

Universidad Nacional de La Matanza
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas
Código: C2-ING-025

Título del Proyecto:
APLICANDO TECNICAS DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE BASADO EN
JUEGOS PARA BRINDAR SOPORTE A LA AUTO-EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS
EN PRIMER AÑO DE INGENIERÍA

Programa de Investigación:
CYTMA

Director del Proyecto:
MORENO, Edgardo

Integrantes del Proyecto:

DOCENTES:

*Vera, Pablo Martín, Rodríguez, Rocío Andrea, Marko, Isabel Beatriz, Vázquez De Sowa, Carina; González
González, Carina*

ALUMNOS:

Cescon, Javier; Cornejo, María Antonella; Valles Federico Ezequiel

Fecha de inicio: *01/01/2015*

Fecha de finalización: *31/12/2016*

Resumen:

El concepto de Gamificación implica el empleo de componentes de juego en entornos o aplicaciones no lúdicas. En este proyecto se analizaron las mecánicas, objetivos y motivación desde el punto de vista de los juegos para ser aplicadas en un entorno de aprendizaje universitario, en el primer año de Ingeniería. Planificando una solución que permita aplicar estas mecánicas asociadas a un entorno de aprendizaje con el objetivo de mejorar y chequear los conocimientos de los alumnos a modo de autoevaluación por medio de una plataforma web. La solución se construyó para la materia elementos de programación donde los alumnos codifican determinadas funciones y mediante una validación automática del código desarrollado se puede asignar puntajes. El puntaje asignado permite confeccionar rankings incentivando a los alumnos a participar, mejorar y competir con sus compañeros. La recepción de parte de los alumnos fue buena detectándose su vez una relación directa en el uso de la aplicación y los conocimientos obtenidos en la materia.

Palabras claves: Gamificación, Juegos Serios, Aprendizaje, Programación.

Área de conocimiento: Ingeniería de Comunicaciones Electrónica y Control

Código de Área de Conocimiento: 1800

Disciplina: Computación

Código de Disciplina: 1802

Campo de Aplicación: Medios Educativos.

Código de Campo de Aplicación: 4307



Aplicando Técnicas De Gamificación Y Aprendizaje Basado En Juegos Para Brindar Soporte A La Auto-Evaluación De Los Alumnos En Primer Año De Ingeniería

Resumen

El concepto de Gamificación implica el empleo de componentes de juego en entornos o aplicaciones no lúdicas. En este proyecto se analizaron las mecánicas, objetivos y motivación desde el punto de vista de los juegos para ser aplicadas en un entorno de aprendizaje universitario, en el primer año de Ingeniería. Planificando una solución que permita aplicar tanto estas mecánicas como su asociación a un entorno de aprendizaje con el objetivo de mejorar el aprendizaje y chequear los conocimientos de los alumnos a modo de autoevaluación por medio de una plataforma web. La solución se construyó para la materia elementos de programación donde los alumnos codifican determinadas funciones y mediante una validación automática del código desarrollado se puede asignar puntajes los que permiten realizar rankings incentivando a los alumnos a participar, mejorar y competir con sus compañeros. La recepción de parte de los alumnos fue buena detectándose su vez una relación directa en el uso de la aplicación y los conocimientos obtenidos en la materia

Palabras Clave: Gamificación, Juegos Serios, Aprendizaje, Programación.



1. Estructura

En este apartado se presenta la estructura del presente informe, la cual está basada en las actividades planificadas inicialmente en el protocolo del proyecto.

1. [Estructura](#)
2. [Introducción](#)
 - 2.1 [Selección del Tema](#)
 - 2.2 [Definición del Problema](#)
 - 2.3 [Justificación del Estudio](#)
 - 2.4 [Alcances del Trabajo](#)
 - 2.5 [Objetivos](#)
 - 2.6 [Hipótesis](#)
3. [Desarrollo](#)
 - 3.1. [Lugar y Tiempo de la Investigación](#)
 - 3.2. [Diseño de la Investigación](#)
 - 3.3. [Etapas Ejecutadas](#)
 - 3.3.1 [ETAPA 1: ESTADO DEL ARTE](#)
 - 3.3.1.1 [Tarea 1.a: Diferencias entre: Aprendizaje basado en juegos – Gamification](#)
 - 3.3.1.2 [Tarea 1.b: Proyectos Actuales en el área](#)
 - 3.3.1.3 [Tarea 1.c: Revisión Bibliográfica](#)
 - 3.3.2 [ETAPA 2: PLANIFICAR ESTRATEGIAS](#)
 - 3.3.2.1 [Tarea 2.a: Analizar mecanismos propios de juegos](#)
 - 3.3.2.2 [Tarea 2.b: Aplicabilidad de los mecanismos a un entorno educativo universitario](#)
 - 3.3.3 [ETAPA 3: FRAMEWORK EXISTENTES](#)
 - 3.3.3.1 [Tarea 3.a: Relevamiento de frameworks](#)
 - 3.3.3.2 [Tarea 3.b: Elección de un frameworks de desarrollo multiplataforma para realizar un juego.](#)
 - 3.3.4 [ETAPA 4: ADECUACIÓN DE CONTENIDOS AL JUEGO](#)
 - 3.3.4.1 [Tarea 4.a: Planificación de temas a considerar](#)
 - 3.3.4.2 [Tarea 4.b: Forma de presentar los temas](#)
 - 3.3.4.3 [Tarea 4.c: Posibilidades para mostrar las respuestas](#)
 - 3.3.5 [ETAPA 5: DISEÑO DE LAS FUNCIONALIDADES Y ALCANCES DE LAS MISMAS¹](#)

¹ Se excluye la ETAPA 6 por ser la elaboración del informe de avance



- 3.3.6 [ETAPA 7: DESARROLLO DE APLICACIÓN EN EL FRAMEWORK ELEGIDO](#)
- 3.3.7 [ETAPA 8: TESTING Y EVALUACIÓN DE USABILIDAD](#)
- 3.3.8 [ETAPA 9: IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO Y COMUNICACIÓN POR MEDIO DE REDES SOCIALES](#)
- 3.3.9 [ETAPA 10: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL JUEGO EN EL ALUMNADO](#)
 - 3.3.9.1 [Tarea 10.a: Grado de Uso](#)
 - 3.3.9.2 [Tarea 10.b: Intensidad del Uso según el avance de la materia](#)
 - 3.3.9.3 [Tarea 10.c:Formulación de Encuesta de Opinión sobre el Uso](#)
- 4. [Producción Científico-Tecnológica²](#)
- 5. [Conclusiones](#)
- 6. [Bibliografía](#)
- 7. [Anexo A - Plataforma de Gamificación](#)

² Se excluye la ETAPA 11 y 12 por ser las conclusiones junto con la elaboración de este informe final



2. Introducción

2.1 Selección del Tema

Actualmente hay una clara necesidad por parte de la industria de contar con ingenieros. Puede observarse que el mayor índice de deserción se produce en los primeros años de la carrera. La universidad ha implementado distintos mecanismos para disminuir esta deserción entre ellos las tutorías. Por esto creemos que deben además incorporarse a través de las materias nuevas herramientas apoyadas en la tecnología que permitan motivar a los alumnos en el estudio dentro de la cursada. El concepto de gamificación trae consigo la principal ventaja de la motivación, recompensas de logros personales y sentimiento de progreso.

Miembros del equipo son jefes de cátedra en materias de Ingeniería y esto facilitara la implementación y pruebas de estas técnicas con los alumnos.

2.2 Definición del Problema

Podemos destacar los grandes cambios, logrados con las aplicaciones de e-learning en los procesos de enseñanza- aprendizaje, sin duda colaboran a satisfacer necesidades sociales actuales donde los traslados y tiempos personales disponibles, son causa de abandono y falta de disponibilidad por parte de los interesados y con deseos de estudiar. En la actualidad, siempre con el afán de mejorar lo hecho hasta el momento, se comienza a implementar nuevas maneras de llegar y atrapar la atención de los estudiantes. Se conoce la Importancia de las aplicaciones informáticas aplicadas en la educación, pero más conocida es la adicción de los jóvenes, y en algunos casos no tan jóvenes, por los videojuegos, la facilidad con que interactúan, dedicando sin darse cuenta muchas horas frente a estos desafíos, que poseen niveles y premios a medida que uno adquiere mejor manejo del producto. La iniciativa de este trabajo pretende vincular y utilizar este interés marcado en los usuarios de la red, para aprender de manera agradable, amena, dedicándole tiempo e interés. Esta nueva herramienta, la Gamificación posibilita un nuevo marco de enseñanza- aprendizaje en el cual se está comenzando a implementar con resultados satisfactorios.

2.3 Justificación del Estudio

La masificación del uso de los videojuegos se completó a fines de los años noventa y desde ese momento sigue ocupando un lugar importante en los usuarios de



Internet, esta tendencia inspiró a un buen número de empresas a implementar diferentes estrategias usando gamificación.

Según lo expresado por varios autores definen como:

“La gamificación es la aplicación de mecánicas y dinámicas de juego en ámbitos que normalmente no son lúdicos [DET11]. Se puede lograr que las personas se involucren, motiven, concentren y se esfuercen en participar en actividades que antes se podrían clasificar de aburridas y que con la gamificación pueden convertirse en creativas e innovadoras” [WER13].

“El término “gamificación” es reciente, su origen data del año 2008 pero no fue hasta dos años después, en el 2010 que se viene intensificando este concepto [LLA12]. La gamificación en su definición más simple se puede indicar como el uso de las mecánicas de juego en ambientes o entornos ajenos al juego” [DET11].

Empresas comerciales aplican en sus políticas de Marketing, lo que llaman “Gamificación”, obteniendo como resultado mejorar; la fidelidad de los usuarios, convertir tareas aburridas en tareas atractivas, diferenciarse con la competencia ya que es un nuevo concepto. Acreditación de puntos, con beneficios atractivos a sus clientes.

La tendencia para mejorar lo hecho a través de e-learning, donde se cuenta con aplicaciones estáticas y poco atractivas, se comienza a tratar de implementar la gamificación en los contenidos, a través de aplicaciones didácticas y curriculares. Con estas aplicaciones nuevas, se lograra una mayor flexibilidad en la propuesta. Este cambio es representado como aprendizaje mixto o b-learning, un ambiente que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se combina las clases presenciales con material que asigna puntaje y premios a través de la Red.

Otros Autores opinan que la gamificación puede acabar siendo un sistema práctico que proporcione soluciones rápidas con las que usuarios aprendan constantemente de una manera agradable, “la gamificación puede ser una estrategia de gran alcance que promueva la educación entre las personas y un cambio de comportamiento” [LEE13].

