

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico**

**Carrera: Licenciatura en Informática**

**Sistema de Generación de Actividades para Clases Síncronas**

**Autor: Iván Yamil Romero**

**Nº de Legajo: VINF08663**

**Tutor: Ing. Jorge Humberto Cassi**

**Monte Caseros, noviembre de 2022**

## Índice

Resumen .....	5
Abstract.....	6
Título .....	7
Introducción .....	7
Antecedentes .....	7
Descripción del área problemática .....	7
Justificación .....	8
Objetivo general del proyecto .....	9
Objetivos específicos del proyecto.....	9
Marco Teórico Referencial .....	9
Dominio del problema .....	9
TICs .....	11
Competencia.....	12
Diseño Metodológico .....	12
Herramientas metodológicas .....	12
Herramientas de desarrollo .....	13
Recolección de datos .....	13
Planificación del proyecto.....	13
Relevamiento .....	15
Relevamiento estructural .....	15
Relevamiento funcional .....	16
Relevamiento de la documentación.....	19
Proceso de Negocios.....	19
Diagnóstico y Propuesta .....	21
Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo .....	22
Objetivo del prototipo.....	22
Límites .....	22
Alcances .....	22
Descripción del sistema .....	22
Product backlog.....	22
Historias de usuario .....	24

Sprint backlog .....	32
Estructura de datos .....	33
Prototipos de interfaces de pantallas .....	35
Diagrama de arquitectura.....	55
Seguridad .....	56
Acceso a la aplicación .....	56
Política de respaldo de información .....	57
Análisis de costos.....	57
Análisis de Riesgos .....	59
Conclusiones .....	64
Demo .....	64
Referencias.....	66
Anexos .....	68

### **Índice de Imágenes**

Ilustración 1: Diagrama de Gantt. ....	14
Ilustración 2: Organigrama del I.S.F.D. Dr. Ramón J. Cárcano. ....	17
Ilustración 3: diagrama BPMN. ....	20
Ilustración 4: Diagrama de Entidad-Relación.....	34
Ilustración 5: Diagrama de arquitectura. ....	55
Ilustración 6: Gráfica de pareto.....	62
Interfaz 1: Página Principal.....	35
Interfaz 2: Acceso de Usuarios Docentes / Responsables .....	35
Interfaz 3: Registro de Usuarios Docentes / Responsables .....	36
Interfaz 4: Menú de Cuenta de Usuarios Docentes/Responsables .....	36
Interfaz 5: Formulario de Modificación de Usuario Docente/Responsable .....	37
Interfaz 6: Listado de Organizaciones del Usuario Docente/Responsable .....	37
Interfaz 7: Formulario para unirse a una organización para usuario Docente ....	38
Interfaz 8: Formulario para unirse una organización para usuario Responsable 38	
Interfaz 9: Formulario para agregar organización para usuario Responsable ....	38
Interfaz 10: Popover de selección de organización .....	39
Interfaz 11: Invitaciones y solicitudes a organizaciones para Responsable .....	39
Interfaz 12: Invitaciones a organizaciones para Docente .....	39

Interfaz 13: Inicio de usuario Docente .....	40
Interfaz 14: Listado de cursos del Usuario Docente .....	40
Interfaz 15: Formulario de creación / actualización de Curso .....	41
Interfaz 16: Listado de Actividades del Usuario Docente .....	41
Interfaz 17: Formulario de Alta de Actividad - Paso 1 .....	41
Interfaz 18: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Nube de Palabras.....	42
Interfaz 19: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Cuestionario .....	42
Interfaz 20: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Relacionar Conceptos	43
Interfaz 21: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Completar texto.....	43
Interfaz 22: Listado de Presentaciones de Actividades .....	44
Interfaz 23: Formulario de Presentación de Actividad - Paso 1 .....	44
Interfaz 24: Formulario de Presentación de Actividad - Paso 2 .....	45
Interfaz 25: Panel de Actividad.....	45
Interfaz 26: Listado de Toma de Asistencia .....	46
Interfaz 27: Formulario para Toma de Asistencia - Paso 1 .....	46
Interfaz 28: Formulario de Toma de Asistencia - Paso 2 .....	47
Interfaz 29: Panel de Toma de Asistencias .....	47
Interfaz 30: Inicio de Usuario Responsable .....	48
Interfaz 31: Listado de Profesores.....	48
Interfaz 32:Listado de Responsables .....	48
Interfaz 33: Menú de Reportes.....	49
Interfaz 34: Reporte por Alumno .....	49
Interfaz 35: Reporte por Curso.....	50
Interfaz 36: Reporte General.....	50
Interfaz 37: Reporte de asistencia por curso .....	51
Interfaz 38: Ingreso de Alumnos.....	52
Interfaz 39: Dar Presente .....	52
Interfaz 40: Realizar Actividad – Nube de Palabras .....	53
Interfaz 41: Realizar Actividad – Cuestionario.....	53
Interfaz 42: Realizar Actividad – Relacionar Conceptos .....	54
Interfaz 43: Realizar Actividad – Completar Texto .....	54
Interfaz 44: Actividad Finalizada.....	54

## Índice de Tablas

Tabla 1: Competencia.....	12
Tabla 2: Equipamiento Informático del I.S.F.D. Dr. Ramón J. Cárcano .....	16
Tabla 3: Product backlog .....	23
Tabla 4: Sprint backlog.....	32
Tabla 5:Análisis de costos de desarrollo .....	57
Tabla 6: Análisis de costos operativos .....	58
Tabla 7: Recursos de Software.....	59
Tabla 8: Resumen de Costos.....	59
Tabla 9: Identificación de Riesgos y causas .....	60
Tabla 10: Matriz de Riesgo.....	61
Tabla 11: Probabilidad e impacto de los riesgos.....	61
Tabla 12: Plan de contingencia para cada riesgo .....	63

## Resumen

Actualmente la educación a distancia mediada por tecnología se ha incorporado en varios de los niveles educativos de diferentes países, siendo la modalidad síncrona de dictado de clases muy utilizada por favorecer el aprendizaje colaborativo, permitir la retroalimentación inmediata y fomentar la interacción entre los participantes. Crear actividades lúdicas que permitan a los alumnos interactuar con el docente y sus pares en este tipo de clases es un desafío constante para los educadores. La falta de seguimiento de los resultados de estas actividades también se presenta como un impedimento para adaptar próximas acciones formativas a las realizadas anteriormente. Por medio de observaciones y encuestas, se detectó la necesidad de una solución que permita a docentes que trabajan en educación a distancia, y realizan encuentros sincrónicos, cumplir con estas tareas de forma más eficiente. Este objetivo fue alcanzado creando una aplicación web que cumple con los requerimientos propuestos, brindando una única plataforma que permita cumplir con las tareas mencionadas.

**Palabras clave:** educación online, aprendizaje sincrónico, actividades lúdicas, aplicación web

## **Abstract**

Currently, technology-mediated distance education has been incorporated in several educational levels of different countries, being the synchronous mode of teaching classes widely used since it favors collaborative learning, allows immediate feedback and encourages interaction among participants. Creating ludic activities that allow students to interact with the teacher and their peers in this type of class is a constant challenge for educators. The lack of tracking of the results of these activities also presents an impediment to adapt future training actions to those previously conducted. Through observations and surveys, a need for a solution was detected so that would allow teachers who work in distance education, and carry out synchronous meetings, to fulfill these tasks more efficiently. This objective was achieved by creating a web application that meets the proposed requirements, providing a single platform to perform the aforementioned tasks.

**Keywords:** e-learning, synchronous learning, ludic activities, web application

## **Título**

Sistema de Generación de Actividades para Clases Síncronas.

## **Introducción**

Las actividades síncronas interactivas en el dictado de clases virtuales son una gran herramienta para docentes y un gran incentivo para los alumnos. Registrar los avances de los alumnos a través del tiempo en este aspecto resulta de importancia para medir su evolución durante el cursado de una capacitación.

Con la elaboración de este proyecto se ha diseñado un sistema que permite a docentes de diferentes organizaciones utilizar estas herramientas en su quehacer diario.

### *Antecedentes*

La educación a distancia mediada por tecnología o e-learning es actualmente una realidad establecida en varios de los niveles educativos de diferentes países. Inicialmente este tipo de formación estaba enfocada mayormente en la educación asíncrona.

Como mencionan Bertogna y otros (2007) esta modalidad presentaba ciertas deficiencias principalmente relacionadas con la demora en la retroalimentación a los alumnos.

Las actividades síncronas por su parte vienen a solventar estas problemáticas implementando tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para llevar adelante nuevas propuestas pedagógicas que incluyan aprendizaje colaborativo y contextualizado, interactividad y retroalimentación inmediata (González Quiroga, 2012).

A pesar de que existen herramientas actualmente que permiten facilitar la colaboración y retroalimentación inmediata de docentes y alumnos (Jiménez Rodríguez et al., 2022), se hace evidente la necesidad de contar con herramientas específicas para dicha tarea en las aulas a distancia.

### *Descripción del área problemática*

La presente propuesta se desarrolla en el ámbito del dictado de clases en la modalidad de educación a distancia de los diferentes niveles educativos. Los docentes ven fortalecido su quehacer diario al contar con información de las actividades síncronas

realizadas por sus alumnos en clase, así como al disponer de los medios para diseñar estas actividades con rapidez y eficiencia. Existen herramientas web que pueden utilizarse para este fin, aunque no todas ellas están diseñadas específicamente con esta finalidad.

## **Justificación**

La necesidad de una plataforma que permita crear actividades síncronas, con retroalimentación en tiempo real y registro histórico de los avances de los alumnos, se hace mayor en el contexto en el cual nos encontramos, donde la educación a distancia es una parte importante de los procesos de enseñanza-aprendizaje y, donde se ha demostrado, que la educación síncrona es esencial para lograr un aprendizaje significativo en esta modalidad.

Hyder, Kwinn, Miazga y otros (2007) clasifican el e-learning sincrónico en cuatro categorías principales: teleconferencias, webcasting, simulaciones y conferencia web.

Es en esta última donde, generalmente, se utilizan herramientas informáticas para crear ejercicios y experiencias interactivas gamificadas, en colaboración con la interacción cara a cara y el intercambio de ideas. De esta forma, se simula el encuentro presencial y se promueven aprendizajes de alto nivel como la síntesis, el análisis, la socialización.

La gamificación mediante actividades interactivas permite aumentar la motivación, y por tanto la atención, incrementando así el rendimiento académico (Jiménez Rodríguez et al., 2022), lo que se refleja en un claro beneficio para los alumnos implicados.

Los beneficios para los docentes usuarios de esta plataforma incluyen: la capacidad de preparar clases dinámicas e interesantes para sus alumnos, utilizando herramientas de fácil uso para el diseño de las actividades, permitiendo además y de forma automatizada, registrar los avances de los estudiantes; brindando un nuevo indicador más allá de los típicos exámenes parciales.

En cuanto a las organizaciones, al incluir el sistema como parte de una política institucional, se ven habilitadas para obtener datos generales del rendimiento de los alumnos en las diferentes asignaturas o capacitaciones.

## **Objetivo general del proyecto**

Desarrollar un sistema informático que permita a docentes de diferentes instituciones educativas de la provincia de Corrientes la creación de actividades para su utilización en clases síncronas, facilitando el seguimiento de la asistencia y rendimiento de los alumnos en la realización de estas actividades.

## **Objetivos específicos del proyecto**

Recopilar información sobre los tipos de actividades utilizadas en clases síncronas por docentes de diferentes instituciones educativas de la provincia de Corrientes.

Recopilar información sobre las metodologías utilizadas por docentes de diferentes instituciones educativas de la provincia de Corrientes en la toma de asistencia en clases síncronas.

Analizar la información recolectada en cuanto a tipos de actividades y metodologías de toma de asistencia para determinar la estructura óptima para el sistema de seguimiento del rendimiento de alumnos en clases síncronas.

Desarrollar el sistema de creación de actividades y seguimiento del rendimiento de los alumnos en clases síncronas.

## **Marco Teórico Referencial**

### *Dominio del problema*

Se define primeramente a que nos referimos con e-learning o educación a distancia mediada por tecnología en la modalidad síncrona:

Hyder, Kwinn, Miazga y otros (2007) definen al aprendizaje mediado por tecnología sincrónico como el aprendizaje que ocurre por medios electrónicos, facilitando la instrucción y la interacción en tiempo real.

Una sesión de e-learning sincrónico puede involucrar experiencias asincrónicas como registro o diagnósticos previos, pero la experiencia de aprendizaje se realiza en tiempo real, además fundamenta el aprendizaje en la interacción de los participantes, es decir, prioriza el aprendizaje

colaborativo, así se diferencia de actividades como demostración de productos, lectura en línea entre otras (González Quiroga, 2012, p. 59).

En esta modalidad de enseñanza se suelen implementar actividades lúdicas interactivas en lo que se suele denominar gamificación de la enseñanza.

[La gamificación] surge como proceso de aprendizaje cuya base son los videojuegos con el fin de lograr un aprendizaje significativo, donde cada estudiante parte de sus conocimientos previos sobre un tema específico para ampliar su aprendizaje al incorporar los nuevos conocimientos en su esquema mental de ese tema. (Jiménez Rodríguez y otros 2022, p. 135).

Existe una gran cantidad de actividades que se pueden implementar en una clase síncrona, por ejemplo:

**Cuestionarios:** Se trata de un conjunto de preguntas, normalmente de tipo opción múltiple. Según lo expresado en el Centre for Teaching Excellence, University of Waterloo (s.f.), una pregunta de opción múltiple se compone de un enunciado que identifica la pregunta o problema, y un conjunto de alternativas o respuestas posibles.