Sin duda esto presenta un desafío interesante y que conlleva mucho desarrollo y trabajo, ya que es un nuevo paradigma que comienza a mostrar una nueva



alternativa de aprendizaje. En [SAN13] se llevó a cabo una encuesta con consultas sobre gamificación y arrojó estos resultados:

- “Con respecto al nivel de conocimiento sobre la gamificación se obtuvieron los datos..., 302 de los encuestados no conocían en qué consiste, eso equivale al 97% de la muestra y con respecto al nivel de conocimiento acerca del blended learning la situación es semejante un 88% de las personas desconocía en qué consiste”.
- Considera beneficiosa su implementación. Los datos recopilados demuestran, en el caso del blended learning, que las personas en su mayoría están “de acuerdo” o “muy de acuerdo” con un 80% del total, esto equivale a 250 personas entre estudiantes y académicos. Con respecto a la gamificación los resultados son muy similares ya que un 77% de personas lo consideran beneficioso, con respuestas repartidas de manera equitativa entre las premisas “muy de acuerdo” y “de acuerdo”.
- “Por último se considera la opinión de las personas respecto a si estarían dispuestos en asistir, en el caso de los estudiantes, o en el caso de los académicos en desarrollar un curso o taller basado en el blended learning o con elementos de gamificación”. La predisposición a en la utilización de esta herramienta es muy alentadora, pero como dijimos anteriormente representa mucha preparación de material y diseño de distintas estrategias para crear conocimiento a través del entretenimiento.

2.3.1. Estado actual de las investigaciones relacionadas con el tema

En el ámbito de la educación se han implementado algunos ejemplos de gamificación que nombramos a continuación de modo ejemplo:

- **Help:** En este sitio, los estudiantes plantean preguntas a las que les es imposible dar respuestas y es por ello que otros estudiantes conocedores de las respuestas de dichas preguntas se involucran para contestarlas con el fin de obtener una recompensa. Los estudiantes involucrados en este juego cuentan desde un inicio con una cartera que aumentará o disminuirá dependiendo de si colaboran en este proyecto de crowdsourcing y responden a ciertas preguntas. Cuando el jugador lo desea, una vez llegado a un límite determinado, puede canjear la



cuantía económica de su cartera por, por ejemplo, fotocopias. Este juego fue simplemente un experimento para comprobar si se podía trasladar la gamificación al ámbito académico [DIA13].

- **Mission:** La gamificación también se ha utilizado con pacientes para ayudarles con las habilidades del “autocuidado”. Esto incluye enseñarles cómo afrontar ciertas enfermedades mediante la entrega de información relacionada con la salud. Fue diseñado para mejorar el tratamiento del cáncer en adultos y adolescentes. La tarea de los jugadores es controlar un nanorrobot llamado Roxxi 1). Éste se mueve a través del cuerpo del paciente de cáncer y va destruyendo las células cancerígenas y los tumores con quimioterapia y radioterapia mientras se muestra el beneficio de esta técnica de curación. El resultado reveló que los pacientes que habían jugado con Roxxi mostraron mayor conocimiento y autoeficacia en relación con el tratamiento de cáncer que los pacientes que no habían jugado a Mission [ORJ13].
- **Sistema Greenify.** Busca que el jugador adquiriera conocimientos sobre el medioambiente. Para “engancharlo” al usuario se llevaron a cabo diferentes tácticas: los jugadores tenían que superar una serie de misiones en el mundo virtual que se representaba en el juego, y dependiendo del éxito obtenido, conseguían unos puntos. También tenían la posibilidad de compartir artículos relacionados con el medioambiente, lo que les permitía conseguir más puntos e incluso que los demás usuarios valorasen dicha información. Gracias al reconocimiento de los demás, los jugadores escalaban en un ranking (estatus social) que servía como reconocimiento público de la actuación del usuario en el juego. Además, cada jugador tenía una mascota a la que debía cuidar, mascota representada por un oso polar. Dependiendo de la actividad que hiciera el usuario en Greenify, la mascota tendría un estado de ánimo diferente (triste, neutral y feliz). Este era otro hecho que creaba necesidad en el usuario de seguir en el juego, superar misiones y a su vez aprender más sobre el medioambiente. Los autores exponen que el principal objetivo del juego era crear experiencias virtuales que puedan ser luego aplicadas a la vida diaria [LEE13].

Hay muchas otras experiencias donde comienzan la aplicación de esta metodología, que se siguen ajustando y demostrando su efectividad, otros autores no



coinciden en que esto, es una metodología nueva, sino una adaptación de los métodos ya existentes y aplicados en la educación, ajustados a los recursos actuales como la red y la informática.

2.3.2. Factibilidad de desarrollo del proyecto

Varios miembros del equipo ya han trabajado en proyectos de investigación relacionados con aplicación de tecnologías al ámbito educativo. Además se ha incorporado una asesora externa quién trabaja en el área de gamificación. Por otro en su mayor parte el equipo está compuesto por integrantes con la capacidad técnica para desarrollar las soluciones propuestas.

Se cuenta con espacio físico dentro de la universidad para poder desarrollar el proyecto. No requiere equipamiento dedicado que el no tenerlo pudiera impedir las tareas propuestas. Por lo cual el desarrollo del proyecto es factible.

2.4 Alcances del Trabajo

En este proyecto se atienden principalmente dos cuestiones: (1) desarrollar un juego educativo para fomentar la autoevaluación; (2) aplicar mecanismos de gamificación a la educación superior. Para lo cual el tiempo del proyecto ha sido dividido en 11 etapas con tareas asociadas, las cuales fueron planteadas en el protocolo inicial del proyecto. Se ha respetado dicho cronograma (el cual se vuelca nuevamente en el ítem 3.1).

2.5 Objetivos

2.5.1. Objetivos Generales

- Desarrollo de un juego educativo para fomentar la autoevaluación en los alumnos de primer año de ingeniería.
- Aplicar mecanismos de gamificación a la educación superior.

2.5.2. Objetivos Específicos

- Establecer mecanismos propios de Gamificación aplicables al campo de la Educación
- Análisis de propuestas de Aprendizaje Basados en Juego
- Proponer estrategias para la motivación de los alumnos



- Seleccionar tipos de juegos más convenientes según el contenido impartido por las cátedras en primer año
- Analizar frameworks de Gamificación Existentes para Educación
- Elegir un framework de desarrollo multiplataforma para realizar un juego
- Adecuación de los contenidos al juego – previa selección de una cátedra
- Desarrollar el juego, testarlo y efectuar pruebas de usabilidad
- Evaluar el impacto del desarrollo en la cátedra

2.6 Hipótesis

La aplicación de técnicas de gamificación y aprendizaje basado en juegos permitirá motivar a los alumnos y lograr una mejora en el proceso de aprendizaje. Por otra parte se espera que los alumnos de ingeniería en el primer año de la cursada por estar interesados en la tecnología en general y ser nativos tecnológicos aceptarán el uso de la aplicación.

3. Desarrollo

3.1 Lugar y Tiempo de la Investigación

Las tareas se realizan dentro del laboratorio 1 del Instituto de Investigación y Desarrollo, designado por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Siendo este proyecto una línea de investigación del GIDFIS (Grupo de Investigación Desarrollo y Formación en Innovación de Software).

Los tiempos de las tareas se llevaron a cabo en base al GANTT (ver tabla 1 y 2) diseñado previamente en el momento de la presentación del protocolo del presente proyecto. La **tabla 1** se corresponde con el primer año de la investigación, hasta la actividad 6 inclusive. En la **tabla 2** están contenidas las actividades del segundo año, actividades nombradas desde 7 a 12 (planificadas para ser ejecutadas en el año 2016).

**Tabla 1.** Gantt previsto para el primer año del Proyecto (2015)

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1. Estado del Arte	X	X	X									
a. Diferencias entre: Aprendizaje basado en Juegos – Gamification	x											
b. Proyectos Actuales en el área		x	x									
c. Revisión Bibliográfica			x									
2. Planificar Estrategias				X	X							
a. Analizar mecanismos propios de juegos				X	x							
b. Aplicabilidad de los mecanismos a un entorno educativo universitario					x							
3. Framework Existentes					X	X	X					
a. Relevamiento de frameworks existentes					x	x	x					
b. Elección de un frameworks de desarrollo multiplataforma para realizar un juego							x					
4. Adecuación de los contenidos al juego							X	X	X			
a. Planificación de temas a considerar							x					
b. Forma de presentar los temas								x				
c. Posibilidades para mostrar las respuestas									x			
5. Diseño de las funcionalidades y alcances de las mismas										X	X	
6. Informe de Avance												X

Tabla 2. Gantt previsto para el segundo año del Proyecto (2016)

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
7. Desarrollo de aplicación en el framework elegido	X	X	X	X	X							
8. Testing y Evaluación de Usabilidad		X			X	X						
9. Implementación del aplicativo y comunicación por medio de redes sociales							X	X				
10. Evaluación del Impacto del Juego en el Alumnado									X	X	X	
a. Grado de Uso									x			
b. Intensidad del Uso según el avance de la materia										x		
c. Formulación de Encuesta de Opinión sobre el Uso										x	x	
11. Conclusiones finales y Trabajos Futuros												X
12. Informe Final												X

3.2 Diseño de la Investigación

Como puede observarse, en el GANTT presentado en el apartado anterior, las tareas del proyecto se encuentran divididas por Etapas. En la **figura 1** se muestran las 6 etapas realizadas en el primer año de ejecución del proyecto (las cuales se presentaron en la **tabla 1**), las siguientes etapas corresponden al segundo año del proyecto (no realizadas durante este primer año, por lo tanto no están volcadas en el presente informe).

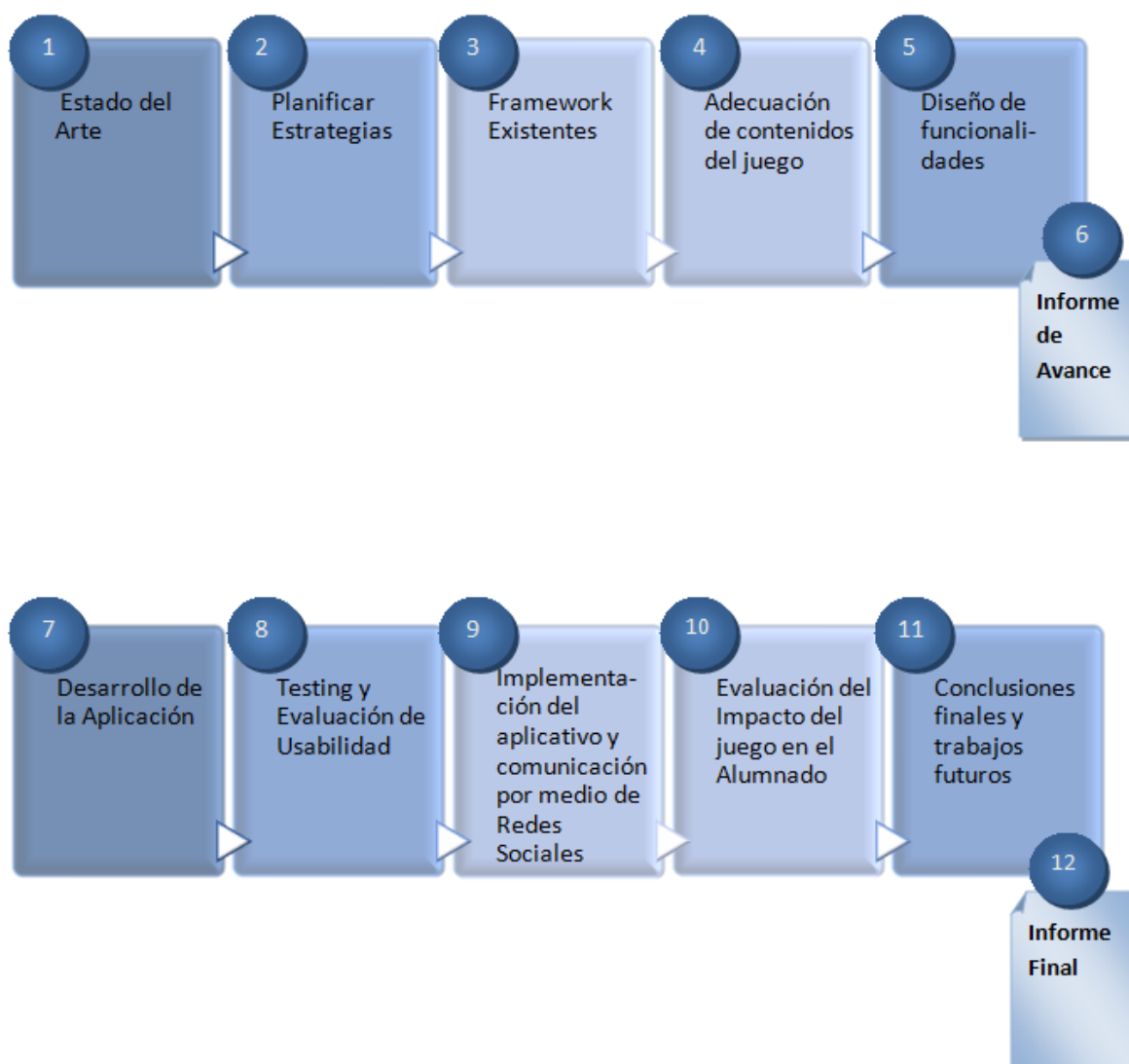


Figura 1. Tareas desarrolladas durante los 2 años de ejecución del proyecto

3.3 Etapas Ejecutadas

En este apartado se presenta en forma resumida el resultado de cada una de las tareas ejecutadas.



3.3.1 ETAPA 1: ESTADO DEL ARTE

3.3.1.1 Tarea 1a: Diferencias entre Aprendizaje basado en juegos y Gamification

El aprendizaje basado en juegos utiliza juegos como elementos conductores de aprendizaje de temas específicos, pudiendo utilizarse juegos existentes en el mercado y de uso masivo; o bien juegos a medida diseñados para tal fin. En cambio, la gamificación consiste en agregar elementos de juego a actividades no lúdicas, es decir no se trata de la construcción o utilización de un juego sino de aplicar sus técnicas, para hacer más interesantes actividades cotidianas.

3.3.1.2 Tareas 1.b: Proyectos Actuales en el área

Existen diversos proyectos actuales en el área, en este ítem se ha focalizado la atención a proyectos realizados en el marco Universitario. Debido a que los juegos son mayormente utilizados en el aprendizaje para etapas tempranas del aprendizaje (desde el jardín, hacia la escuela primaria; siendo la secundaria y la universidad excluidas de estas prácticas por lo general). No obstante son interesantes experiencias llevadas a cabo por distintas universidades la cuales se detallan por medio de ejemplos de Aprendizaje Basados en Juegos (ver **tabla 3**). Por otra parte se presenta en la **tabla 4** los frameworks existentes para Gamification.

Tabla 3. Implementación de Aprendizaje Basado en Juegos en Universidades

Universidad	Tipo de Juego	Objetivo	Nivel de enseñanza	Materia	Año
Universidad Complutense de Madrid	Aventura	Enseñar mecanismos del compilador Java para traducir código fuente a programas ejecutables por la máquina virtual.	Universitaria	No especifica	2004
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Tests/quizzes	1) Cubrir fundamentos de administración. 2) Obtener visión general de las funciones del management. 3) Familiarizarse con las áreas de intervención de un manager.	Universitaria – 1º año	Administración e Innovación en Modelos de Negocio	2014



Universidad Nueva Esparta	<p>1) Mini-juego de globos (explotar globos con las direcciones IP correctas)</p> <p>2) Mini-juego de memoria (asociar puerto con servicio)</p> <p>3) Mini-juego drag and drop (armar cabeceras incompletas)</p>	Enseñar protocolo TCP/IP.	Licenciatura	Complementaria III	2014
Universidad Europea de Madrid	Preguntas con múltiples respuestas	Enseñar estadística y estimular una mayor asistencia de estudiantes, aumentando su entusiasmo por la materia.	Universitaria – 2º año	Estadística	No específica.
Tecnológico de Antioquia	<p>1) Mini-juego con objetos de la clase círculo (construir círculos, desplazarlos, colorearlos, calcular su área y perímetro, etc).</p> <p>2) Mini-juego de diagramas de clases jerárquicos, clases y subclases con algunos atributos y métodos, donde alguno de ellos es polimórfico y debe ser identificado.</p> <p>3) Resolución de un laberinto a partir de los métodos avanzar() y girar() para poder encontrar la salida.</p>	Enseñar Programación orientada a objetos (clase vs objeto, herencia, sobrecarga y polimorfismo)	Universitaria	Lógica y Programación I	2011

Tabla 4. Frameworks de Gamificación

Gamificación	Para entorno web online	Para entornos móviles	Relación con redes sociales	Idioma	Insignias	Preguntas y respuestas	Informes de progreso	Facilidad de uso	Universidades en las que son utilizados
EdMODO³	X	X	-	Español	X	X	X	Fácil	-University of Utah -Centro Internacional de Estudios Culturales
Schoology⁴	X	X	-	-Inglés -Español -Francés -Japonés -Inglés Británico -Malayo	X	X	X	Fácil	- Colorado State University - LASPAU Harvard University
Socrative⁵	X	X	X	Inglés	-	X	X	Fácil	- University of Copenhagen - University of Kent - University of Wisconsin
Gnomio⁶	X	-	X	Inglés	X	X	X	Medio-Difícil	-Universidad Técnica del Norte - Instituto Universitario de Nuevas Profesiones

³ <https://www.edmodo.com/>

⁴ <https://www.schoology.com/home.php>

⁵ <http://www.socrative.com/index.php>

⁶ <https://www.gnomio.com/>

3.3.1.3 Tarea 1.c: Revisión Bibliográfica

3.3.1.3.1. Aprendizaje basado en juegos

El avance de las tecnologías en materia de juegos, no solo ha impactado en términos de mercado, sino que su relevancia se manifiesta en una transformación social que viene siendo investigada en el campo educativo.

De acuerdo a investigaciones se define a los juegos serios [GRO09] como “herramientas de aprendizaje muy poderosas que permiten que los participantes experimenten, aprendan de sus errores y adquieran experiencia, de forma segura, en entornos peligrosos o de alto riesgo. El objetivo fundamental de los juegos serios es crear entornos de aprendizaje que permitan experimentar con problemas reales a través de videojuegos.”

De acuerdo al Informe de Perspectivas Tecnológicas (2012-2017) [DUR12], este tipo de aprendizaje “se refiere a la integración de juegos digitales y al uso de estrategias de aprendizaje basadas en el juego en las experiencias educativas”. ...”los juegos fueron demostrando ser herramientas de aprendizaje eficaces, beneficiosas para el desarrollo cognitivo y el fomento de aptitudes entre los estudiantes.”

El mismo informe brinda una serie de características generales determinando aspectos positivos en cuanto están orientados a objetivos, tienen fuertes componentes sociales y simulan algún tipo de experiencia del mundo real que los estudiantes encuentran relevante para sus vidas, permitiendo un aprendizaje inmersivo y experiencial.

Otras cualidades de este tipo de enseñanza están enmarcadas en los aspectos de participación y colaboración: “la mayoría de los juegos incorporan la posibilidad de jugar con múltiples participantes, lo que facilita también la resolución de problemas en grupo, la colaboración, y el desarrollo de habilidades de negociación. Se aprende del juego y también de las acciones, ideas y decisiones de los demás participantes. Este tipo de juegos se están desarrollando bajo múltiples plataformas de manera que proporcionan acceso y dan sentido y valor educativo al uso de los teléfonos móviles, consolas de videojuegos, los reproductores multimedia y otros dispositivos que forman parte de nuestra vida cotidiana” [GRO07].



Se puede examinar a través de Ben Sawyer y Peter Smith [SAW08], una taxonomía de juegos serios para distintos sectores, poniendo en relevancia el creciente enfoque y sus potencialidades.

Dentro de las teorías que sostienen el fundamento pedagógico del aprendizaje basado en juegos, [PRE14] pueden nombrarse:

- 1 Teoría de la instrucción directa.
- 2 Teoría del aprendizaje vivencial.
- 3 Teoría del aprendizaje por descubrimiento.
- 4 Teoría de la cognición situada.
- 5 Teoría constructivista del aprendizaje.

El aprendizaje en los videojuegos [PRE06] puede definirse en cinco niveles: cómo, qué, por qué, dónde y cuándo. Los mismos describen la forma en que una persona puede enfrentar situaciones problemáticas en el mundo real.

De manera clara el informe de Perspectivas Tecnológicas (2012-2017) [DUR12] pone en relieve las principales ventajas de aplicar el aprendizaje basado en juegos:

- 1 Son entornos altamente inmersivos e interactivos en los que los estudiantes se sienten motivados a experimentar y aprender.
- 2 La pérdida del miedo al error favorece el desarrollo de competencias basadas en el análisis, el pensamiento estratégico, la resolución de problemas y la colaboración.
- 3 La estrategia de aprendizaje basado en juegos puede utilizarse en distintos entornos educativos y de formación para promover el aprendizaje centrado en el usuario, contextualizado y significativo.

3.3.1.3.2. Gamificación

La gamificación constituye una herramienta que surge de los videojuegos. Sus bases teóricas tienen como limitación el tratarse de una temática reciente, cuya situación proviene de los acelerados avances tecnológicos característicos de los tiempos actuales en la sociedad red.

Este movimiento de reciente creación, consiste en utilizar estructuras de jugabilidad de los videojuegos para aplicarlas al mundo real [COR11], [LEE11]. La



finalidad de su aplicación es lograr “la implicación voluntaria de las personas en las actividades propuestas, creando estructuras de refuerzos y la visualización de los procesos sumergidos, fomentando la actitud lúdica que favorezca conductas colaborativas y competitivas entre usuarios” [BUN10], [SMI11].