Entre estas preguntas normalmente encontramos un ítem que es la respuesta a la pregunta, además de una serie de distractores que son respuestas plausibles pero incorrectas a la pregunta.

**Matching Pair (Relacionar Conceptos):** Según Watcyn-Jones (2001) se trata de una actividad de emparejamiento basada en relacionar una palabra o imagen con otra palabra o imagen.

**Completar texto:** “Las actividades [de tipo completar texto]. . . presentan modos de ayuda a la respuesta, tales como una lista de palabras que deben ocupar los espacios correspondientes” (Benmakhlouf, 2015).

**Nubes de Palabras:** Una nube de palabras deriva de las nubes de etiquetas, estas son, retomando lo expresado por Helic y otros (2011), un conjunto de etiquetas que resumen información (cambiando el tamaño o color de las mismas con respecto a su

importancia). Las nubes de palabras específicamente se forman al contabilizar las palabras ingresadas por diferentes usuarios, resaltando aquellas más frecuentes.

### *TICs*

En cuanto a las tecnologías relevantes para la aplicación del proyecto podemos mencionar:

#### *Lenguaje de programación*

Hoy en día, PHP (preprocesador de hipertexto) es uno de los lenguajes más populares para el desarrollo de aplicaciones web. Este lenguaje ha evolucionado para permitir al programador desarrollar rápidamente programas bien formados y libres de errores utilizando programación estructurada u orientada a objetos.

PHP proporciona la capacidad de utilizar muchas bibliotecas de código preexistentes que se incluyen con la instalación básica o que se pueden instalar en el entorno de programación (Prettyman, 2020).

#### *Motor de base de datos*

En cuanto a la tecnología utilizada para almacenar los datos se ha optado por MySQL, complemento natural del lenguaje PHP y, que según Gilfillan (2003) se ha convertido en la actualidad en una solución viable y de misión crítica para la administración de datos, incorporando muchas de las funciones necesarias para otros entornos y conservando su gran velocidad.

#### *Otras tecnologías*

Como en la mayoría de las aplicaciones web actuales, se utilizan para el desarrollo de interfaz gráfica las tecnologías HTML 5 (HyperText Markup Language, versión 5), CSS3 (Cascading Style Sheets, versión 3) y Javascript. Estos lenguajes brindan respectivamente el soporte para crear el contenido, el diseño y la interactividad del Front End de la aplicación.

Estas tecnologías han permitido, gracias al trabajo de los desarrolladores a través de los años, que desaparezca el límite entre aplicaciones y sitios web (Gauchat, 2012).

Dentro de las tecnologías usadas en el Front End encontramos también a Bootstrap que, parafraseando a Spurlock (2013) es un producto de código abierto creado por

trabajadores de Twitter para estandarizar los conjuntos de herramientas Front End que los ingenieros de toda la empresa utilizaban. Hoy en día es un framework desarrollado enteramente en CSS con plugins Javascript opcionales que permite estructurar la interfaz de una aplicación web reactiva y brinda múltiples herramientas para tal fin.

Finalmente, para el Back End podemos mencionar al Framework Symfony que, en palabras de su creador, Potencier (2020) se trata de uno de los frameworks más exitosos y maduros en el ámbito del lenguaje PHP.

Symfony implementa el protocolo Mercure para comunicarse con un servidor Mercure Hub. Este es, según Dunglas (2020), un protocolo que permite enviar actualizaciones de datos a los navegadores web y otros clientes HTTP de manera rápida, confiable y haciendo un uso eficiente de la batería, permitiendo publicar actualizaciones en tiempo real para aplicaciones web y móviles.

### *Competencia*

En la siguiente tabla se exhiben diferentes plataformas interactivas que brindan servicios de actividades interactivas y registro de rendimiento de alumnos.

*Tabla 1: Competencia. Fuente: Elaboración Propia*

<b>Sitio web</b>	<b>Actividades Interactivas</b>	<b>Registro de Asistencia</b>	<b>Registro de Rendimiento de alumnos</b>
<a href="http://www.mentimeter.com">www.mentimeter.com</a>	X		
<a href="http://quizizz.com">quizizz.com</a>	X		X
<a href="http://kahoot.com">kahoot.com</a>	X		X
<a href="http://www.classdojo.com">www.classdojo.com</a>		X	X

## **Diseño Metodológico**

### *Herramientas metodológicas*

El desarrollo del proyecto se realizó utilizando la metodología ágil Scrum.

Parafraseando a Jeff Sutherland (2010), Scrum es un método ágil. La familia de métodos de desarrollo evolucionó a partir de los antiguos enfoques iterativos e incrementales del ciclo de vida basándose en que el desarrollo de productos de software conlleva aprendizaje, innovación y cambio.

Scrum organiza el desarrollo en sprints o ciclos de desarrollo. Finalizado cada sprint obtenemos un producto funcional y potencialmente entregable. Lo aprendido en una iteración se aplica en la siguiente generando una mejora continua del producto.

#### *Herramientas de desarrollo*

Se plantea la utilización de diferentes tecnologías implementadas tanto en el Front End (HTML5, CSS3, Javascript y Bootstrap) como en el Back End (PHP 8, MySQL y Symfony).

#### *Recolección de datos*

Para obtener los datos necesarios para llevar adelante el proyecto se utilizaron diferentes técnicas que permitieron conseguir los objetivos planteados:

Observación personal: se llevó adelante en una organización que se tomó como modelo, donde se dictan clases a alumnos de nivel superior no universitario de forma presencial y virtual, tanto síncrona como asíncrona, con el objetivo de documentar los tipos de aplicaciones más utilizados por los docentes en estos entornos.

Encuesta: Se realizó una encuesta a los docentes de la organización que se tomó como modelo y a otros docentes de la provincia de Corrientes, para determinar que herramientas utilizan en sus clases sincrónicas y registrar posibles mejoras o modificaciones que realizarían a estas herramientas (Ver Anexo 1).

#### *Planificación del proyecto*

El plan de actividades realizadas para cumplir con los objetivos del desarrollo del trabajo final de graduación se detalla en el siguiente diagrama de Gantt.

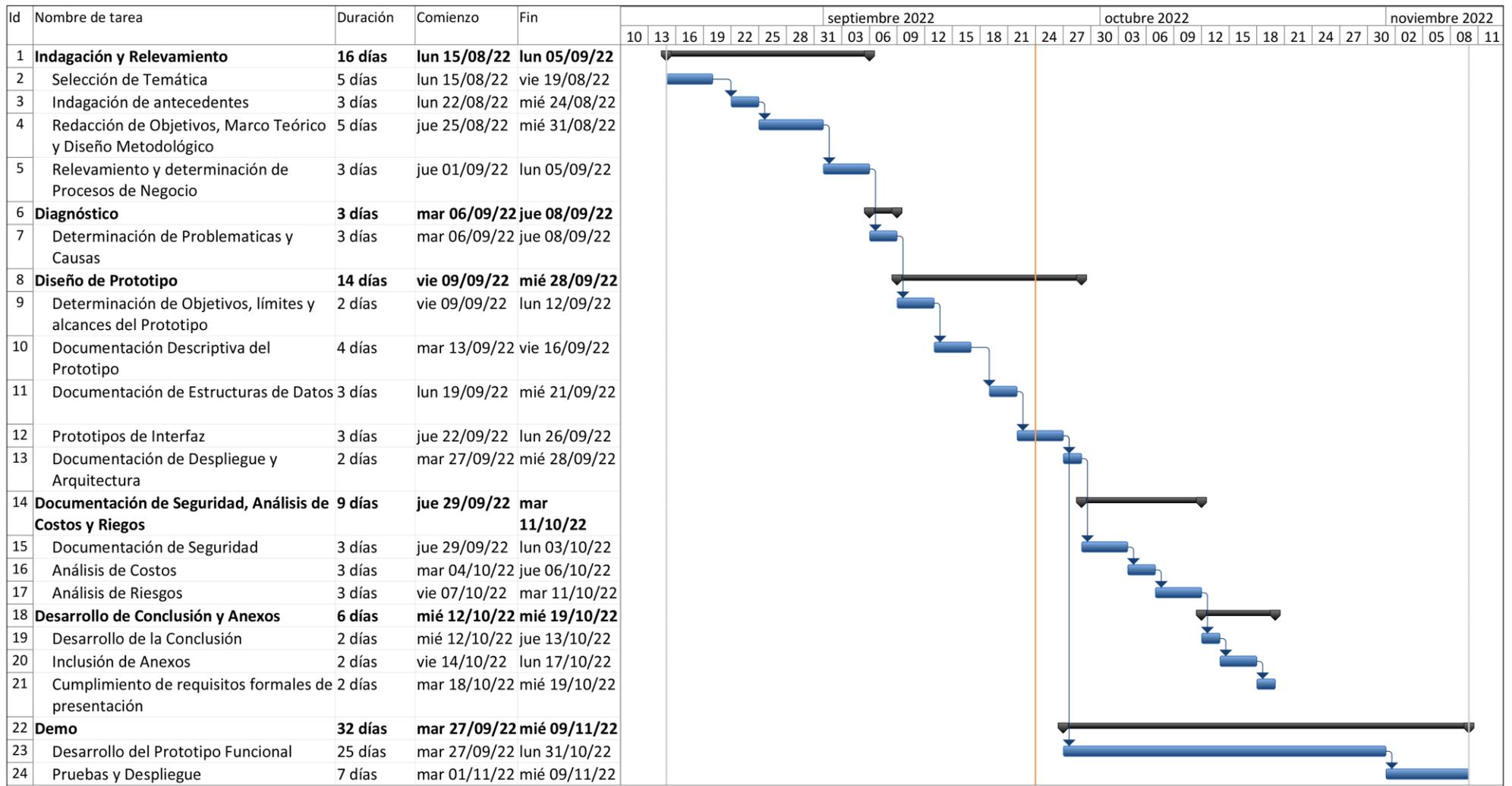


Ilustración 1: Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración Propia

## Relevamiento

### *Relevamiento estructural*

Por tratarse de un proyecto dirigido a docentes de diferentes niveles educativos y sus alumnos, no es posible fijar una localización exacta para el mismo, ya que dependerá de la institución educativa a la que concurran.

De todas formas, se pudo determinar, por medio de los diferentes métodos de recolección de datos, que los actores utilizan actualmente una variedad de dispositivos para realizar sus tareas: ordenadores de escritorio, netbooks y teléfonos inteligentes, tanto propios como provistos por las organizaciones educativas.

Para complementar estos resultados, se presenta la estructura de una entidad que se ha tomado como modelo, el I.S.F.D.<sup>1</sup> Dr. Ramón J. Cárcano ubicado en Colón 880, en la localidad de Monte Caseros, Corrientes (Argentina).

La organización que se tomó como modelo posee el equipamiento tecnológico presentado en la siguiente tabla:

---

<sup>1</sup> Instituto Superior de Formación Docente

Tabla 2: Equipamiento Informático del I.S.F.D. Dr. Ramón J. Cárcano. Fuente: Elaboración Propia

Área	Computadora	Procesador	RAM	Disco Duro	S.O.	Uso	
Rectoría	De escritorio	Intel Core I3	2 Gb.	500 Gb.	Windows 7	Administrativo	
		Intel Core I3	2 Gb.	500 Gb.	Windows 7	Administrativo	
Secretaría Académica		Intel Core I3	2 Gb.	500 Gb.	Windows 7	Administrativo	
Secretaría Administrativa		AMD Semprom	2 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo	
		AMD Semprom	2 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo	
Laboratorio de Informática		Intel Core I3	2 Gb.	500 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		Intel Core I3	4 Gb.	500 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	80 Gb.	Windows 7	Educativo	
		Intel Core I3	2 Gb.	500 Gb.	Windows 10	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	512 Mb.	80 Gb.	Windows XP	Educativo	
		AMD Semprom	512 Mb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	240 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	240 Gb.	Windows 7	Educativo	
	Centro de Documentación		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo
			AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo	
		AMD Semprom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Administrativo	
Netbook			Intel Atom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo
			Intel Atom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo
			Intel Atom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo
			Intel Atom	1 Gb.	120 Gb.	Windows 7	Educativo

### Relevamiento funcional

#### Estructura Jerárquica

A continuación, se exhibe la estructura jerárquica de la organización que se tomó como modelo. Se resaltan en rojo las partes alcanzadas por el proyecto para esta institución en particular, pero se aclara que, debido a la naturaleza general de esta propuesta, estas áreas podrían variar dependiendo de la institución educativa donde se utilice.

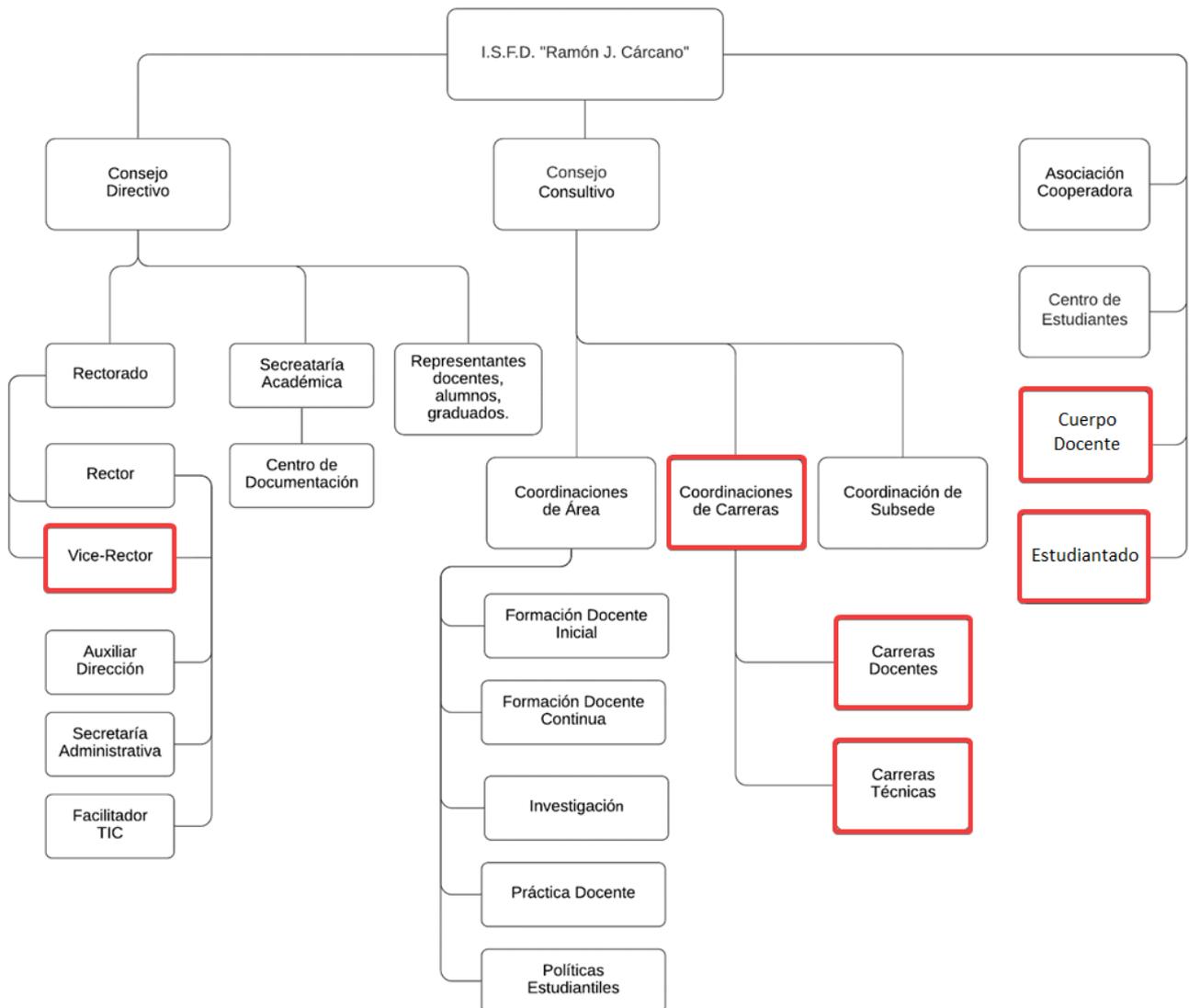


Ilustración 2: Organigrama del I.S.F.D. Dr. Ramón J. Cárcano. Fuente: Elaboración Propia.

### *Funciones de las áreas*

Estudiantado: Participan de las clases impartidas por el Cuerpo Docente, completan las actividades propuestas y asisten a las clases (presenciales o virtuales).

Cuerpo Docente: Encargados del dictado de clases en las diferentes carreras o capacitaciones de formación continua dictadas por la organización. Diseñan actividades en diferentes modalidades a ser resueltas por los estudiantes.

Responsables de la organización: En el caso de la organización que se tomó como modelo esta área está representada por la vice-rectoría (encargada de asuntos académicos) y las coordinaciones de carreras (encargadas de asuntos académicos y administrativos al interior de cada carrera). Son los encargados de supervisar, analizar y plantear mejoras al proceso de formación de los estudiantes.

### *Procesos de Negocio Relevados.*

Proceso: Toma de Asistencia

Roles: Cuerpo Docente (docente), Estudiantado (alumno)

Pasos: Un docente se conecta a una conferencia virtual. Debe tomar asistencia nombrando a cada alumno o leyendo la lista de alumnos conectados en la aplicación de videoconferencias para así registrar (en un documento físico o digital) la asistencia de cada alumno al encuentro, que luego será plasmado en la planilla de asistencias de la asignatura o curso.

Proceso: Presentar Actividad

Roles: Cuerpo Docente (docente), Estudiantado (alumno)

Pasos: Un docente ya conectado a una conferencia virtual envía una actividad a sus alumnos. Esta acción se realiza de variadas formas dependiendo de la plataforma o herramienta que el docente ha utilizado para generar la actividad. También, dependiendo de la herramienta, podría solicitar a los alumnos resolverla a través de la misma aplicación que la generó o por medio del aplicativo de videoconferencias utilizado.

El docente debe entonces registrar manualmente (en un documento físico o digital) la participación y el rendimiento del alumno al realizar esta actividad.

Proceso: Analizar resultados de alumnos del Curso

Roles: Cuerpo Docente (docente)

El docente debe analizar los resultados de las actividades a través del tiempo para así determinar la evolución de los alumnos y poder tomar acciones acordes.

Para ello toma los registros realizados en cada clase y los resume utilizando aplicaciones de tipo hoja de cálculos.

Proceso: Realizar seguimiento de rendimiento de alumnos

Roles: Cuerpo Docente (docente), Estudiantado (alumno), Responsable de Organización (RO)

Pasos: El RO debe realizar el seguimiento de la evolución de los alumnos en temas académicos. Para ello realiza cada cierto tiempo un trabajo de indagación por medio de encuestas, entrevistas o solicitudes de informes a los docentes y alumnos.

Proceso: Analizar resultados de alumnos de la organización

Roles: Cuerpo Docente (docente), Responsable de Organización (RO)

El RO deberá utilizar los datos obtenidos de los docentes y otras fuentes para realizar un análisis general del rendimiento de los alumnos y plantear estrategias a nivel organizacional.

#### *Relevamiento de la documentación*

A continuación, se mencionan los documentos relevados:

- Planilla de asistencias: donde se registran las clases dictadas en un espacio curricular o curso determinado y la concurrencia de cada alumno a las mismas (Ver Anexo 2).

### **Proceso de Negocios**

Para el modelado del proceso de negocio se empleó un diagrama BPMN.



## Diagnóstico y Propuesta

En esta sección se retoman los procesos ya relevados que presentan problemáticas y sus causas detectadas:

Nombre del proceso: Presentar Actividad	
Problemas	Causas
1. La información sobre el rendimiento de los alumnos en las actividades se encuentra descentralizada.	1. Los docentes utilizan las plataformas que encuentran disponibles y no registran de forma adecuada los resultados de las actividades generadas. 2. Las plataformas utilizadas bloquean el registro de los resultados detrás de la compra de cuentas Premium que, al utilizar múltiples herramientas para diferentes tipos de actividades, no es viable económicamente.
Nombre del proceso: Analizar resultados de alumnos del Curso	
Problemas	Causas
1. El análisis de los resultados de los alumnos en las actividades síncronas se realiza de forma inconsistente por parte de los docentes.	1. La realización del análisis del rendimiento conlleva un tiempo considerable lo que lleva a los docentes a realizarlo esporádicamente o abandonarlo en su totalidad.
Nombre del proceso: Realizar seguimiento de rendimiento de alumnos	
Problemas	Causas
1. Los resultados del análisis de rendimiento de los alumnos no son precisos y están desfasados en el tiempo.	1. La inexactitud de la información provista por docentes y alumnos. 2. El gran insumo de tiempo necesario para recolectar la información de docentes y alumnos.

Se propone el desarrollo de un sistema que permita a docentes de diferentes instituciones educativas, la creación de actividades para su utilización en clases síncronas, facilitando el seguimiento de la asistencia y rendimiento de los alumnos en la realización de estas tareas interactivas a través de una aplicación web. Permitirá además a los docentes controlar en tiempo real el progreso de los trabajos mientras son completados y a ambos, docentes y responsables de las instituciones educativas, analizar los resultados a posteriori para mejorar la toma de decisiones en cuanto a lo académico.

### **Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo**

#### *Objetivo del prototipo*

Desarrollar un prototipo de sistema que permita la creación de actividades de dos tipos para su utilización en clases síncronas, permitiendo el seguimiento de la asistencia y rendimiento de los alumnos en la realización de estas actividades a través de una aplicación web.

#### *Límites*

Desde la inscripción del alumno en un curso hasta el análisis de rendimiento en las actividades realizadas.

#### *Alcances*

El sistema incluye los siguientes procesos de negocio:

- Toma de Asistencia
- Presentar Actividad
- Analizar resultados de alumnos del Curso
- Realizar seguimiento de rendimiento de alumnos
- Analizar resultados de alumnos de la organización

### **Descripción del sistema**

#### *Product backlog*

Se presenta el listado completo de todas las historias de usuario detectadas en el proyecto y se diferencian aquellas historias que se han incluido en el prototipo.

Tabla 3: Product backlog Fuente: Elaboración Propia.

ID	Historia de usuario	Prioridad	Puntos de historia	Dependencias	Prototipo
HU-001	Registro del usuario a la aplicación	Alta	8		Si
HU-002	Ingreso del usuario	Alta	2	HU-001	Si
HU-003	Menú Cuenta de Usuario	Baja	1	HU-002	No
HU-004	Edición información usuario	Baja	3	HU-003	No
HU-005	Listado de Organizaciones	Baja	2	HU-002	No
HU-006	Unirse a una Organización	Baja	2	HU-005	No
HU-007	Salir de Organización	Baja	1	HU-005	No
HU-008	Agregar Organización	Baja	3	HU-006	No
HU-009	Listar Invitaciones	Baja	2	HU-006	No
HU-010	Aceptar Invitación	Baja	2	HU-009	No
HU-011	Inicio de usuario Docente	Baja	1	HU-001	No
HU-012	Listado de Cursos	Baja	2	HU-001	Si
HU-013	Nuevo Curso	Baja	3	HU-013	Si
HU-014	Modificar Curso y Agregar Alumnos	Baja	8	HU-013	Si
HU-015	Eliminar Curso	Baja	2	HU-013	Si
HU-016	Listado de Actividades	Alta	2	HU-002	Si
HU-017	Nueva Actividad Cuestionario	Alta	8	HU-016	Si
HU-018	Editar Actividad Cuestionario	Alta	8	HU-016	Si
HU-019	Nueva Actividad Relacionar Conceptos	Alta	8	HU-016	Si
HU-020	Editar Actividad Relacionar Conceptos	Alta	8	HU-016	Si
HU-021	Nueva Actividad Nube de Palabras	Alta	3	HU-016	No
HU-022	Editar Actividad Nube de Palabras	Alta	3	HU-016	No
HU-023	Nueva Actividad Completar Texto	Alta	8	HU-016	No
HU-024	Editar Actividad Completar Texto	Alta	8	HU-016	No
HU-025	Eliminar Actividad	Baja	1	HU-016	Si
HU-026	Listado de Presentaciones de Actividades	Alta	2	HU-002	Si
HU-027	Presentar Actividad	Alta	5	HU-026	Si
HU-028	Panel de Actividad	Alta	13	HU-027	Si
HU-029	Listado de Toma de Asistencia	Media	2	HU-001	Si
HU-030	Tomar Asistencia	Media	8	HU-029	Si
HU-031	Panel de Toma de Asistencias	Media	8	HU-030	Si
HU-032	Inicio de Usuario Responsable	Baja	1	HU-001	No
HU-033	Listado de Profesores	Baja	2	HU-001	No
HU-034	Invitar Profesores	Baja	5	HU-033	No
HU-035	Listado de Responsables	Baja	2	HU-002	No
HU-036	Invitar Responsables	Baja	5	HU-036	No
HU-037	Ingreso de Alumnos	Alta	8	HU-013	Si

HU-038	Dar Presente	Media	5	HU-037	Si
HU-039	Realizar Actividad – Cuestionario	Alta	13	HU-037	Si
HU-040	Realizar Actividad – Relacionar Conceptos	Alta	13	HU-037	Si
HU-041	Realizar Actividad – Nube de Palabras	Media	13	HU-037	No
HU-042	Realizar Actividad – Completar Texto	Media	13	HU-037	No
HU-043	Menú de Reportes	Baja	1	HU-001	Si
HU-044	Reporte por Alumno	Alta	8	HU-043	Si
HU-045	Reporte por Curso	Alta	8	HU-043	Si
HU-046	Reporte General	Alta	8	HU-043	No
HU-047	Reporte de Asistencia	Media	8	HU-043	No
HU-048	Exportar Reporte en formato Excel	Media	8	HU-043	No

### *Historias de usuario*

Se describen a continuación las historias de usuario incluidas en el prototipo.