Según Karl Kapp [KAP12], la gamificación consiste en integrar las dinámicas y mecánicas de los juegos con los distintos procesos organizacionales para comprometer a las personas y motivarlas a la acción, promoviendo el aprendizaje y la resolución de problemas.

Kevin Werbach [WER12] define a las dinámicas como la estructura implícita del juego. Las mecánicas, como procesos que provocan el desarrollo del juego y pueden ser de distintos tipos, tales como:

1. mecánicas sobre el comportamiento (centrado en el comportamiento humano y la psique humana).
2. mecánicas de retroalimentación (en relación con el ciclo de retroalimentación en la mecánica de juego).
3. mecánicas de progresión (acumulación de habilidades significativas).

De acuerdo a González Tardón [TAR14], en el desarrollo de su tesis presenta una clasificación de los proyectos de gamificación, dividiendo su topología en tres dimensiones:

- Dimensión objetivo: indica sobre qué aspectos o sobre que personas se focaliza, con la finalidad de producir un cambio en los mismos.
- Dimensión forma: esta dimensión se subdivide en tres categorías. La primera hace referencia a proyectos que se desarrollan en medios virtuales; la segunda categoría, son proyectos que se desarrollan en medios físicos, y la tercera categoría se denomina híbrida por desarrollarse en medios virtuales y físicos.
- Dimensión fondo: tomando las clasificatorias de los videojuegos, se divide en Gamificación para el entretenimiento y Gamificación seria. Esta última categoría se subdivide en proyectos educativos, de entrenamiento, de noticias y vinculada al marketing.



La gamificación consta de tres elementos esenciales [MCG11]:

1. **Reglas de la gamificación:** Constituye el conjunto de normas, límites y opciones presentados al usuario para que desarrolle su actividad en el juego. Se centra en el control de la información, el flujo del juego y creación de un conjunto mínimo de relaciones causales aplicables a situaciones dentro del juego. Las reglas al tener efectos sobre los jugadores, son consideradas como un factor educador y motor de la actividad memética. Carse [CAR86] divide las reglas de juego en constantes o situacionales en el devenir de éste. Las constantes son inamovibles aplicables al 100% del tiempo de juego. Las situacionales sólo se aplican en algunos momentos del juego. Los distintos tipos reglas se consideran indicadores del grado de complejidad del aprendizaje, y guían el flujo de acción. González Tardón [TAR14] define otro tipo de reglas a las que llama “estructurales” del juego, entre las que se puede enumerar: número de jugadores, tipo de interacción de los jugadores y estructuración en grupos o equipos. Estas reglas tienen relación directa con los objetivos de la gamificación, con efectos sociales sobre los usuarios o grupos que participen. La regla que define el número de jugadores puede causar los siguientes efectos sociales: facilitación, presión o angustia. La facilitación hace referencia al componente motivacional y al aumento del rendimiento neto cuando se encuentra en grupo. Pero se remarca haciendo mención al pensamiento freudiano sobre el comportamiento humano dentro de una masa social, cierta “tendencia hacia la aceptación del criterio de la mayoría, lo que inhibe los procesos creativos y bloquea parte del potencial de los juegos como laboratorio, ya que el grupo restringe la acción individual, limitándola, entrando en conflicto la libertad del individuo con la eficiencia del grupo” [TAR14].
2. **Retos en la gamificación:** Están constituidos por los desafíos en forma de actividades. Remarcando la carga subjetiva que contienen los retos, González Tardón [TAR14] distingue la percepción del usuario sobre los mismos y los caracteriza en la **tabla 5**.

**Tabla 5.** Diferencia entre reto, tarea, deber y problema

	Novedad	Percepción de Amenaza	Voluntariedad
Reto	+	=	+
Tarea	-	-	*
Deber	*	*	-
Problema	+	+	*

+ *Sí* - *No* = *Intermedio* * *Indefinido*

El reto es una actividad exigente, novedosa, voluntaria y con incertidumbre sobre la posibilidad de realización. Mientras la tarea es rutinaria, el deber es obligatorio, y problema se constituye en una amenaza.

Finalizando, se consideran cuatro aspectos muy importantes de los retos: las capacidades y habilidades del usuario; las expectativas de logro; la creencia de una cierta libertad de elección o resolución de la actividad y la novedad.

En cuanto a la tipología de los retos, se determinan dos dimensiones. La primera es la fuente: la misma identifica los retos propuestos por el programador al usuario, llamado reto exógeno, y en segundo lugar, lo que el propio jugador se marca, llamado reto endógeno.

En la actualidad se está implementando situaciones de gamificaciones híbridas.

3. **Refuerzos y castigos:** Actualmente, los modelos gamificados requieren de esta estructura fundamental. Representan estímulos dentro del programa frente a acciones deseables o no del participante de acuerdo a los objetivos y reglas de juego. Este concepto surge de la psicología, a través de los aportes de Thorndike [HUA07], el cual establece que la relación entre estímulo y respuesta. Las respuestas apropiadas eran reforzadas positivamente. Las respuestas inapropiadas eran reforzadas negativamente; Luego presentó una modificación, al refuerzo negativo. Skinner, desde el enfoque conductista, presenta su aporte [HUA07]. El castigo tiene dos definiciones: el retiro del refuerzo positivo es castigo, y también es castigo la presentación del reforzador negativo. Pero estos conceptos están definidos como consecuencias. Respecto del reforzamiento negativo dice que es un estímulo aversivo, que produce aversión, pero su retiro es definido de la misma forma.



Retomando, se considera que la estructura de refuerzos y castigos es el conjunto de estímulos que el programa provee al jugador cuando realiza una acción deseable, o no, dentro de los objetivos y reglas del juego. Esta relación causal se establece con el fin de moldear el comportamiento del usuario. “En las situaciones gamificadas los refuerzos suelen consistir en una serie de premios, para indicarle al usuario que lo ha realizado correctamente y fomentar que siga jugando, a la vez que mejora su autoestima y la implicación con la actividad; respecto de los castigos, constituyen una serie de sanciones que marcan al jugador los límites y las reglas, permitiéndole conocer el espacio de juego y lo que se espera de él” [TAR14].

Esta estructura de refuerzos y castigos, González [TAR14] las presenta en dos dimensiones:

1. Gratificaciones y aversiones: entre las cuales nombra la puntuación clásica, puntos de experiencia, moneda virtual, objetos dentro del juego, premios y sanciones externas, y vidas.
2. Estructura de visualización: insignias, marcadores de evolución, mejores puntuaciones pasadas, clasificaciones y niveles.

A partir del marco teórico presentado, y teniendo un panorama de mayor claridad sobre una temática que se encuentra en proceso de investigación y evolución, se puede señalar los siguientes aspectos destacados y diferenciadores de los videojuegos:

González González y Mora Carreño [GON14], aportan sobre la diferencia conceptual. La gamificación no se basa en la creación o uso de videojuegos, sino en el aprovechamiento del componente de los videojuegos, para entornos no lúdicos.

González Tardón [TAR14] enuncia la principal diferencia de la gamificación respecto de videojuegos serios, al definirla como una técnica:

1. Convierte tareas tediosas y/o aburridas en atractivas [COR11]
2. Fomenta la participación del usuario [BUN10] [LEE11]
3. Tiene unos fuertes vínculos con la estructura social y los social media, al tener sus orígenes una fuerte relación con la web social [MCG11]
4. Fideliza a los usuarios a partir de refuerzos y castigos [ZIC10].



La gamificación es capaz de hacer que aumenten los niveles de dopamina del usuario, neurotransmisor que determina la motivación y dirige a la actuación. El usuario es dirigido por relaciones emocionales orientadas hacia la realización de una tarea o acción determinada, al tiempo que genera un mayor compromiso.

En cuanto a su razón de ser, los videojuegos buscan entretener; la gamificación, animar al usuario para que adopte un comportamiento deseado que nos ayude a resolver un problema concreto.

En los proyectos de gamificación la motivación intrínseca se identifica con el reconocimiento social, con el sentirse parte de un grupo.

Mientras que en los juegos, la actividad se caracteriza por ser libre y no obligatoria, las actividades gamificadas educativas consisten en actividades que deben realizar los participantes. Por esta razón la necesidad de que se vuelva una experiencia óptima, en la que además del deber, el participante quiera hacerlo.

Los videojuegos tienen siempre un final, mientras que la gamificación requiere de una constante evolución. La gamificación no está pensada para tener un final, debe contener una buena estrategia de gamificación capaz de mantener al usuario permanentemente motivado.

Considerando el ocio, se diferencia el ocio autotélico de los videojuegos del exotélico de la actividad gamificada que consiste en un ocio con una finalidad concreta.

Busca enriquecer la vida real y no escapar de ella como lo presentan los videojuegos. La gamificación constituye una herramienta de mayor incidencia en hábitos y rutinas, cambiando la memética de las personas y grupos que participan.

La diferencia entre la gamificación y videojuegos “conllevar unos procesos de los que la gamificación solo absorbe sus mecánicas. Además, la gamificación nunca puede ser usada como un simple factor de entretenimiento para el usuario. No puede darse por ejemplo un sistema gamificado en el que manejemos a un personaje virtual y tengamos que ir pasando diferentes misiones por el bien del objetivo último de tal personaje. En gamificación los personajes somos nosotros mismos, siendo los que debemos conseguir pasar unas fases, unos niveles, para conseguir unos fines concretos” [VAR13].

3.3.2. ETAPA 2: PLANIFICAR TAREAS

3.3.2.1. Tarea 2.a: Analizar mecanismos propios de juegos

Existen tres elementos de juegos que son necesarios para llevar a cabo lo mencionado: dinámicas, mecánicas y componentes. Las tres organizadas en orden decreciente de abstracción.

Kevin Werbach, analista en tecnología [WER13], desarrolló la “Pirámide de Elementos de Gamificación” que podemos ver en la **Figura 2**.

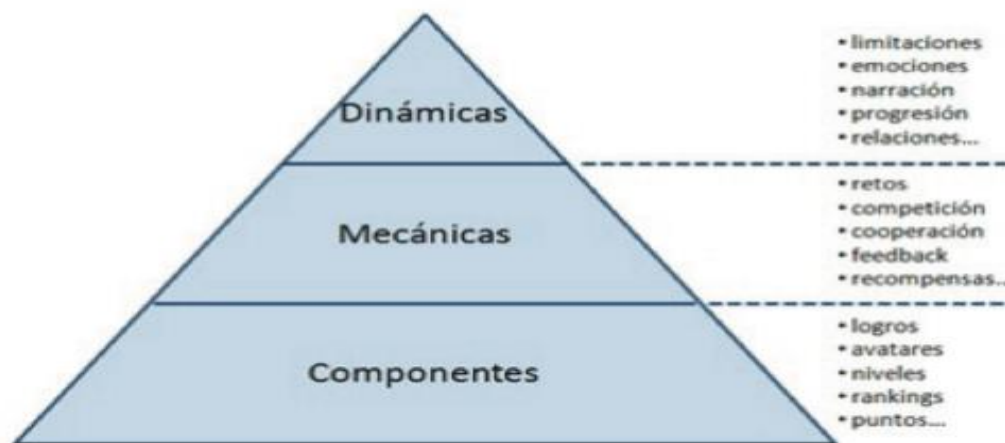


Figura 2. Pirámide de Elementos de Gamificación

3.3.2.1.1. Dinámicas de juego

Las dinámicas son el concepto, la estructura implícita, las mecánicas son los procesos que empujan el desarrollo y los componentes son las implementaciones específicas de las dinámicas y mecánicas, que a veces dependiendo de los autores se considera como una mecánica en sí: avatares, escudos, puntos, colecciones, combates, rankings, niveles, equipos, bienes virtuales... Hay unos componentes más populares que otros, y los tres principales son los puntos, escudos y tablas de clasificación.

Se trata del nivel más alto de abstracción.

Consideramos a las dinámicas como los aspectos panorámicos del sistema gamificado el cual tenemos en consideración, pero que no podemos nunca introducir en el juego. Las analogías en el campo empresarial serían el desarrollo profesional de los



empleados, la creación de una cultura de innovación o casi cualquier otro objetivo a gran escala de los que solemos encontrar en los típicos libros gestión empresarial [SER14].

Junto a las mecánicas y los componentes de juego, las dinámicas constituyen una de las principales técnicas utilizadas en todo proceso de gamification. Las dinámicas son aquellos elementos que añadimos a una actividad para que sea percibida como una experiencia lúdica, es decir, las **motivaciones intrínsecas** que nos impulsan a seguir jugando. Y es a través de las mecánicas como conseguimos despertar esas motivaciones en los jugadores [BER15].

Las dinámicas de gamification definen como las **necesidades humanas universales** que se consiguen satisfacer mediante el cumplimiento de un determinado comportamiento fomentado por la experiencia lúdica.

Estas necesidades humanas a las que hacen referencia las dinámicas de juego son muy diversas:

- **Recompensa:** esta necesidad se satisface a través del premio por realizar algún tipo de acción como, por ejemplo, ganar puntos, completar niveles o retos.
- **Estatus:** equivale al reconocimiento con respecto a los demás. Hay actividades que están especialmente relacionadas con el reconocimiento como, por ejemplo, la superación de niveles.
- **Logro:** está relacionada con el esfuerzo que el jugador debe hacer para alcanzar sus metas y completar una tarea.
- **Expresión:** surge de la necesidad de demostrar que se tiene una personalidad única para diferenciarse de los demás. Un ejemplo muy claro serían los avatares.
- **Competición:** esta necesidad es ya una motivación en sí misma. Se basa en la satisfacción a través de la recompensa y la comparación con otros. Un ejemplo son las tablas de clasificación, que permiten visualizar al jugador con respecto a su entorno.
- **Altruismo:** los jugadores realizan actividades desinteresadas por el bien común, como sería hacer pequeños sacrificios por el bien de los otros.

Todas estas necesidades humanas universales están relacionadas entre sí y la gamificación puede responder a más de una de ellas a la vez. De hecho, lo más normal



es que se combinen varias dinámicas de motivación un mismo juego, dependiendo del objetivo que queramos conseguir a través de la gamificación [BER15].

3.3.2.1.2. Mecánicas de juego

Se puede pensar en mecánicas de múltiples formas. En primera instancia, son rutinas, procedimientos y métodos. Las mecánicas cubren todos los ámbitos, desde organizar una oficina hasta jugar al baseball. Las mecánicas individuales se combinan para crear sistemas de juego complejos. Las mecánicas también describen a las personas que trabajan con esos sistemas, no solamente juntando los procedimientos y métodos, sino que también diseñando cómo esos nuevos sistemas se ajustan juntos [TRE10].

Las mecánicas mantienen el mismo significado dual en los juegos.

Las mecánicas de juegos proveen el núcleo del diseño de los mismos. Cada juego es compuesto por una serie de mecánicas. Éstas, desde crear emparejamientos de tres ítems en un juego como el Bejeweled hasta secuenciar números como en el juego Sudoku, dictan qué hacen los jugadores cuando juegan. En el corazón de cada gran juego está el núcleo de mecánicas, mecánicas que son firmes como para proveer una clara forma de juego pero aun flexible como para permitir que los jugadores desarrollen estrategias. Entender el núcleo de mecánicas de diversos juegos ayuda a los desarrolladores a crear juegos realizando ajustes, modificando y combinando mecánicas exitosas en un sistema totalmente nuevo de juego. A través de este proceso de combinación y modificación, los diseñadores de juego pueden inventar mecánicas de juego totalmente nuevas [TRE10].

Y el diseñador de juegos es en sí una mecánica de juego, rompiendo el concepto de caja de herramientas de reglas para crear nuevas experiencias para el jugador.

La mejor manera para construir nuevos juegos es entender los juegos que ya existen, por qué ellos funcionan y por qué los jugadores pueden encontrar horas de entretenimiento interactuando con ellos. Este entendimiento se debe hacer recogiendo las partes y juntándolas de vuelta para formar el núcleo de mecánicas. Los diseñadores deben jugar el juego. Luego deben mentalmente modelar el sistema, modificarlo y ver los resultados. Desde esto, ellos pueden ver por qué las mecánicas del juego han funcionado bien, y por qué con algunos cambios, todo el sistema completo podría haber colapsado.



Ver las mecánicas de juego de un juego es como mirar el corazón del juego. Estas mecánicas son el impulsor que hace que el resto del juego cobre vida [TRE10].

A continuación se detallan las principales mecánicas de juego utilizadas [UBE06]:

1. **Juego:** Las bases del juego en sí son fundamentales a la hora de plantear la estrategia. Qué valores queremos fomentar con el juego, qué carácter queremos que tenga, más o menos lúdico, objetivos cuantitativos o cualitativos, premios en forma de reconocimiento o de regalos, contexto en el que lo situamos. Todo ello envuelto en la incertidumbre que supone cualquier juego en el que el mismo jugador desconoce hasta dónde puede ser capaz de llegar.
2. **Narrativas:** Las narrativas o temáticas son la ambientación del juego, la historia y la imagen que envuelve la competición. Representan un elemento importante dentro de una estrategia de Gamificación. Si lo vemos a través de un ejemplo en un videojuego, la mecánica de abrirse paso matando enemigos puede ambientarse con una historia de Cruzadas, de la Segunda Guerra Mundial o del Futuro de las Galaxias. Volviendo a un ejemplo serio, un juego en forma de competición para una cadena de puntos de venta, podría ser ambientado con una temática de Regatas, donde cada punto de venta es una embarcación con el objetivo de ganar copas, o quizás con una temática de Restaurantes de lujo, donde cada punto de venta es un restaurante con el objetivo de ganar estrellas Michelin.
3. **Partidas:** Las partidas son aquellos ciclos naturales, estacionales, comerciales en los que dividimos un periodo anual. Típicamente trimestrales o cuatrimestrales, permiten un doble objetivo: desde el punto de vista de la compañía, definir una estrategia de más corto plazo y corregirla o adaptarla a nuevas situaciones en el medio plazo; desde el punto de vista del jugador, evita la desmotivación que puede suponer quedarse rezagado de forma temprana, dado que en breve se iniciará una nueva partida de nuevo con posibilidades de mejorar y superarse. El jugador también es consciente de que sus logros de hoy tienen recompensa mañana, y no tras meses de espera a final de año.
4. **Puntos:** Los puntos y esquemas de puntuación son fundamentales. Es aquello que todos queremos conseguir, cuantos más mejor, ya que es el



elemento que nos permite alcanzar todo lo que propone el juego: una posición global, la posibilidad de alcanzar unos premios, el reconocimiento de alcanzar un status, etc.

5. Misiones o Retos: Las misiones o retos responden a acciones temporales (inferior al periodo de una partida), que darán puntos o premios a quienes los logren. Desde el punto de vista de la compañía permite focalizar la motivación en acciones tácticas o estratégicas puntuales, y desde el punto de vista del jugador permite conseguir unos puntos extra que pueden hacer escalar posiciones en el juego. Los retos, además, pueden fomentar la competitividad individual, o bien plantear misiones colectivas que promuevan la colaboración y trabajo en equipo.
6. Premios: Todo juego tiene una finalidad, que permite hacer sentir al jugador que juega y compite por algo. Hablamos de recompensas tangibles, en forma de regalos, o bien virtuales, en forma de reconocimiento.
7. Metas volantes: Las metas volantes son aquellos niveles de puntos en los que situamos los premios de la partida. Ofrecen dos informaciones fundamentales a los jugadores: a qué distancia está situado el próximo premio que pueden alcanzar, y cuántos premios están disponibles. La motivación por lo tanto será doble: el objetivo es alcanzable y está próximo, y los premios son limitados. Las metas volantes, por otra parte, permiten definir una estrategia motivadora en la que los premios más asequibles los consiga un número elevado de jugadores, aunque los más importantes sean más exigentes y menores en número.
8. Urgencia y Escasez: Los premios se plantean como recompensas al lograr un objetivo (en este caso hablamos de un nivel determinado de puntos), pero al mismo tiempo son limitados, y sólo se repartirán a los primeros que alcancen dicho objetivo. Es muy interesante por lo tanto dar visibilidad, no sólo sobre dónde se encuentra dicho objetivo de puntos, sino cuántos premios se han repartido ya a aquellos que lo han alcanzado y, lo que es más importante, cuántos quedan por repartir. Esa urgencia y escasez de premios es la que me dará fuerzas para luchar por ello.
9. Insignias: Los niveles de experiencia o status, a través de las insignias, aportan reconocimiento, respeto y evolución en el juego. El reconocimiento



por una parte a través de una exigencia progresiva para alcanzar los siguientes niveles, y que por lo tanto un honor que compartiré cada vez con menos personas; y la evolución es un elemento muy interesante y motivador en cualquier juego, ya que ofrece continuidad a lo largo del tiempo.