ID	HU-001	Nombre	Registro del usuario a la aplicación
Descripción	Como Docente o Responsable, quiero registrarme en la aplicación para lograr iniciar sesión e ella.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un correo electrónico que ya se encuentre registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>2. Dado un nombre de usuario que ya se encuentre registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>3. Dada una contraseña menor a 8 dígitos, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema le avisará de la restricción.</li> <li>4. Dado un campo incompleto cuando el usuario intenta registrarse, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

ID	HU-002	Nombre	Ingreso del usuario
Descripción		Como Docente o Responsable quiero iniciar sesión en el sistema para lograr utilizarlo.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un nombre de usuario que no se encuentre registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error.</li> <li>2. Dados un nombre de usuario y contraseña ingresados, si estos no coinciden con los datos registrados, el sistema mostrará un aviso de error.</li> </ol>	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	2

ID	HU-0012	Nombre	Listado de Cursos
Descripción		Como Docente, quiero ver la lista de cursos a mi cargo para lograr visualizar sus datos y continuar operando sobre ellos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un usuario registrado que no sea de tipo Docente, cuando se intente acceder al listado de cursos, entonces, el sistema lo redireccionará al inicio de la aplicación.</li> <li>2. Dado un usuario de tipo Docente, cuando intente acceder al listado de cursos, entonces, el sistema solo mostrará la información correspondiente a dicho usuario.</li> </ol>	
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	2

ID	HU-013	Nombre	Nuevo Curso
Descripción		Como Docente quiero agregar un curso a mi cargo para lograr visualizar sus datos y continuar operando sobre ellos.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar el curso, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> </ol>	
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	3

ID	HU-014	Nombre	Modificar Curso y Agregar Alumnos	
Descripción		Como Docente quiero modificar un curso a mi cargo para lograr modificar sus datos y agregar alumnos al mismo.		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar el curso, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>2. Dado el nombre o apellido de un alumno que se encuentra cargado en la organización definida para este curso, cuando el Docente intenta agregar un alumno al curso, entonces, se autocompletan los datos del alumno y se agregan al listado del curso.</li> <li>3. Dado el nombre o apellido de un alumno que no se encuentra cargado en la organización definida para este curso, cuando el Docente intenta agregar un alumno al curso, entonces, se le dará la posibilidad de ingresar los datos manualmente.</li> </ol>		
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-015	Nombre	Eliminar Curso	
Descripción		Como Docente, quiero eliminar un curso para lograr corregir la creación inapropiada de un curso.		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un curso que ya ha sido utilizado para presentar una actividad, cuando el Docente quiere eliminarlo, entonces, el sistema le notificará que no es posible.</li> </ol>		
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados		2

ID	HU-016	Nombre	Listado de Actividades	
Descripción		Como Docente quiero ver la lista de actividades creadas por mí para lograr ver sus datos y continuar operando con ellas.		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un usuario registrado que no sea de tipo Docente, cuando se intente acceder al listado de actividades, entonces, el sistema lo redireccionará al inicio de la aplicación.</li> <li>2. Dado un usuario de tipo Docente, cuando intente acceder al listado de actividades, entonces, el sistema solo mostrará la información correspondiente a dicho usuario.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		2

ID	HU-017	Nombre	Nueva Actividad Cuestionario	
Descripción		Como Docente, quiero crear una nueva actividad de tipo cuestionario para lograr tenerla disponible para su presentación en cursos		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>2. Dada una cantidad menor a una pregunta con dos respuestas cargadas en el formulario, cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que al menos una pregunta es requerida.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-018	Nombre	Editar Actividad Cuestionario	
Descripción		Como Docente, quiero modificar una actividad de tipo cuestionario para lograr tenerla disponible para su presentación en cursos		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>2. Dada una cantidad menor a una pregunta con dos respuestas cargadas en el formulario, cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que al menos una pregunta es requerida.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-019	Nombre	Nueva Actividad Relacionar Conceptos	
Descripción		Como Docente, quiero crear una nueva actividad de tipo relacionar conceptos para lograr tenerla disponible para su presentación en cursos		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>2. Dada una cantidad menor a dos pares de conceptos cargados en el formulario, cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que al menos dos pares son requeridos.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-020	Nombre	Editar Actividad Relacionar Conceptos	
Descripción		Como Docente, quiero modificar una actividad de tipo relacionar conceptos para lograr tenerla disponible para su presentación en cursos		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.</li> <li>2. Dada una cantidad menor a dos pares de conceptos cargados en el formulario, cuando el Docente intenta guardar la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que al menos dos pares son requeridos.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-025	Nombre	Eliminar Actividad	
Descripción		Como Docente, quiero eliminar una actividad para lograr corregir la creación inapropiada de una actividad.		
Criterios de aceptación		-		
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados		1

ID	HU-026	Nombre	Listado de Presentaciones de Actividades	
Descripción		Como Docente quiero ver la lista de presentaciones de actividades realizadas por mí para lograr ver sus datos y continuar operando con ellas.		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un usuario registrado que no sea de tipo Docente, cuando se intente acceder al listado de actividades, entonces, el sistema lo redireccionará al inicio de la aplicación.</li> <li>2. Dado un usuario de tipo Docente, cuando intente acceder al listado de presentaciones de actividades, entonces, el sistema solo mostrará la información correspondiente a dicho usuario.</li> </ol>		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		2

ID	HU-027	Nombre	Presentar Actividad	
Descripción		Como Docente quiero presentar en un curso una actividad creada por mí para que los alumnos de dicho curso puedan acceder a ella y completarla.		
Criterios de aceptación		1. Dado un campo incompleto cuando el Docente intenta continuar con la presentación de la actividad, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		5

ID	HU-028	Nombre	Panel de Actividad	
Descripción		Como Docente, quiero ingresar al panel de una actividad presentada a un curso para lograr visualizar el avance en tiempo real de los alumnos en la realización de la misma.		
Criterios de aceptación		-		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		13

ID	HU-029	Nombre	Listado de Toma de Asistencia	
Descripción		Como Docente quiero ver la lista de asistencias de clases anteriores para lograr ver sus datos y continuar operando con ellas.		
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un usuario registrado que no sea de tipo Docente, cuando se intente acceder al listado de asistencias, entonces, el sistema lo redireccionará al inicio de la aplicación.</li> <li>2. Dado un usuario de tipo Docente, cuando intente acceder al listado de toma de asistencia, entonces, el sistema solo mostrará la información correspondiente a dicho usuario.</li> </ol>		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados		2

ID	HU-030	Nombre	Tomar Asistencia	
Descripción		Como Docente, quiero compartir el link de acceso a la toma de asistencia de una clase para lograr tomar asistencia en una clase		
Criterios de aceptación		-		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-031	Nombre	Panel de Toma de Asistencias	
Descripción		Como Docente, quiero ingresar al panel de Toma de Asistencias para lograr visualizar los alumnos presentes.		
Criterios de aceptación		-		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-037	Nombre	Ingreso de Alumnos	
Descripción		Como Alumno quiero iniciar sesión en el sistema para lograr utilizarlo.		
Criterios de aceptación		1. Dados un nombre de alumno seleccionado y un código único de alumno ingresado, si estos no coinciden con los datos registrados, el sistema mostrará un aviso de error.		
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados		8

ID	HU-038	Nombre	Dar Presente	
Descripción		Como Alumno quiero dar el presente para lograr que se registre mi asistencia a una clase.		
Criterios de aceptación		-		
Prioridad	Media	Puntos de historia estimados		5

ID	HU-039	Nombre	Realizar Actividad – Cuestionario
Descripción		Como Alumno, quiero realizar una actividad de tipo cuestionario para lograr completar dicha actividad	
Criterios de aceptación		1. Dada una pregunta sin una respuesta seleccionada, cuando el alumno quiera pasar a la pregunta siguiente, entonces, el sistema le notificará que la pregunta queda sin contestar.	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	13

ID	HU-040	Nombre	Realizar Actividad – Relacionar Conceptos
Descripción		Como Alumno, quiero realizar una actividad de tipo relacionar conceptos para lograr completar dicha actividad	
Criterios de aceptación		1. Dado un concepto sin relacionar, cuando el alumno quiera finalizar el ejercicio, entonces, el sistema le notificará que aún no relacionó todos los conceptos.	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	13

ID	HU-043	Nombre	Menú de Reportes
Descripción		Como Docente o Responsable, quiero ingresar al menú de reportes para lograr seleccionar un reporte a visualizar.	
Criterios de aceptación		-	
Prioridad	Baja	Puntos de historia estimados	1

ID	HU-044	Nombre	Reporte por Alumno
Descripción		Como Docente o Responsable, quiero ingresar al reporte por alumno para lograr ver la información de dicho reporte.	
Criterios de aceptación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado un usuario de tipo Docente, cuando el usuario quiera visualizar el reporte, entonces podrá ver datos de todos los cursos que el administra.</li> <li>2. Dado un usuario de tipo Responsable, cuando el usuario quiera visualizar el reporte, entonces podrá ver datos de todas las organizaciones que el administra.</li> </ol>	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

ID	HU-045	Nombre	Reporte por Curso
Descripción		Como Docente o Responsable, quiero ingresar al reporte por curso para lograr ver la información de dicho reporte.	
Criterios de aceptación		<p>3. Dado un usuario de tipo Docente, cuando el usuario quiera visualizar el reporte, entonces podrá ver datos de todos los cursos que el administra.</p> <p>4. Dado un usuario de tipo Responsable, cuando el usuario quiera visualizar el reporte, entonces podrá ver datos de todas las organizaciones que el administra.</p>	
Prioridad	Alta	Puntos de historia estimados	8

### *Sprint backlog*

En la Tabla 4 se muestra el backlog del primer sprint del prototipo que tiene una duración de 15 días y tiene como objetivo permitir a un usuario registrarse en el sistema y visualizar el listado de cursos.

Tabla 4: Sprint backlog. Fuente: Elaboración Propia.

Sprint	Historia de usuario	Tareas	Prioridad	Estimado	Estado
1	HU-001 Registro del usuario a la aplicación	Definición de la estructura de datos	Alta	1	Hecho
		Definición de Roles	Media	1	Hecho
		Diseño de interfaz	Alta	1	Hecho
		Implementación e integración del modulo	Alta	2	Hecho
		Pruebas unitarias	Alta	1	Hecho
1	HU-002 Ingreso del usuario	Diseño de interfaz	Media	1	Hecho
		Implementación e integración del modulo	Alta	2	Hecho
		Pruebas unitarias	Alta	1	Hecho
1	HU-012 Listado de Cursos	Definición de la estructura de datos	Alta	1	Hecho
		Diseño de interfaz	Media	1	Hecho
		Implementación e integración del modulo	Alta	2	Hecho
		Pruebas unitarias	Media	1	Hecho

### *Estructura de datos*

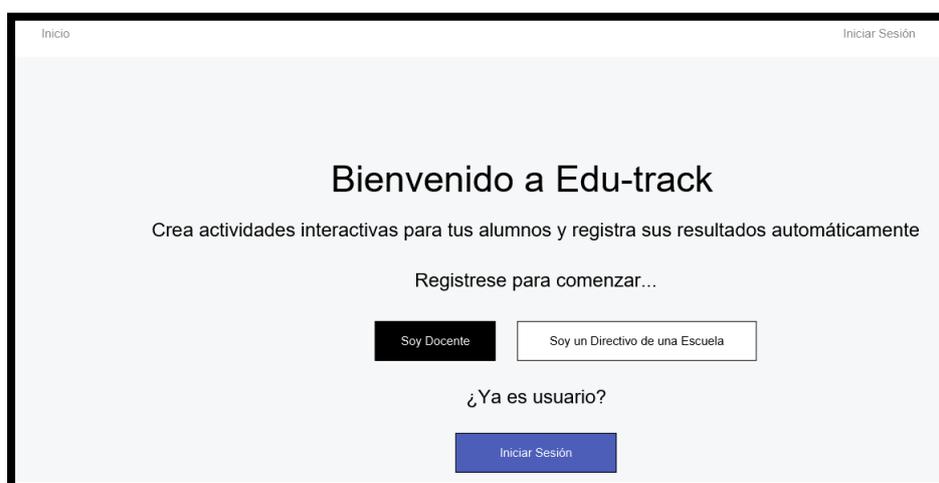
Se ha utilizado una base de datos relacional para el desarrollo del presente prototipo, por lo tanto, se presenta un diagrama de entidad-relación para explicitar la estructura de datos.



### *Prototipos de interfaces de pantallas*

Se presentan las interfaces correspondientes al proyecto en su totalidad y se implementan en el prototipo aquellas interfaces correspondientes a las historias de usuario marcadas con tal objetivo. Para comenzar se listan las interfaces compartidas por Docentes y Responsables.

Primeramente, se presenta la pantalla principal y punto de entrada del sistema. Desde aquí un usuario nuevo puede registrarse o iniciar sesión en el sistema si ya posee una cuenta (como Docente o Responsable).



The screenshot shows the main page of the Edu-track system. At the top left is the word "Inicio" and at the top right is "Iniciar Sesión". The main heading is "Bienvenido a Edu-track". Below it, the text reads "Crea actividades interactivas para tus alumnos y registra sus resultados automáticamente". Underneath, it says "Regístrate para comenzar...". There are two buttons: a black one labeled "Soy Docente" and a white one with a black border labeled "Soy un Directivo de una Escuela". Below these is the question "¿Ya es usuario?" followed by a blue button labeled "Iniciar Sesión".

### *Interfaz 1: Página Principal*

La siguiente pantalla es el Inicio de sesión en el sistema, con posibilidad de registrarse en caso de no poseer una cuenta (como Docente o Responsable) usando la Interfaz 3: Registro de Usuarios Docentes / Responsables.



The screenshot shows the login form. At the top left is "Inicio" and at the top right is "Iniciar Sesión". The form has two input fields: "Usuario" and "Clave" (with "Password" written inside). Below the "Clave" field is a black button labeled "Ingresar". Underneath that is the text "Si no tiene una cuenta puede" followed by a black button labeled "Registrarse".

### *Interfaz 2: Acceso de Usuarios Docentes / Responsables*

The screenshot shows a registration form titled 'Registro' with a 'Su Organización' section. It includes radio buttons for 'Docente' and 'Responsable de la Organización (Directivo, coordinador, etc.)', a dropdown menu for 'Organización', and a link 'Agregar una Nueva'. Below is the 'Sus Datos' section with input fields for 'Nombre' (Juan), 'Apellido' (Perez), 'Usuario' (juanperez), 'Clave', 'Repetir Clave', 'E-mail' (juanperez@gmail.com), 'Teléfono' (1546465465), and 'Dirección'. 'Cancelar' and 'Guardar' buttons are at the bottom.