10. Progreso: Todo aquello que permita dar continuidad, evolución y experiencias nuevas ayuda a mantener la motivación entre los jugadores. Existen muchos elementos de progreso: una narrativa que se desarrolla partida tras partida (juego de motor que se inicia en el mundo de los karts, para seguir con Fórmula 3000, GP2, Fórmula 1...), niveles de experiencia que me permiten crecer en el juego (en un mundo pirata puedo pasar de grumete a marinero, pirata, capitán pirata...); o las metas volantes que voy cruzando en el juego y me permiten ir consiguiendo objetivos.
11. Smart rankings: Las clasificaciones o rankings despiertan la competitividad, ya que me comparan con los demás, veo quién me persigue, y por lo tanto el riesgo de perder posiciones, y a quién persigo, y por lo tanto deseo de aspiraciones. Proponemos además unos rankings que potencien la motivación mostrando ventanas de pocas posiciones, y no un ranking global en el que el jugador se pierda y se compare con quien no tiene sentido compararse.
12. Leaderboards y Reconocimiento: La clasificación global plantea diferentes informaciones: sitúa al jugador en el global de la partida, al mismo tiempo que muestra los mejores y los peores. A todo el mundo le gusta figurar en las primeras posiciones, me otorga reconocimiento, prestigio; y a nadie le gusta por el contrario figurar entre los últimos.
13. Orgullo: El juego debe mostrar al jugador los hitos conseguidos: nivel de experiencia, retos alcanzados, premios conseguidos. Resulta muy saludable echar la vista atrás para sentirme orgulloso de todo lo que he alcanzado hasta el momento y estar convencido de que seguiré consiguiendo logros en el futuro.
14. Admiración y Reconocimiento: Dado que los demás también consiguen logros, esta visibilidad transparente hacia todos los jugadores hará crecer el sentimiento de admiración por lo que han conseguido los demás. En ocasiones este reconocimiento pasará a convertirse en envidia, que



canalizada adecuadamente me ayudará a pensar que yo soy capaz de conseguir lo que otros han conseguido ya.

15. Juego en equipo: colaboración: Los juegos planteados por equipos pueden ser muy potentes. En ocasiones se hace competir equipos naturales de personas que trabajan en equipo por cuestiones geográficas, pero incluso puede plantearse la formación de equipos multidisciplinares, que potencien el trabajo en equipo y aproveche las tareas de colaboración y apoyo entre miembros de un equipo. La misma dinámica puede plantearse en la estrategia de reparto de premios, en el sentido de si entregar premios individuales a los miembros de equipos ganadores, o bien premios colectivos de grupo que permitan compartir la recompensa alcanzada.
16. Avatar: El avatar permite ante todo identificarme como jugador en el juego. Por lo tanto, y en función del grado de ludificación, permitirá gestos más divertidos para el jugador, como ambientar el avatar en la narrativa o permitir que sea el propio jugador quien lo escoja.

3.3.2.1.3. Diferencia entre mecánicas y dinámicas

Definidas las principales mecánicas y dinámicas de los juegos, veamos cómo estas se relacionan. Hay mecánicas que inciden directamente con alguna de las necesidades de las personas sobre las cuales usamos el gamification. Otras pueden estar relacionadas de forma indirecta con las dinámicas que deseamos generar. A continuación, se detalla en la **tabla 6** las características principales de las mecánicas y dinámicas de juego y cómo se interrelacionan [MIC13].

Tabla 6. Relación entre mecánicas y dinámicas de juegos

MECÁNICAS DE LOS JUEGOS	DINÁMICAS DE LOS JUEGOS (deseos y necesidades que satisfacen)					
	Recompensas	Estatus	Logros	Expresión (Auto-expresión)	Competición	Altruismo
Puntos						
Niveles						
Retos o desafíos						
Bienes virtuales						
Clasificaciones						
Regalos						

3.3.2.2. Tarea 2.b: Aplicabilidad de los mecanismos a un entorno educativo universitario

En base a las experiencias relevadas en cuanto a estado del arte, compartimos con otros colegas el criterio innovador que la gamificación permitirá aplicar a entornos no lúdicos mecanismos que incentiven al alumnado a la resolución de ejercicios de una forma más interactiva y entusiasta. No sólo la competencia sana para formar parte de un ranking sino también la idea de auto-superación alcanzando distintas metas son recursos visibles en la presente propuesta. También la posibilidad de automatizar la corrección de la codificación de las funciones en donde el alumno pueda tener en el acto no sólo errores de compilación, sino errores lógicos de fallas de casos de pruebas; permitirá que el alumno avance con sus tareas domiciliarias de forma más rápida que como se realizaba tradicionalmente enviando el ejercicio al docente y esperando su corrección. El docente tiene ahora una nueva tarea, que es proponer no sólo ejercicios a realizar por el alumno sino pensar todos los casos de prueba que son de interés para testear dicho ejercicio y cargarlos en el sistema. Para lo cual se realiza la documentación correspondiente de forma tal que pueda codificarse los casos de prueba dando los valores a los parámetros con los cuales se llama a la función, evaluando el resultado esperado y la indicación en caso de error de forma clara al alumno.



1.3.1. ETAPA 3: FRAMEWORKS EXISTENTES

1.3.1.1. Tarea 3.a: Relevamiento de frameworks existentes

Se refleja la búsqueda de distintos frameworks de juego disponibles en el mercado. El objetivo es crear un juego para que el mismo sea ejecutado tanto en computadoras de escritorio como en dispositivos móviles, procurando que la ejecución de éste sea lo menos costosa posible.

En el mercado actual hay diversos frameworks, pero en líneas generales se dividen en tres tipos: los que se implementan utilizando HTML5, los que utilizan Flash y los que utilizan componentes propios.

Los frameworks que se desarrollan en HTML5 pueden utilizarse tanto en PCs de escritorio como en smartphones. Para que funcionen en las máquinas de escritorio, éstas deben tener un navegador que pueda soportar páginas HTML5, esto ocurre en las últimas versiones de la mayoría de los navegadores. El problema surge en las versiones previas (que hoy en día todavía siguen usándose) ya que puede que no lo soporten.

Los que se desarrollan utilizando Flash, no presentan problemas en las máquinas de escritorio si cuentan con el complemento necesario, que mayormente se encuentra instalado. El inconveniente se encuentra cuando se pretende ejecutar en dispositivos móviles, ya que muchos de éstos no soportan las páginas con contenido Flash. Para subsanar esto, lo que se requiere es que en el dispositivo se instale Adobe Air y que el juego desarrollado se empaquete en un instalador y que luego el juego se ejecute como una aplicación independiente, no siendo posible iniciarlo en el navegador del dispositivo.

Por último, en el resto de los casos, normalmente se pide que antes de la ejecución del juego se instale un complemento del navegador. Esto trae el inconveniente que el complemento debe estar desarrollado para que sea instalado en todos los sistemas operativos, tanto para PCs de escritorio como móvil y en muchas ocasiones esto no ocurre.

Se decide enfocarse a frameworks en HTML 5, construyéndose la **tabla 7** que presenta en forma resumida los mismos.

**Tabla 7.** Frameworks para desarrollo de juegos en HTML 5

Framework	Licencia	Características	Tamaño dev	Tamaño min	Página oficial
Cocos2d-X	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y 3D, maneja física, se desarrolla en JavaScript y cuenta con IDE Propio	3,33 MB	708 KB	http://cocos2d-x.org
Crafty	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D, buen manejo de colisiones, se desarrolla en JavaScript	425 KB	96,8 KB	http://craftyjs.com
EaselJS	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D, ideal si se está familiarizado con Flash, se desarrolla en JavaScript	405 KB	83 KB	http://createjs.com/EaselJS
enchant.js	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y la posibilidad de 3D con WebGL, todos los elementos que se visualizan son objetos, soporte de dibujo con API de Canvas y con DOM, se desarrolla en JavaScript	600 KB	219 KB	http://enchantjs.com
GC DevKit	Mozilla	Orientado al desarrollo de Juego en 2D, buen manejo de colisiones y de la física, orientado al desarrollo móvil, se desarrolla en JavaScript	2,30KB		http://www.gameclosure.com
Kiwi.js	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D con el manejo de Canvas y WebGL, soporte multitouch, se desarrolla en JavaScript	1,45 MB	347 KB	http://www.kiwajs.org
LimeJS	Apache	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y 3D con el manejo de Canvas y WebGL, se desarrolla en JavaScript	464 KB		http://www.limejs.com



Framework	Licencia	Características	Tamaño dev	Tamaño min	Página oficial
lycheeJS	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D manejo de Canvas y WebGL para HTML5, OpenGL para aplicaciones nativas, se desarrolla en JavaScript	716 KB		http://lycheejs.org
melonJS	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D, buen manejo de física, cuenta con un editor de mapas propio, cuenta con una API avanzada de matemáticas para vectores y matrices, se desarrolla en JavaScript	180 KB	806 KB	http://melonjs.org
Panda.js	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D con Canvas o WebGL, buen manejo de física permite uso de partículas, cuenta con timer para volver a repetir, se desarrolla en JavaScript	749 KB		http://www.pandajs.net
Phaser	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D con Canvas o WebGL, buen manejo de física permite uso de partículas, animaciones acceso a la cámara ,se desarrolla en JavaScript	2,62 MB	692 KB	http://phaser.io
pixi.js	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D con el manejo de Canvas y WebGL, soporte multitouch, se desarrolla en JavaScript	4,55 MB	351 KB	http://www.pixijs.com
PlayCanvas	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y 3D, maneja física, se desarrolla en JavaScript y cuenta con IDE online Propio	5,39 MB		https://playcanvas.com
Quintus	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D modular y liviano, se desarrolla en JavaScript, se basa en jQuery, cuenta con un IDE online propio	211 KB		http://www.html5quintus.com/



Framework	Licencia	Características	Tamaño dev	Tamaño min	Página oficial
Three.js	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y 3D con el manejo de Canvas y WebGL, se desarrolla en JavaScript y cuenta con generador de mapas online	789 KB	411 KB	http://threejs.org
Turbulenz	MIT	Orientado al desarrollo de Juego en 2D y 3D con el manejo de Canvas y WebGL, buen manejo de física permite uso de partículas, se desarrolla en JavaScript	3,70 MB	3,50 MB	http://biz.turbulenz.com
WADE	free	Orientado al desarrollo de Juego en 2D, manejo de física y partículas pago, se desarrolla en JavaScript, cuenta con un IDE online propio	480 KB		http://www.clockworkchilli.com

1.3.1.2. Tarea 3.b: Elección de un framework de desarrollo multiplataforma para realizar un juego

Se elige como entorno de desarrollo Phaser debido a su simplicidad, además el tamaño final del archivo javascript necesario para ejecutar los juegos no es demasiado grande y brinda características que otros frameworks no tienen como un manejo avanzado de la física y el uso de partículas.

3.3.4. ETAPA 4: ADECUACION DE LOS CONTENIDOS AL JUEGO

3.3.4.1. Tarea 4.a: Planificación de temas a considerar

Cada materia tiene su contenido el cual se encuentra planificado en Unidades dentro del programa de la materia. Se toma como materia de referencia a Elementos de Programación que se encuentra posicionada dentro del plan de estudios actual en el primer año de las carreras de Ingeniería. Por cada unidad se establecen cuáles son los temas que pueden ser parte del juego a desarrollar.



3.3.4.2. Tarea 4.b: Forma de presentar los temas

Hay ciertos interrogantes que deben ser planteados al momento de planificar la construcción de los mini-juegos y el entorno que los contenga:

1. ¿Qué tecnologías se utilizarán para desarrollar la plataforma de acceso y los mini-juegos?
2. ¿Cómo asegurar que los usuarios podrán acceder sin dificultades, incluyendo a la mayor cantidad de dispositivos móviles posibles?
3. ¿Cómo facilitar el uso de la aplicación?