*Interfaz 3: Registro de Usuarios Docentes / Responsables*

El siguiente es el menú de cuenta de usuario (Docente o Responsable) que brinda la posibilidad de acceder a la gestión de los datos de la cuenta, las organizaciones a las que pertenece y las invitaciones a participar en otras organizaciones.

The screenshot shows a navigation menu with options: 'Inicio', 'Cursos', 'Actividades', 'Presentar Actividad', 'Asistencia', 'Reportes', 'Mi Cuenta', and 'Salir'. Under the 'Mi Cuenta' section, there are three buttons: 'Mis datos', 'Organizaciones', and 'Invitaciones'.

*Interfaz 4: Menú de Cuenta de Usuarios Docentes/Responsables*

Desde el menú anterior se accede a esta pantalla donde el usuario puede modificar los datos de la cuenta y la contraseña (a excepción del nombre de usuario).

Mis Datos

Nombre: Juan

Apellido: Perez

Usuario: juanperez

Clave:

Repetir Clave:

E-mail: juanperez@gmail.com

Teléfono: 1546465465

Dirección:

Cancelar Guardar

Interfaz 5: Formulario de Modificación de Datos del Usuario Docente/Responsable

En la siguiente pantalla el usuario puede solicitar unirse a una organización (debe ser aceptado por un responsable de la misma) o dejar de participar en una organización a la que ya pertenece.

Organizaciones

Unirse a una organización

Título	Dirección	Localidad	Provincia/Estado	País	Teléfono	E.mail	Acciones
ISFD "Dr. Ram...	Colón 880	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Salir de la Organización
Instituto "Pbro. ...	Luca 456	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Salir de la Organización
Escuela Agroté...	Ruta 129 Km2	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Salir de la Organización

Interfaz 6: Listado de Organizaciones del Usuario Docente/Responsable

Al seleccionar la opción “unirse a una organización” en la pantalla anterior se accederá a las siguientes pantallas dependiendo del tipo de usuario, siendo la principal diferencia que un Responsable puede crear una nueva organización si lo necesita.

The screenshot shows a navigation menu at the top with items: Inicio, Cursos, Actividades, Presentar Actividad, Asistencia, Reportes, Mi Cuenta, and Salir. The main heading is 'Unirse a Organización'. Below it, there is a text input field labeled 'Organización' followed by a 'Seleccionar' button. A 'Solicitar unirse' button is positioned below the input field. At the bottom, a note reads: 'Nota: Un responsable de la organización debe aceptar su solicitud.'

*Interfaz 7: Formulario para unirse a una organización para usuario Docente*

The screenshot shows a navigation menu at the top with items: Inicio, Profesores, Responsables, Reportes, Mi Cuenta, and Salir. The main heading is 'Unirse a Organización'. Below it, there is a text input field labeled 'Organización' followed by a 'Seleccionar' button. A 'Solicitar unirse' button is positioned below the input field. A note reads: 'Nota: Un responsable de la organización debe aceptar su solicitud.' Below a horizontal line, there is a text prompt: 'Si no encuentra su organización puede agregar una nueva' followed by an 'Agregar Organización' button.

*Interfaz 8: Formulario para unirse una organización para usuario Responsable*

The screenshot shows a navigation menu at the top with items: Inicio, Profesores, Responsables, Reportes, Mi Cuenta, and Salir. The main heading is 'Agregar Organización'. Below it, there are several text input fields labeled: Título, Dirección, Localidad, Provincia/Estado, País, Teléfono, and E mail. At the bottom, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Guardar'.

*Interfaz 9: Formulario para agregar organización para usuario Responsable*

La siguiente ventana permite seleccionar una organización de las registradas en el sistema y se accede a ella desde las interfaces 7 y 8.

Seleccionar Organización							
Título	Dirección	Localidad	Provincia/Estado	País	Teléfono	E.mail	Acciones
ISFD "Dr. Ramo...	Colón 880	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Seleccionar
Instituto "Pbro. ...	Luca 456	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Seleccionar
Escuela Agroté...	Ruta 129 Km2	Monte Caseros	Corrientes	Argentina	546439547	isfd@gmail.com	Seleccionar

Interfaz 10: Popover de selección de organización

Los siguientes listados permiten aceptar las invitaciones o solicitudes recibidas por los diferentes tipos de usuarios.

Inicio						Profesores		Responsables		Reportes		Mi Cuenta		Salir	
Invitaciones y solicitudes															
Organización	Usuario	Rol	Tipo	Acciones											
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor	Invitación	Aceptar Invitación											
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor	Invitación	Aceptar Invitación											
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor	Solicitud	Aceptar Solicitud											

Interfaz 11: Invitaciones y solicitudes a organizaciones para usuario Responsable

Inicio		Cursos		Actividades		Presentar Actividad		Asistencia		Reportes		Mi Cuenta		Salir	
Invitaciones															
Organización	Usuario	Rol										Acciones			
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor										Aceptar Invitación			
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor										Aceptar Invitación			
ISFD Dr. Ramó...	percaluiz	Profesor										Aceptar Invitación			

Interfaz 12: Invitaciones a organizaciones para usuario Docente

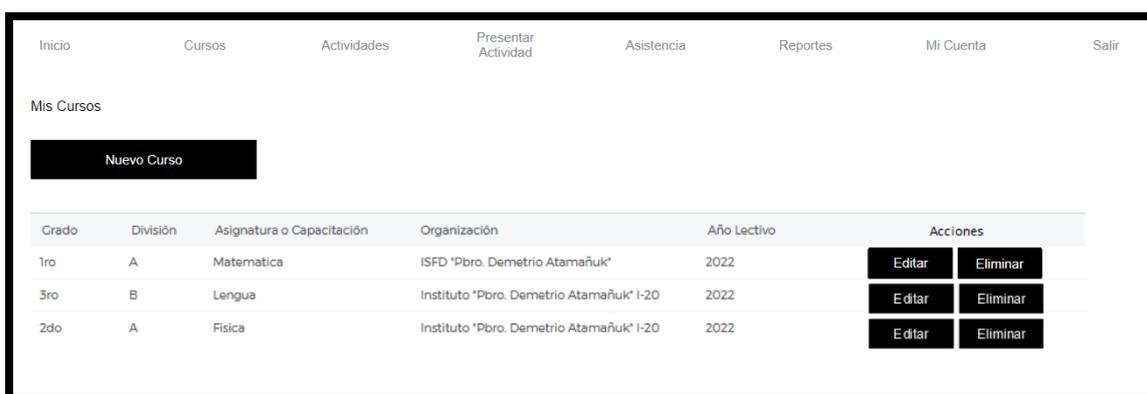
En la siguiente sección se presentan las interfaces correspondientes exclusivamente al usuario de tipo Docente.

A continuación, se muestra la pantalla de inicio que permite realizar algunas acciones básicas en el sistema para el docente: cargar un curso, crear una actividad o presentar la actividad a un curso.



Interfaz 13: Inicio de usuario Docente

Las pantallas que siguen permiten la gestión de cursos y la carga de alumnos a un curso seleccionado, buscando entre los alumnos ya cargados en la organización o agregando nuevos de ser necesario.



Interfaz 14: Listado de cursos del Usuario Docente

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Año o Grado

División

Título de la Asignatura o Capacitación

Organización ISFD "Dr. Ramón J. Cárcano"

Año Lectivo

**Alumnos**

María Perez - 123131  
 María Romero - 56898  
 María]

María Perez - 123131  
 María Romero - 56898

Nombre  Apellido  CUA (?)

Interfaz 15: Formulario de creación / actualización de Curso

En las siguientes pantallas se gestionan las actividades creadas por el docente.

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Mis Actividades

Título	Descripción	Tipo	Estado	Acciones
La célula	Un ...	Questionario	Borrador	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Aves	Actividad	Relacionar ...	Publicada	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Peces		Completar t...	Desactivada	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Interfaz 16: Listado de Actividades del Usuario Docente

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Nueva Actividad

Título (Público)

Descripción (Solo para el Docente)

Tipo

Interfaz 17: Formulario de Alta de Actividad - Paso 1

Dependiendo del tipo de actividad seleccionada en la Interfaz 17 se pasará, al hacer clic en el botón “Siguiente”, a alguna de las siguientes pantallas:

Segundo paso en la creación de una nueva actividad cuando se selecciona el tipo “Nube de Palabras”. Permite definir la consigna y la cantidad de palabras a introducir por parte de los alumnos.

The screenshot shows the 'Nueva Actividad' form with the following fields and options:

- Inicio** | **Cursos** | **Actividades** | **Presentar Actividad** | **Asistencia** | **Reportes** | **Mi Cuenta** | **Salir**
- Nueva Actividad**
- Título (Público)**:
- Descripción (Solo para el Docente)**:
- Tipo**:
- Consigna de la actividad**:
- Cantidad de Términos a ingresar**:
- Guardar**

Interfaz 18: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Nube de Palabras

Segundo paso en la creación de una nueva actividad cuando se selecciona el tipo “Cuestionario”. Permite definir las preguntas con sus correspondientes respuestas y marcar la o las correctas.

The screenshot shows the 'Nueva Actividad' form with the following fields and options:

- Inicio** | **Cursos** | **Actividades** | **Presentar Actividad** | **Asistencia** | **Reportes** | **Mi Cuenta** | **Salir**
- Nueva Actividad**
- Título (Público)**:
- Descripción (Solo para el Docente)**:
- Tipo**:
- Agregar Pregunta**
- Pregunta**  **Eliminar**
- Respuesta**:
- Correcta**:  **Eliminar**
- Eliminar**
- Agregar Respuesta**
- Volver** | **Guardar**

Interfaz 19: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Cuestionario

Segundo paso en la creación de una nueva actividad cuando se selecciona el tipo “Relacionar conceptos”. Permite definir pares de conceptos o imágenes que se relacionan entre sí.

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Nueva Actividad

Título (Público)

Descripción (Solo para el Docente)

Tipo

Concepto

Concepto Relacionado

ADN → Ácido desoxirribonucleico

Interfaz 20: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Relacionar Conceptos

Segundo paso en la creación de una nueva actividad cuando se selecciona el tipo “Completar Texto”. Permite definir las preguntas con sus correspondientes respuestas y marcar la o las correctas.

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Nueva Actividad

Título (Público)

Descripción (Solo para el Docente)

Tipo

Texto

Conceptos

- 
- 
- 

Interfaz 21: Formulario de Alta de Actividad - Paso 2 – Completar texto

Las interfaces que siguen a continuación permiten: presentar las actividades creadas anteriormente a un curso particular, compartir el link de acceso a la misma y finalmente visualizar el proceso de resolución de la actividad de los alumnos en tiempo real mientras completan la tarea.

The screenshot shows a navigation menu at the top with options: Inicio, Cursos, Actividades, Presentar Actividad, Asistencia, Reportes, Mi Cuenta, and Salir. Below the menu, there is a section titled 'Presentaciones de Actividades' with a button labeled 'Presentar Actividad a un Curso'. Underneath, a section titled 'Presentaciones anteriores' contains a table with the following data:

Actividad	Curso	Estado	Fecha	Panel de Actividad
Célula	1ro A	Sin Iniciar	09/11/2022	<a href="#">Ingresar</a>
Aves	2do B	Iniciada	09/11/2022	<a href="#">Ingresar</a>
Peces	3ro A	Finalizada	09/11/2022	<a href="#">Ingresar</a>

Interfaz 22: Listado de Presentaciones de Actividades

The screenshot shows the 'Presentar Actividad a un Curso' form. It includes a navigation menu at the top with options: Inicio, Cursos, Actividades, Presentar Actividad, Asistencia, Reportes, Mi Cuenta, and Salir. The form contains three input fields: 'Actividad' with a dropdown menu showing 'La célula, Un cuestionario sobre células, Cuestionario...', 'Curso' with a dropdown menu showing '1ro, A, Matemática, ,2022', and 'Fecha' with a text input field containing '09/16/2022'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Iniciar'.

Interfaz 23: Formulario de Presentación de Actividad - Paso 1



De manera similar, las siguientes pantallas permiten a un docente realizar una toma de asistencia de un curso y en una fecha particular, obteniendo un link de acceso para los alumnos y finalmente pudiendo observar el listado de alumnos mientras estos dan el presente. El docente podrá, en la interfaz 29, cambiar el estado de asistencia de los alumnos en cualquier momento.



Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Asistencia

**Tomar Asistencia**

Clases Anteriores

Curso	Fecha	Estado
1ro B	09/12/2021	Sin Iniciar
1ro B	09/12/2021	Iniciada
1ro B	09/12/2021	Finalizada

Interfaz 26: Listado de Toma de Asistencia



Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Asistencia

Curso

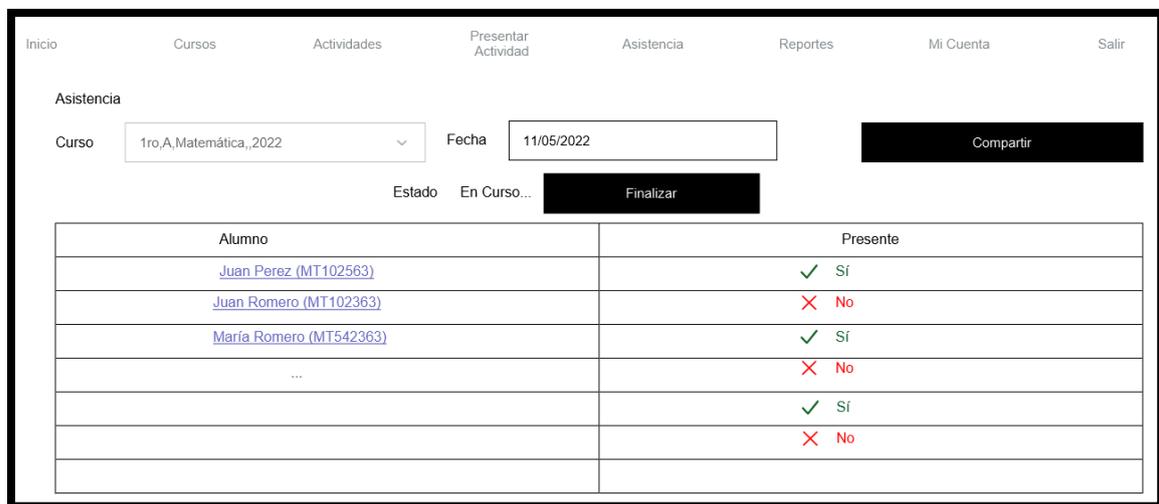
Fecha

**Iniciar**

Interfaz 27: Formulario para Toma de Asistencia - Paso 1



Interfaz 28: Formulario de Toma de Asistencia - Paso 2



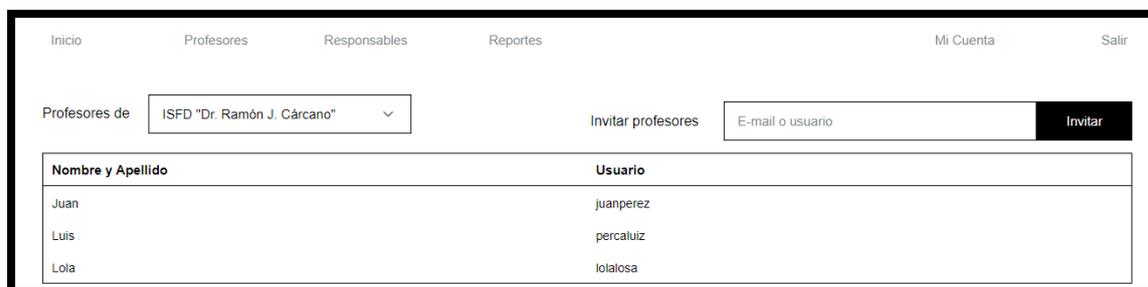
Interfaz 29: Panel de Toma de Asistencias

A continuación, se presentan las interfaces usadas exclusivamente por los usuarios de tipo Responsables, comenzando por el inicio y tareas comunes correspondientes a su perfil.

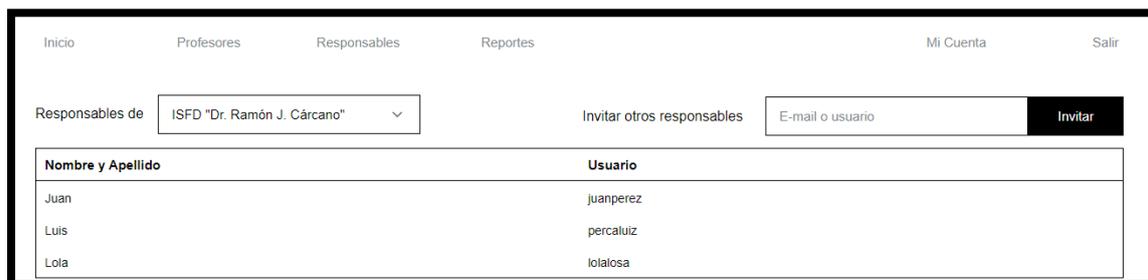


*Interfaz 30: Inicio de Usuario Responsable*

En las interfaces 31 y 32 un Responsable podrá visualizar a otros usuarios que pertenecen a su misma organización. Podrá también enviar invitaciones a usuarios de ambos tipos para permitirles unirse a su organización.

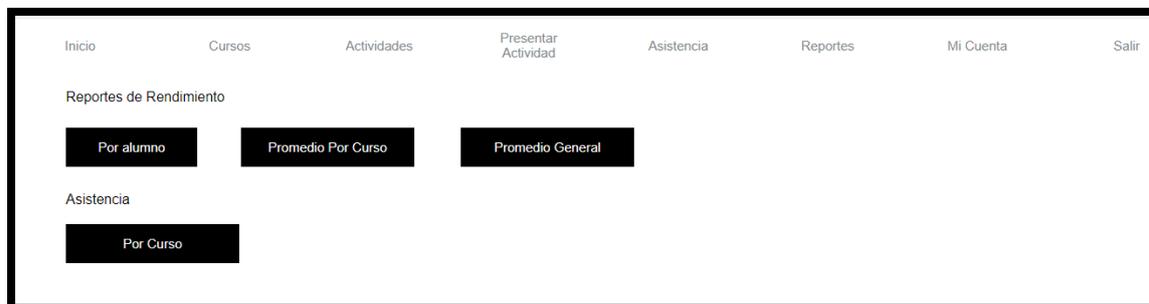


*Interfaz 31: Listado de Profesores*



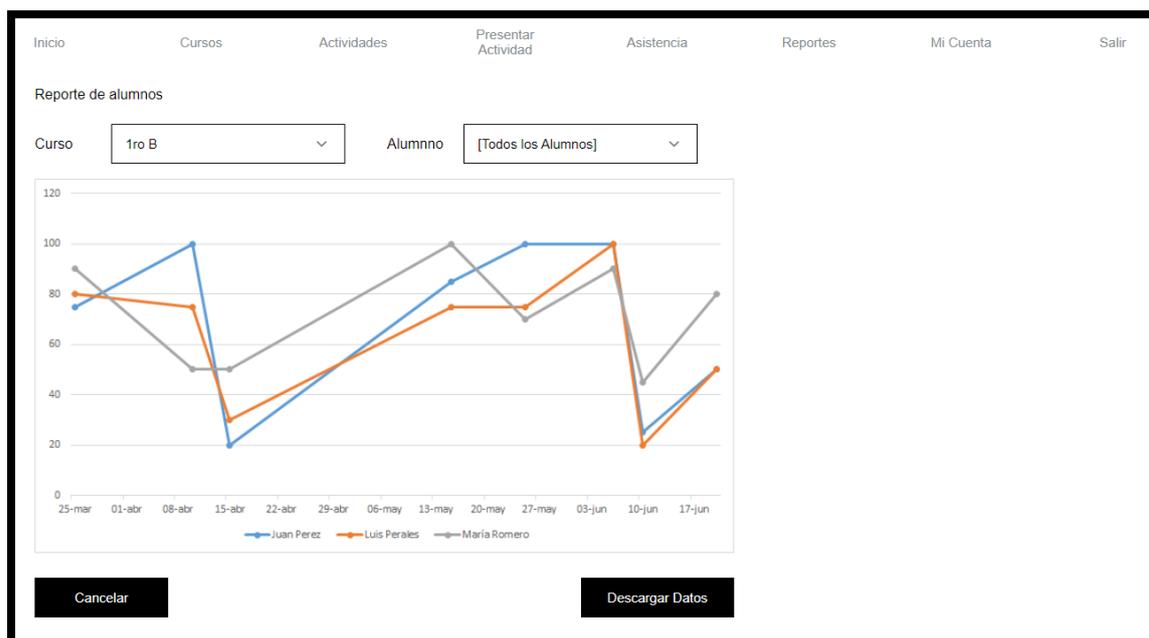
*Interfaz 32: Listado de Responsables*

Se presentan ahora las interfaces correspondientes a los reportes que pueden ser visualizados por los usuarios de tipo Docente y Responsable, con la diferencia de que los Docentes solo podrán visualizar los datos de sus cursos y el Responsable podrá hacerlo para todos los cursos de la organización.



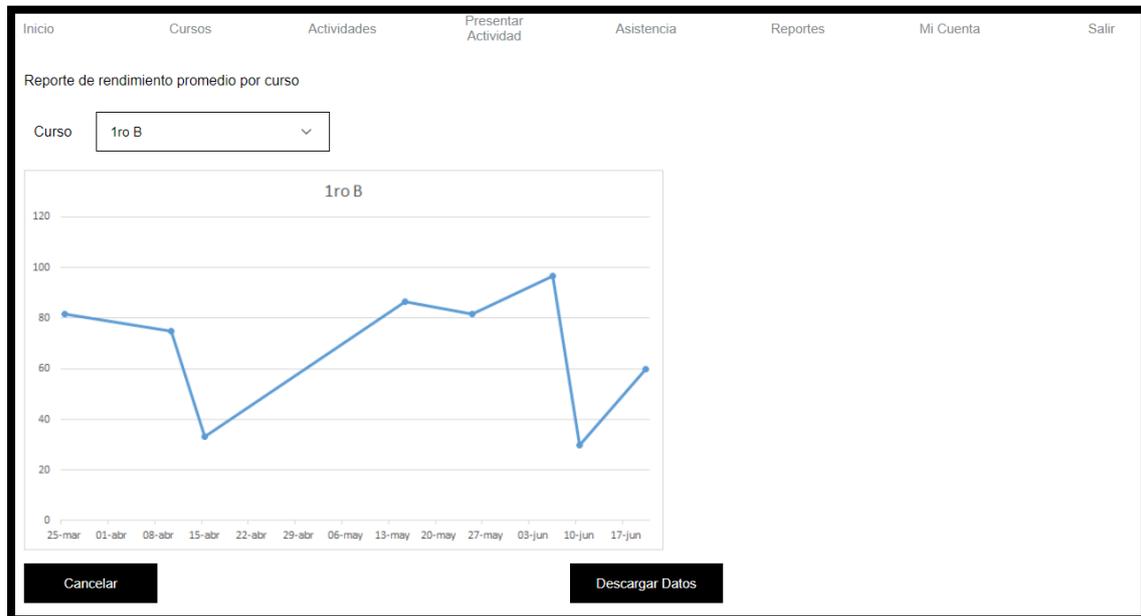
Interfaz 33: Menú de Reportes

El reporte por alumno permite visualizar a todos o a un único alumno de un curso en un gráfico de líneas donde se podrán apreciar las actividades realizadas a través del tiempo y el resultado de cada una (en porcentajes).



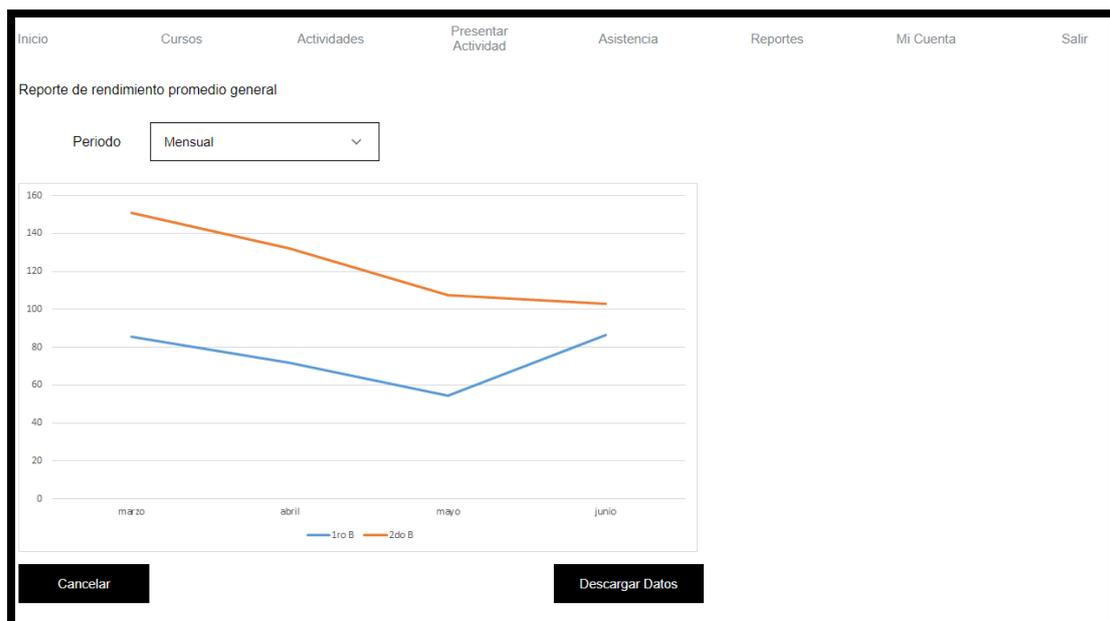
Interfaz 34: Reporte por Alumno

El reporte por curso permite visualizar el promedio de rendimiento de los alumnos de un curso determinado en una gráfica de líneas.



Interfaz 35: Reporte por Curso

El reporte general permite visualizar todos los cursos en una gráfica de líneas siendo los puntos de datos de cada línea los promedios de todas las actividades realizadas por los alumnos de cada curso en un periodo de tiempo determinado (semanal o mensual).



Interfaz 36: Reporte General

Finalmente, el reporte de asistencia es una planilla de asistencias con los datos de asistencia de los alumnos del curso seleccionado que puede ser descargada.

Inicio Cursos Actividades Presentar Actividad Asistencia Reportes Mi Cuenta Salir

Reporte de asistencia por curso

Curso 1ro B

N°	Apellido y Nombre	CUA	28.03	31.03	04.04	11.04	18.04	25.04	28.04	02.05	05.05	09.05	12.05	16.05	19.05	23.05	26.05	30.05	02.06	06.06	09.06	13.06	16.06
1			p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
2			p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
3			p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
4			p	p	p	p	p	p	p	p	a	p	a	p	a	p	p	a	a	a	a	a	a
5			a	p	p	a	p	p	p	p	p	p	p	a	p	a	p	p	p	p	p	p	p
6			p	p	a	a	p	p	p	p	a	a	p	a	a	p	a	a	a	a	a	a	a
7			a	a	p	p	p	p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
8			p	p	p	p	a	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
9			p	p	p	p	a	a	a	a	p	p	a	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
10			p	p	p	p	a	a	p	p	p	p	p	p	a	p	p	p	p	p	p	p	p
11			a	a	p	a	p	a	p	a	a	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
12			p	a	p	a	p	p	a	p	a	a	a	p	a	p	a	a	a	a	a	a	a
13			p	p	p	p	p	a	p	a	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
14			p	p	p	p	p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
15			p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
16			a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
17			p	p	p	p	p	a	p	a	a	p	p	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a
18			p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
19			p	p	p	a	a	p	p	a	p	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
20			p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	a	p	a
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							

Cancelar Descargar Datos

Interfaz 37: Reporte de asistencia por curso

En esta última sección se presentan las interfaces utilizadas por los alumnos en el sistema. El punto de entrada a estas siempre será un link compartido por el docente.