Todo lo anterior no debe perder de vista que el diseño debe ser atractivo, para que la primera impresión que tenga el usuario (alumno) sea favorable.

4. ¿Qué características gráficas se deben tomar en cuenta e incluir para conseguir un diseño agradable?

A los interrogantes anteriores hay que sumar los vinculados a los contenidos y mecanismos de aprendizaje:

5. ¿Qué contenidos quiere la cátedra que formen parte del mini-juego?
6. ¿Cuál es el mejor diseño de mini-juego para abordar esos contenidos?
7. ¿Cómo se muestra a los alumnos los resultados de los problemas planteados para que puedan aprender de sus errores?
8. ¿Cómo se puntúa a los alumnos dentro de cada mini-juego?

Finalmente debe plantearse de qué manera se logrará que el alumno se interese por invertir su tiempo libre en un mini-juego y como motivarlo a su uso. Generar rankings de logros y mejores puntuaciones motivará a los alumnos a obtener mejores resultados y así escalar en el ranking. Pero ¿Cómo motivar a los alumnos que tienen mayores dificultades? Surgen entonces los siguientes interrogantes:

9. ¿Es posible auto-superarse volviendo a jugar un nivel en el que tuvo dificultades?
10. ¿Es posible desafiar a sus compañeros de clase a jugar niveles específicos?

Dar respuesta a todos estos interrogantes será necesario para plantear una buena solución, que tome en consideración los parámetros que se indican en forma sintetizada en la **figura 3**.



Figura 3. Consideraciones necesarias para el Desarrollo de Mini-Juegos

3.3.4.3. Tarea 4.c: Posibilidades para mostrar las respuestas

También es un tema de importancia que el juego permita al alumno aprender de sus errores no sólo saber si está bien o mal la respuesta dada de forma interactiva sino conocer en caso de error porque está mal lo realizado. Es por ello que es necesario tener una explicación a modo de resolución breve que permita al alumno entender cuál ha sido su error.



3.3.5. ETAPA 5 – DISEÑO DE LAS FUNCIONALIDADES Y ALCANCES DE LAS MISMAS

Se decide desarrollar una plataforma de gamificación basada en codificación de funciones por parte de los alumnos. Para lo cual se proveerá de un entorno web en el cual el alumno verá el enunciado del problema y además el prototipo de la función con su nombre y parámetros. Respetando esos datos deberá construir la función encomendada.

- **Objetivo:** Desarrollar un sistema que permita plantear un desafío de codificación a plantear a los alumnos. Los alumnos dispondrán de un entorno donde podrán codificar el algoritmo propuesto y validarlo de forma automática. En base a los resultados obtenidos por el código desarrollado se otorgará una serie de puntos al alumno lo que permitirá gamificar el curso utilizando distintos mecanismos como por ejemplo rankings.
- **Alcance:** Los algoritmos a desarrollar deberán estar contenidos en una función. Al alumno se le brindará el enunciado, los parámetros formales y los valores esperados de retorno. El algoritmo deberá ser desarrollado en lenguaje C.
- **Descripción general de las funcionalidades:** Los desafíos consisten en el desarrollo de una función determinada. Se dispone de un enunciado que explica el objetivo de la función a desarrollar y además se indica el tipo y nombre de los parámetros que la función recibe y el tipo de dato de retorno si corresponde. El alumno dispondrá de un área donde codificar la función. Una vez finalizada la codificación se envía el resultado y de forma automática se valida si la función fue correcta o no, dando un feedback al alumno de los posibles errores que cometió.

Esta funcionalidad se lleva a cabo utilizando el propio compilador de C que utilizan los alumnos para probar sus ejercicios. El procedimiento para crear un desafío es el siguiente:

- El docente arma un enunciado de la función a desarrollar, especificando su prototipo incluyendo en nombre de los parámetros formales.
- Para poder automatizar la prueba, el docente prepara un programa que incluye el prototipo de la función, y la utiliza pero no tiene el desarrollo de la misma.
- El programa deberá enviar parámetros a la función y comprobar que el resultado sea correcto, armando así uno o más casos de prueba. Si algún caso de prueba



falla, entonces el programa creado por el docente retornará distintos códigos de error para poder identificar los mismos.

- El docente carga mediante la plataforma el desafío, subiendo el archivo creado que incluye los casos de prueba.
- Por cada código de error que puede retornar el programa, se realiza una descripción sencilla para que sea informado al alumno en el caso que ocurra.

Cuando el alumno envía el código desde la interfaz web, el código de dicha función es concatenado al código fuente subido por el docente que contiene los casos de prueba, de forma que la función sea utilizada. Ese archivo es entonces compilado automáticamente usando compilación por línea de comandos, en el caso que haya un error de compilación se muestra directamente dicho error al alumno. Si la compilación es exitosa, el programa es ejecutado y se analiza el código que retorna el programa, si retorna 0 no hubo error, pero si retorna algún código de error detectado por los casos de prueba pre-establecidos, entonces se le muestra al alumno la descripción del error configurada por el docente.

- **Mecanismos de Gamificación a emplear:** Se definen una cantidad de ejercicios por cada tema de la materia (nivel). El docente podrá ir habilitando los distintos ejercicios a medida que avance la cursada. Con esta herramienta automatizada es posible aplicar distintas técnicas de gamificación, dado que la resolución de cada ejercicio brindará puntos al alumno.

Teniendo un puntaje máximo por cada ejercicio el mismo se irá decrementando según:

- Errores de compilación
- Errores lógicos detectados por los casos de prueba
- Errores por Time-Out
- Errores inesperados
- Tiempo de resolución superior al propuesto



Las posibles técnicas a emplear son:

- Con los puntos obtenidos se crearán diferentes rankings:
 - Los 10 puntajes más altos
 - Los 10 puntajes más altos por nivel

Además, se crearán diferentes insignias:

- Una insignia por cada nivel que el alumno supere (al completar todos los ejercicios de un tema dado)
- Una insignia por velocidad de resolución (al resolver un ejercicio correctamente en un tiempo inferior al propuesto)
- Una insignia por constancia, al entrar en forma periódica a la plataforma e iniciar 5 desafíos a lo sumo al día siguiente en que el docente lo habilita.
- Una insignia final al terminar con todos los temas de la materia

También se incorporarán herramientas sociales como:

- Desafíos grupales (el alumno puede vincularse a un grupo y se mostraran puntos acumulados por cada grupo)
- Posibilidad de vinculación con redes sociales, publicando sus logros e insignias en facebook o twitter.

Al completar cada ejercicio (con un mínimo de puntos establecido) se le dará al alumno un premio al azar que consistirá en tarjetas con las siguientes ventajas:

- Un minuto adicional para la resolución de un ejercicio
 - Cinco minutos adicionales para la resolución de un ejercicio
 - Puntos extra (esta tarjeta la podrá utilizar antes de enviar su código por primera vez y permitirá incrementar en un 10% los puntos obtenidos en el ejercicio que está realizando).
- **Detalles técnicos:** La tabla DesafiosCodigo cuya estructura puede verse en la **tabla 8**, tiene la información de los distintos desafíos que se le presentarán al alumno.

**Tabla 8.** Estructura de la Tabla DesafiosCodigo

Campo	Tipo Dato	Descripción
DesafioCodigoID	int	PK auto numérica
Enunciado	varchar(MAX)	Detalle de la función a desarrollar, se debe establecer claramente los valores que recibe la función y los valores esperados de retorno (si aplica)
PrototipoFuncion	varchar(600)	Prototipo completo de la función a desarrollar incluyendo el nombre de las variables.
ArchivoFuente	varchar(200)	Nombre del archivo fuente con los casos de prueba. (solo se guarda el nombre). Estos archivos se guardan en la carpeta CodigoFuente dentro de la carpeta App_Data de la solución
Titulo	varchar(100)	Título corto que se muestra en la pantalla al presentar el desafío
MinutosEstimados	int	Tiempo máximo estimado para terminar el desafío (si pasa el tiempo igualmente puede seguir intentando)
NivelID	int	Relación con el nivel de la materia a la cual corresponde el desafío
PuntosMaximos	int	Puntaje máximo que se obtiene al enviar a tiempo el desafío sin ningún error



Campo	Tipo Dato	Descripción
SegundosTimeOut	int	Este tiempo se pone por si el programa al ejecutarlo tiene un look infinito, entonces antes de eliminar el proceso se esperará una cierta cantidad de segundos que se deberá adecuar según el tipo de algoritmo a desarrollar por si se lo quiere probar con grandes volúmenes de datos que puedan ocasionar una ejecución larga
PuntosErrorCompilacion	int	Puntos que se descuentan por cada error de compilación
PuntosErrorLogico	int	Puntos que se descuentan por cada error lógico (casos de prueba que no pasa)
PuntosTimeOutEjecucion	int	Puntos que se descuentan si el programa queda en un loop infinito
PuntosTiempoExcedido	int	Si al alumno la resolución correcta del desafío le lleva más tiempo del estimado en el campo MinutosEstimados entonces se le descuenta la cantidad de puntos establecida en este campo (sin importar por cuánto tiempo se pase)
PuntosOtrosErrores	Int	Son los puntos que se descuentan si se detecta un código de error fuera de los casos de prueba estipulados (por ejemplo, una división por cero)

La tabla DesafiosCodigoErrores contiene los distintos códigos de error que puede retornar el desafío y la explicación de cada uno de esos errores.

Por otro lado, existe la tabla DesafiosCodigoResultados que guarda la información de la ejecución del desafío por cada uno de los alumnos (ver **tabla 9**).

**Tabla 9.** Estructura de la tabla DesafíosCodigoResultados

Campo	Tipo Dato	Descripción
DesafiosCodigoResultadoID	int	PK auto numérica
DesafioCodigoID	int	FK que indica el desafío del cual se guarda información sobre su ejecución
AlumnoID	int	FK de la tabla usuarios (con rol alumno) que indica el alumno que ha iniciado el desafío
PuntosObtenidos	int	Puntos que el alumno obtuvo por la ejecución del desafío (se graba una vez finalizado el desafío)
ErroresCompilacion	int	Cantidad de errores de compilación que alumno cometió durante la resolución del desafío
ErroresLogicos	int	Cantidad de errores de lógica que alumno cometió durante la resolución del desafío
OtrosErrores	Int	Cantidad de errores no nombrados detectados al ejecutar el programa
TimeOuts	int	Cantidad de errores de veces que al enviar el desafío el mismo no tuvo resultado por un look infinito.
Inicio	datetime	Apenas iniciado el desafío se graba este campo con la fecha y hora de inicio
Fin	datetime	Este campo se graba una vez que el desafío ha terminado exitosamente



Campo	Tipo Dato	Descripción
FueraDeTiempo	bit	Indica si al finalizar el desafío le tomó más tiempo al alumno que establecido en el campo MinutosEstimados de la tabla DesafiosCodigo
CodigoDesarrollado	varchar(MAX)	Guarda la última versión enviada a evaluar por cada alumno.