Ingresarán al sistema solo mientras el vínculo se encuentre activo, seleccionando su nombre del listado de alumnos del curso e ingresando el código único de alumno definido por el docente. Este puede ser cualquier dato que identifique de forma única al alumno.

Mi Cuenta Salir

Ingresar

Busque su nombre y apellido

Juan|

Juan Perez  
Juan Carlos Romero

Ingrese su Código Unico de Alumno (CUA) (?)

Ingresar

*Interfaz 38: Ingreso de Alumnos*

Mi Cuenta Salir

Asistencia

Curso 1ro,A,Matemática,,2022

Fecha 09/16/2022

**¡Presente!**  
Se registro tu asistencia a esta clase.

*Interfaz 39: Dar Presente*

Mi Cuenta Salir

Ingresa 2 términos Relacionados al tema trabajado

Término 1

Término 2

Enviar

*Interfaz 40: Realizar Actividad – Nube de Palabras*

Mi Cuenta Salir

Cuestionario de Células

1. ¿La célula procariota tiene núcleo?

Si

No

Siguiente

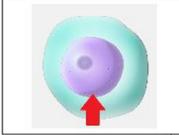
*Interfaz 41: Realizar Actividad – Cuestionario*

Mi Cuenta Salir

Relacionar Conceptos de Célula

Junta los elementos que correspondan.





Núcleo Celular

Membrana Plasmática

*Interfaz 42: Realizar Actividad – Relacionar Conceptos*

Mi Cuenta Salir

Completar el Tétxo de Célula

La [ ] o reproducción celular es el proceso por el cual a partir de una célula inicial o célula [ ] se originan nuevas células llamadas células [ ].

Durante los procesos de reproducción celular, las moléculas de [ ] se condensar y forman los cromosomas. Los cromosomas son estructuras con forma de [ ] que presentan una estrangulación o [ ] que los divide en dos sectores o brazos.

La mitosis es un proceso de [ ] celular en la que las dos células resultantes obtienen exactamente la misma [ ] [ ] de la célula progenitora. Se realiza en las células somáticas cuando los organismos necesitan [ ] o [ ] tejidos dañados. Para poder realizar la [ ] celular es necesario realizar [ ] fases.

mitosis

cuatro

división

ADN

crecer

centrómero

madre

hijas

reparar

información

bastoncillos

genética

división

*Interfaz 43: Realizar Actividad – Completar Texto*

Mi Cuenta Salir

Cuestionario de Células

**¡Muy Bien!**  
Finalizaste el ejercicio.

*Interfaz 44: Actividad Finalizada*

### Diagrama de arquitectura

En el siguiente diagrama se puede visualizar la arquitectura del sistema llevada a cabo en el prototipado.

Se utilizó un VPS para configurar un servidor Web Apache que se encarga de ejecutar el aplicativo PHP y servir el contenido web a los clientes, un servidor MySQL que almacena los datos de la aplicación y un servidor Mercure HUB que permite la comunicación directa desde el servidor a todos los clientes conectados, habilitando las actualizaciones de contenido en tiempo real.

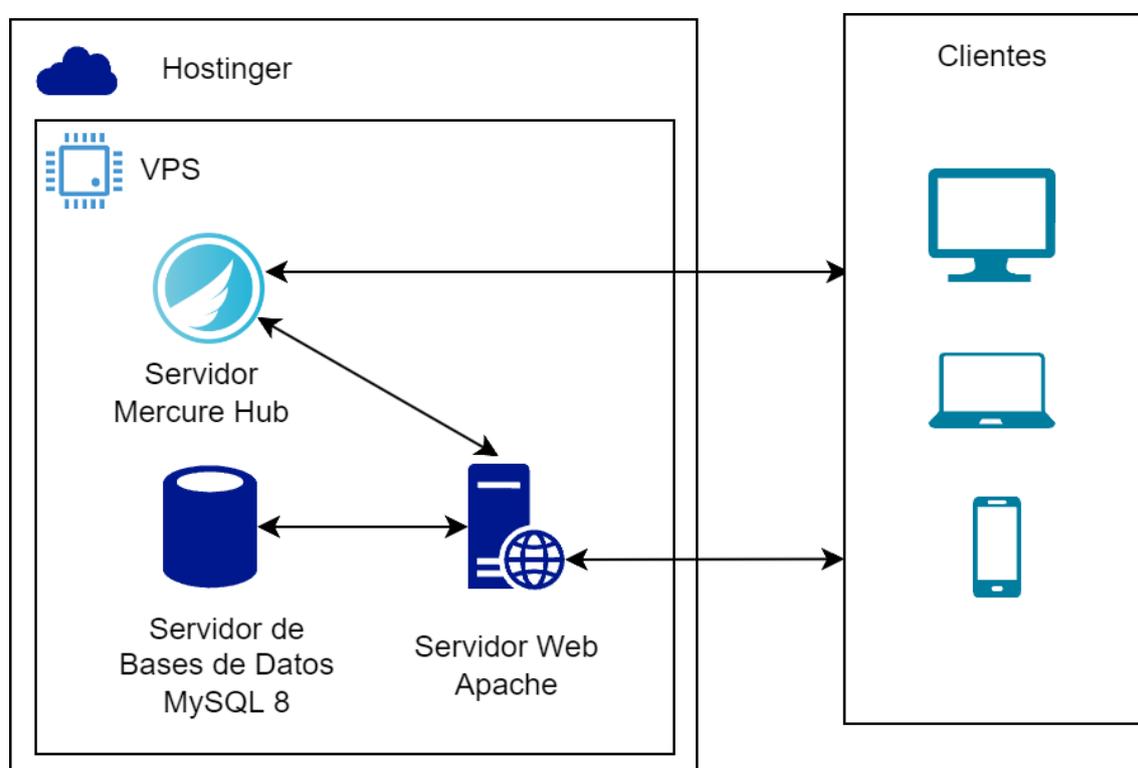


Ilustración 5: Diagrama de arquitectura. Fuente: Elaboración Propia

## Seguridad

### *Acceso a la aplicación*

1. El nombre de usuario se utiliza junto con la contraseña, para el inicio de sesión. El mismo debe ser único, es decir, no debe existir más de una vez en la base de datos.
2. La contraseña debe cumplir los siguientes requisitos:
  - a. Mínimo de 8 caracteres.
  - b. Contener al menos un número.
  - c. Contener al menos un símbolo
3. La contraseña es encriptada utilizando bcrypt, una función de hashing de passwords basado en el cifrado de Blowfish. Trabaja incorporando un valor llamado salt, que es un fragmento aleatorio que se usará para generar el hash asociado al password, y se guardará junto con ella en la base de datos, evitando que dos contraseñas iguales generen el mismo hash.
4. La aplicación maneja tres perfiles, los cuales no sólo definen el nivel de acceso a determinadas funcionalidades del sistema, sino que también ajustan y personalizan la interfaz para ofrecer una mejor experiencia de usuario a cada rol.

Alumno: Usuario con la menor cantidad de permisos en la aplicación, solamente puede acceder de forma temporal al sistema por medio de links compartidos por los usuarios Docentes para realizar tareas específicas.

Docente: Puede crear y gestionar sus cursos, alumnos y actividades. Puede además tomar asistencias en una clase particular o presentar actividades para que los usuarios Alumno las realicen. Puede pertenecer a una o más organizaciones previa autorización de un usuario Responsable de la misma. Visualiza reportes de rendimiento de los alumnos de los cursos que ha creado.

Responsable de la organización: Puede crear y gestionar organizaciones. Puede unirse a una o más organizaciones ya creadas previa autorización de otro usuario Responsable perteneciente a la misma. Puede gestionar los usuarios pertenecientes a las organizaciones que gestiona y enviar invitaciones para que nuevos usuarios se unan a ellas. Visualiza reportes de rendimiento de los alumnos de las organizaciones a las que pertenece.

### *Política de respaldo de información*

Para respaldar la información de los usuarios y del código de la aplicación, se tendrán 3 copias de los datos de usuario y 2 del código fuente, para asegurar la redundancia de la misma en caso de pérdidas, a saber:

Los datos de los usuarios se almacenan en el servidor de la aplicación como primera copia. Estos son los datos sobre los cuales trabaja la aplicación en producción.

Como segundo respaldo, se realiza una copia de seguridad completa de la base de datos diariamente a las 00:00 Hs. mediante un servicio de ejecución a intervalos regulares (cron) que exporta la base de datos y la almacena en una carpeta segura del servidor manteniendo las últimas 20 copias.

Finalmente se realizará la descarga manual de los datos almacenados en el servidor alojado en la nube una vez por semana, a cargo del personal de seguridad de los datos, para ser almacenados de forma local en discos duros externos.

El código fuente de la aplicación se almacena primeramente en un repositorio online utilizando el sistema de versionado de código abierto Git. Además, se mantendrá una copia de trabajo en cada ordenador utilizado para el desarrollo.

### **Análisis de costos**

A continuación, se presenta el análisis de costo del desarrollo del sistema contemplando los perfiles necesarios a contratar.

*Tabla 5: Análisis de costos de desarrollo. Fuente: Elaboración Propia.*

<b>Rol</b>	<b>Honorarios mensuales (ARS)</b>	<b>Meses Totales</b>	<b>Subtotal (ARS)</b>
Programador de páginas Web	259.112,50	3	777.337,50
Analista Programador Senior	363.303,00	3	1.089.909,00
Tester	296.206,50	2	592.413,00
Diseñador Gráfico Jr.	172.378,00	1	172.378,00
<b>Total del Desarrollo en Pesos Argentinos (ARS)</b>			<b>2.632.037,50</b>

Los valores referidos a mano de obra fueron tomados desde la página web del consejo profesional de ciencias informáticas de la provincia de Buenos Aires el día 07/10/2022 (Tabla de referencia de honorarios, 2022).

Tabla 6: Análisis de costos operativos. Fuente: Elaboración Propia.

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Fuente</b>	<b>Subtotal Inicial</b>	<b>Subtotal Mensual (ARS)</b>
Virtual Private Server CPU: 8 Cores RAM: 16 GB SSD: 250 GB Bandwidth: 12 TB SO: Ubuntu 16.04 64 Bits	1	Hostinger	-	13.990,00
<b>Total Inicial en Pesos Argentinos (ARS)</b>				-
<b>Total Mensual en Pesos Argentinos (ARS)</b>				13.990,00

El valor mensual del VPS se ha tomado del sitio web de la empresa Hostinger al día 07/10/2022 (VPS Argentina, 2022).

No se presentan costos de adquisición de Hardware ya que los usuarios utilizan sus dispositivos personales o ya disponibles en las instituciones educativas (PCs de escritorio, notebooks, celulares) para acceder al sistema.

Todas las tecnologías y aplicativos utilizados para el desarrollo de este proyecto son de código abierto y/o gratuitos, por lo tanto, no se incurre en costos monetarios en cuanto a licenciamiento de software. Se presentan en la siguiente tabla los recursos de software utilizados y su correspondiente sitio oficial donde pueden ser descargados gratuitamente.

Tabla 7: Recursos de Software. Fuente: Elaboración Propia.

<b>Recurso</b>	<b>Fuente</b>
Mercure HUB	<a href="https://mercure.rocks/">https://mercure.rocks/</a>
MySQL	<a href="https://dev.mysql.com/">https://dev.mysql.com/</a>
Apache HTTP Server	<a href="https://httpd.apache.org/">https://httpd.apache.org/</a>
PHP	<a href="https://www.php.net/">https://www.php.net/</a>

Finalmente se presenta el resumen de los costos del proyecto.

Tabla 8: Resumen de Costos. Fuente: Elaboración Propia.

<b>Costo Inicial en Pesos Argentinos (ARS)</b>	2.632.037,50
<b>Costo Recurrente Mensual en Pesos Argentinos (ARS)</b>	13.990,00

## **Análisis de Riesgos**

En la siguiente tabla se detallan los riesgos que existen al llevar adelante el proyecto, la misma describe los diferentes tipos existentes, dividiéndolos en Técnicos y de Proyecto y detallando la causa raíz del problema.

Tabla 9: Identificación de Riesgos y causas. Fuente: Elaboración Propia.

ID	Tipo	Riesgo	Causa
1	Proyecto	Cambios de costos del proyecto por inestabilidad económica.	Los costos de mantenimiento se incrementan debido a la evolución continua del tipo de cambio, haciendo difícil realizar predicciones precisas.
2	Proyecto	Error al Planificar el proyecto.	Debido a la falta de experiencia, la planificación no es realista.
3	Técnico	Requerimientos equivocados.	El desarrollo de funciones de software erróneas requiere volver a diseñarlas e implementarlas.
4	Proyecto	Complejidad en el uso del producto	La interfaz no cumple con los requisitos de usabilidad para los usuarios del sistema.
5	Técnico	Errores de Software	Falta de testing por parte de los programadores y el personal específico para dicha tarea.
6	Técnico	Vulneración del sistema	Poca inversión de tiempo en cuidar cuestiones de seguridad por parte del personal.
7	Técnico	Lentitud en la navegación	La velocidad de conexión de los usuarios causa demoras en el uso del sistema

Para evaluar cuantitativamente los riesgos detectados se procede a calcular, en base a su probabilidad de aparición y el impacto que generan cada uno de los riesgos, su correspondiente grado de exposición (Tabla 11: Probabilidad e impacto de los riesgos. Fuente: Elaboración Propia.). Este valor puede ser ponderado utilizando la matriz de riesgo presentada (Tabla 10: Matriz de Riesgo. Fuente: Elaboración Propia.).

Tabla 10: Matriz de Riesgo. Fuente: Elaboración Propia.

			Gravedad (impacto)				
			Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
			1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy alta	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
	Alta	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
	Media	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
	Baja	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
	Muy Baja	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Tabla 11: Probabilidad e impacto de los riesgos. Fuente: Elaboración Propia.

ID	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Efecto o impacto	Grado de exposición	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	Cambios de costos del proyecto por inestabilidad económica.	80%	3	2,4	27%	27%
2	Error al Planificar el proyecto.	70%	3	2,1	23%	50%
3	Requerimientos equivocados.	50%	4	2	22%	72%
4	Complejidad en el uso del producto	30%	3	0,9	10%	82%
5	Errores de Software	30%	3	0,9	10%	92%
6	Vulneración del sistema	10%	5	0,5	6%	98%
7	Lentitud en la navegación	10%	2	0,2	2%	100%

Una vez detectados los datos y realizado un análisis cuantitativo podemos aplicar el principio del Pareto para detectar aquellos riesgos que pueden causar la mayor parte de los problemas en el desarrollo de nuestro proyecto.

Levine, Krehbiel y Berenson (2014) indican: “Una gráfica de Pareto tiene la capacidad de separar a ‘los pocos vitales’ de ‘los muchos triviales’, con lo que permite centrar la atención en las categorías importantes” (p. 42). Podemos aplicar este concepto a la exposición al riesgo de este proyecto.

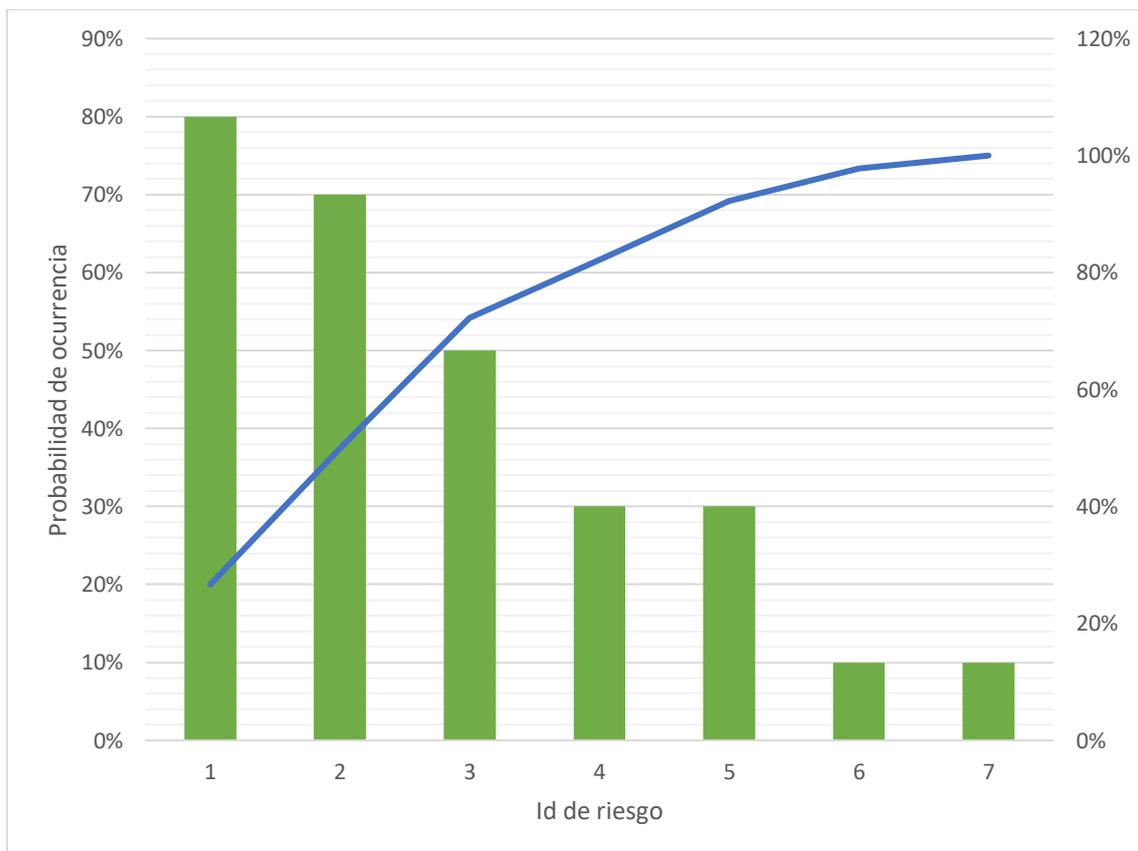


Ilustración 6: Gráfica de Pareto. Fuente: Elaboración Propia.

Con esto podemos detectar a que riesgos debemos considerar para aplicar acciones de contingencia.

Tabla 12: Plan de contingencia para cada riesgo. Fuente: Elaboración Propia.

<b>ID</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Plan de Contingencia</b>
1	Cambios de costos del proyecto por inestabilidad económica.	Realizar una inversión temprana y por un prolongado tiempo en la contratación del servicio en la nube para obtener el mejor precio posible y protección contra la inflación.
2	Error al Planificar el proyecto.	Realizar estimación de tiempos de proyecto pesimista, gestionar la contratación de más personal de desarrollo en caso de ser necesario.
3	Requerimientos equivocados.	Realizar un lanzamiento del proyecto por etapas permitiendo a los usuarios utilizar las diferentes versiones del mismo para analizar su comportamiento y sus demandas en cuanto a funcionalidad.

## Conclusiones

Se llevó adelante un proyecto para la creación de un sistema, que permita a docentes la generación de actividades para ser presentadas a los alumnos en clases síncronas mediadas por tecnología.

La creación de este tipo de actividades, y el seguimiento de los resultados obtenidos por los alumnos al realizarlas, es una tarea que insume tiempo y esfuerzo a docentes y personal encargado del seguimiento de la situación académica de los alumnos.

Es por tal motivo, que se decidió intervenir en la problemática abordada por medio del desarrollo de esta aplicación web, la cual permite la creación de una variedad de actividades interactivas dirigidas a los alumnos, y cuyos resultados pueden ser almacenados para luego ser analizados. Se brinda, de esta manera, una referencia rápida de la situación académica de los mismos en cada espacio curricular, permitiendo una ágil toma de decisiones con respecto a la información relevada.

Cabe aclarar que, un sistema con el alcance propuesto, y especialmente actuando en un contexto educativo, tiene siempre posibilidades de mejora y deberá seguir evolucionando para adaptarse a las necesidades de los usuarios a través del tiempo.

Como alumno, la realización de este proyecto me permitió integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de esta carrera, en la que afortunadamente he podido desarrollar varios aplicativos en diferentes instancias y niveles de complejidad. Personalmente, fue un desafío la creación de un proyecto de desarrollo e implementación de un sistema informático, ya que inicialmente me formé como desarrollador de manera autodidacta. Organizar y planificar este trayecto, ha sido un proceso muy interesante y del cual ahora puedo comprender todos sus beneficios.

Gracias a la temática abordada pude, además, adentrarme en muchos aspectos de la educación mediada por tecnología, sus ventajas y desventajas y como afecta a la relación entre docentes y alumnos.

Ha sido satisfactorio cumplir con los objetivos planteados, pero ha sido especialmente gratificante el proceso realizado para llegar a este punto. Este recorrido me permitió la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades que me ayudarán a mejorar y superarme en mi quehacer profesional.

## Demo

En el siguiente enlace podrá acceder al código fuente del prototipo desarrollado, a una demo funcional on-line y a un instructivo para la puesta en marcha y utilización del mismo en un servidor local.

Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1LgRKcK2hzPMc4QuIVdPaS01vV0JWuJHb?usp=sharing>

## Referencias

Benmakhlouf, H. (2015). *La comprensión lectora en los manuales de E/LE en el sistema educativo marroquí: análisis y propuestas* (Doctor). Universidad Pompeu Fabra. <https://www.tdx.cat/handle/10803/311970>

Bertogna, L., Del Castillo, R., Soto, H., & Cecchi, L. (2007). *Clases Sincrónicas Virtuales en la Enseñanza a Distancia: una implementación a bajo costo*. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI), La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19102>

Designing Multiple-Choice Questions. (s.f.). Centre for Teaching Excellence, University of Waterloo. Recuperado 7 de octubre de 2022. <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/assignment-design/designing-multiple-choice-questions>

Dunglas, K. (2020). *The Mercure Protocol Internet-Draft Version 7*. <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-dunglas-mercure/07/>

Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript* (1.ª ed.). Barcelona: Marcombo.

Gilfillan, I. (2003). *La Biblia MySQL* (1.ª ed.). Madrid: Anaya Multimedia.

González Quiroga, M. B. (2012). *E-learning sincrónico: aspectos críticos para una planeación efectiva*. *Revista Academia Y Virtualidad*, 5(1). <https://virtual2.umng.edu.co/distancia/revista/articulos/63.pdf>

Helic, D., Trattner, C., Strohmaier, M., & Andrews, K. (2011). *Are tag clouds useful for navigation? A network-theoretic analysis*. *International Journal of Social Computing and Cyber-Physical Systems*, 1(1). <https://doi.org/10.1504/IJSCCPS.2011.043603>

Hyder K., Kwinn A., Miazga R. y otros (2007). *The eLearning Guild's Handbook on Synchronous e-Learning*. The eLearning Guild's. <http://www.elearningguild.com/content.cfm?selection=doc.542>.

Jiménez Rodríguez, V., Blázquez-Rodríguez, M., Pichardo Galán, J. I., Carabantes-Alarcón, D., Mancha-Cáceres, O. I., & Borrás-Gené, O. (2022). *Usando Mentimeter en educación superior: herramienta digital en línea para incentivar y potenciar la adquisición de conocimiento de manera lúdica*. *Etic@net*, 22(1). <https://doi.org/10.30827/eticanet.v22i1.22262>

Levine, D. M., Berenson, M. L., & Krehbiel, T. C. (2014). *Estadística Para Administración*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Potencier, F. (2020). *Symfony 5: The Fast Track* (1.ª ed.). Clichy: Symfony SAS.

Prettyman, S. (2020). *Learn PHP 8: Using MySQL, JavaScript, CSS3, and HTML5* (2.ª ed.). New York: Apress Media.

Spurlock, J. (2013). *Bootstrap* (1.ª ed.). Sebastopol: O'Reilly.

Sutherland, J. (2010). *Scrum Handbook*. Somerville: Scrum Training Institute.

Tabla de referencia de honorarios. (2022). Consejo profesional de ciencias informáticas de la provincia de Buenos Aires. Recuperado 7 de octubre de 2022. <https://www.cpciba.org.ar/honorarios>

VPS Argentina. (2022). [Hostinger.com.ar](https://www.hostinger.com.ar). Recuperado 7 de octubre de 2022. <https://www.hostinger.com.ar/vps-argentina>

Wacyn-Jones, P. (2001). *Vocabulary 1: Games and Activities* (2.ª ed.). Essex: Pearson Education.

## Anexos

### Anexo 1: Encuesta

# Actividades en Clases Síncronas

Encuesta con respecto a sus prácticas docentes en el contexto de clases virtuales síncronas

\*Obligatorio

1. ¿Qué dispositivo utiliza para conectarse con sus alumnos en sus clases virtuales síncronas? \*

Marca solo un óvalo.

- Notebook
- PC de Escritorio
- Teléfono inteligente
- Tablet

2. ¿Qué tipo de dispositivo considera es el que mayormente utilizan sus alumnos para conectarse a sus clases virtuales síncronas? \*

Marca solo un óvalo.

- Computadora (PC de escritorio/Notebook)
- Dispositivo Móvil (Celular/Tablet)

3. ¿De qué manera toma la asistencia en sus clases virtuales sincrónicas? \*

Marca solo un óvalo.

- De manera tradicional nombrando a cada estudiante.
- De forma automática por medio de la aplicación de videollamadas (registrando la lista de conectados)
- Por medio de una aplicación externa (formularios de google, complementos del navegador, etc.)
- Otros: \_\_\_\_\_

4. ¿Con qué frecuencia utiliza actividades interactivas que deben resolver sus alumnos en sus clases sincrónicas? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre  
 Casi Siempre  
 Con frecuencia  
 En ocasiones  
 Casi nunca  
 Nunca

5. ¿Qué tipos de actividades interactivas utilizas con más frecuencia en sus clases virtuales síncronas? (Marque hasta 3 opciones) \*

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Cuestionarios  
 Nubes de Palabras  
 Completar texto  
 Encuestas  
 Unir con Flechas  
 Agrupar conceptos  
 Otros: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué tipos de actividades interactivas NO utiliza actualmente pero le gustaría implementar en sus clases virtuales síncronas? (Marque hasta 3 opciones) \*

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Cuestionarios  
 Nubes de Palabras  
 Completar texto  
 Encuestas  
 Unir con Flechas  
 Agrupar conceptos  
 Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Qué mejoras o cambios propondría aplicar a las actividades que utiliza o pretende utilizar en sus clases? \*

---

---

---

---

---

---