El procedimiento es el siguiente:

1. Cuando el alumno inicia el desafío se graba en la tabla DesafiosCodigoResultados el inicio de dicho desafío por el alumno, establecido la fecha y hora de inicio.
2. Se muestra la pantalla del desafío al alumno donde desarrollará la función pedida
3. Cuando el alumno envíe el desafío a evaluar se debe tomar el archivo fuente correspondiente al desafío, copiarlo en una carpeta temporal y concatenarle al final de archivo la función desarrollada, poniendo primero el prototipo de la función y entre llaves el texto ingresado por el alumno en el campo correspondiente
4. El texto ingresado por el alumno se graba en el campo CodigoDesarrollado en la tabla DesafiosCodigoResultados en el registro creado en el punto 1.
5. El archivo fuente de la carpeta temporal se manda a compilar y se analiza el resultado de la compilación.
6. Si la compilación retorna algún error el mismo se muestra al alumno y se incrementa en 1 el campo ErroresCompilacion de la tabla de resultados.
7. En caso de que la compilación sea exitosa entonces se ejecuta el programa recién compilado (generando el .exe correspondiente) y se analiza el resultado de la ejecución:
8. Si la ejecución retorna un 0, indica que no hay errores y por lo tanto se graba la fecha y hora de finalización en la tabla de resultados y se calculan los puntos, tomando los puntos máximos y restándole los puntos según la cantidad de los distintos errores cometidos y tomando en cuenta también si llevó más tiempo del estipulado (si llevó más tiempo poner en 1 el campo FueraDeTiempo). Se muestra un mensaje al alumno de “Felicitaciones - El desafío ha sido superado exitosamente” y se le muestra los puntos obtenidos.



9. Si la ejecución retorna un código distinto de 0 entonces se busca en la tabla DesafiosCodigoErrores si dicho código está nombrado. Si lo está entonces se trata de un error lógico, por lo tanto se suma uno al campo ErroresLogicos de la tabla de resultados y se le muestra al alumno la descripción del error correspondiente de la tabla DesafiosCodigoErrores. Si no está nombrado entonces se trata de otro tipo de error y se le muestra al alumno un mensaje genérico diciendo que ha ocurrido un error desconocido en su código y que debe revisar la función realizada. Previamente se debe sumar uno al campo OtrosErrores de la tabla de resultados
10. En todos los casos luego de la ejecución se deben borrar los archivos temporales generados.

En la pantalla que visualiza el usuario para escribir el código fuente es importante escribir números de línea delante del área de texto que el alumno tiene para escribir su código. Esos números de línea deberán coincidir con el número de línea real dentro del archivo, de forma que el alumno pueda encontrar rápidamente los errores de compilación.

Para hacer esto al abrir el archivo original se deben contar las líneas y mostrar al alumno los números de línea que correspondan al código que ha escrito. (Esto se mostrará solo si hay errores de compilación)

3.3.6 ETAPA 7: DESARROLLO DE APLICACIÓN EN EL FRAMEWORK ELEGIDO

El proyecto tiene dos enfoques complementarios, el primero es el desarrollo de una plataforma de gamificación para programación y el segundo es el desarrollo de un video juego educativo.

La plataforma de gamificación se desarrolló utilizando visual studio 2015 para web, programado en C# utilizando ASP.NET MVC 5 y bases de datos SQL server. Como frontend se utilizó el framework adaptativo MaterialiceCss.

Por otro lado también se construyó un video juego para para afianzar el aprendizaje de la sintaxis del lenguaje C, el mismo fue desarrollado el framework phaser mencionado en la sección 1.3.1.2.



3.3.7 ETAPA 8: TESTING Y EVALUACIÓN DE USABILIDAD

El sistema fue testeado por miembros del equipo, evaluando su facilidad de uso y adecuándola según los problemas detectados. Luego se implementó una versión de prueba con un grupo reducido de alumnos lo que permitió obtener sugerencias de mejoras por parte de los alumnos como por ejemplo la incorporación de un tutorial para el primero uso.

3.3.8 ETAPA 9: IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO Y COMUNICACIÓN POR MEDIO DE REDES SOCIALES

Se realizó a modo de prueba la implementación en 3 cursos de programación uno en cada uno de los turnos (mañana, tarde y noche). Los docentes explicaron en que consistía la plataforma y escribieron en el pizarrón la dirección del enlace para que pudieran inscribirse a la misma, en esta primera versión la inscripción se realizó mediante un formulario online (realizado en Google Drive) y luego miembros del equipo con las actas de cursada constataron los datos evitando de este modo la carga de alumnos que no pertenecen al curso o registros que pudieran estar duplicados. Luego este proceso se realizará desde una pantalla de la aplicación y los docentes podrán marcar la confirmación o rechazo sobre el registro de cada uno de los alumnos del curso.

Una vez depurado el conjunto de datos se cargaron 61 inscriptos, de los cuales 62% utilizaron la plataforma. Se consultó a los alumnos sobre el uso de redes sociales, determinándose:

- El 98% de los inscriptos usa facebook o twitter
- Hay un 84% de los que usan facebook que quisieran publicar sus avances o logros en sus muros de esta red social, sin embargo en twitter esta práctica no suele ser común.

Luego de un debate entre los miembros del grupo de investigación se decidió que el registro sea independiente de las redes sociales y que a futuro pueda continuarse la aplicación permitiendo que la misma realice publicaciones en redes sociales en cuanto a avances o logros, previendo una configuración por parte de los alumnos que quieran que esto suceda, por defecto no se publicará nada en redes sociales.

Las pantallas de la aplicación se pueden observar en el **Anexo A**.



3.3.9 ETAPA 10: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL JUEGO EN EL ALUMNADO

3.3.9.1 Tarea 10.a: Grado de Uso

El 62% de los alumnos registrados utilizaron la aplicación. La cantidad máxima de desafíos eran 37, cabe destacar que un 17% de los alumnos realizaron todos los desafíos (obteniendo el puntaje máximo) y la cuarta parte de ellos han realizado más de 20 desafíos. En la **tabla 10** se muestra el porcentaje de alumnos según la cantidad de desafíos que realizaron.

Tabla 10. Porcentaje de Alumnos según la cantidad de Desafíos Completados

Cantidad de Desafíos	% de Alumnos
37	16,67
> 20	25,00
<=20 y >16	8,33
<=15 y >11	4,17
<=10 y >5	8,33
<=5 y >1	12,50
1	41,67

Sobre un total de 8150 puntos (valor ideal), según la cantidad de errores obtenidos, el tipo de error y el tiempo transcurrido los alumnos obtienen un puntaje asociado por cada desafío. Cada uno de los desafíos tiene un puntaje máximo a alcanzar si el alumno lo realiza en el tiempo previsto y sin errores “PM” y un puntaje mínimo “Pm” que es aquel que recibe por haber completado el desafío. Es decir que el puntaje a obtener PO será un valor entre ambos márgenes, ver (1).

$$PM \geq PO \geq Pm \quad (1)$$

La puntuación total será el puntaje obtenido en primera instancia de todos los desafíos resueltos (ver **figura 4**), cabe aclarar que el alumno puede volver a realizar un mismo desafío pero la puntuación quedará registrada únicamente la primera vez que lo realiza.



INDIVIDUALES		PROMEDIOS POR CURSO
#	Nombre	Puntos
1	Maestriperi, Florencia	7895
2	Prada , Alexander	7685
3	Krasuk, Joaquin	7144
4	Aranguri, Jonathan	7065
5	Schanzenbach, Rodrigo	6817

Figura 4. Los 5 mejores puntajes obtenidos

3.3.9.2 Tarea 10.b: Intensidad del Uso según el avance de la materia

La materia tiene diversas temáticas las cuales tienen dificultad progresiva y los temas previos son inclusivos en los contenidos siguientes. En la plataforma las temáticas se agrupan por nivel.

Todos los alumnos, usuarios de la plataforma, han iniciado al menos un desafío del primer nivel. En la **figura 5** puede observarse que la cantidad de alumnos que realiza un desafío del nivel 1 “Secuencial” es mucho superior a la de los otros niveles. Luego en el nivel 2 puede verse que el 62% de los que trabajaron en el primer nivel ya no continuaron, no obstante cabe destacar que luego de ese desgranamiento a lo largo de los niveles se mantiene la cantidad de usuarios.

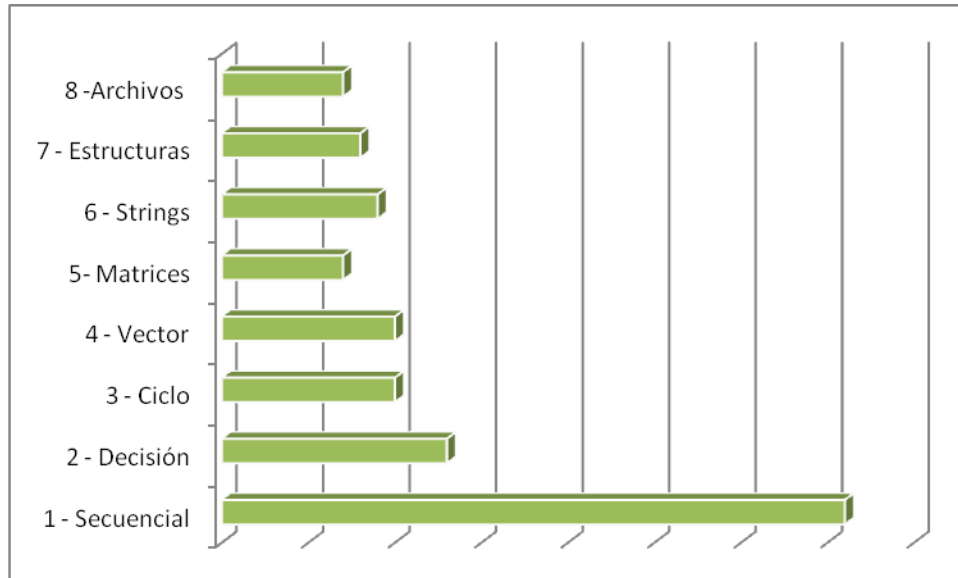


Figura 5. Cantidad de alumnos que resolvieron desafíos por nivel

3.3.9.3 Tarea 10.c: Formulación de Encuesta de Opinión sobre el Uso

La encuesta fue realizada en los 3 cursos donde se ofreció el uso de la plataforma. Como se explicaba anteriormente, el uso de la misma no fue planteado como obligatorio sino como un recurso más para mejorar el proceso de aprendizaje.

De todos los alumnos de dichos cursos, el 40% utilizó la plataforma. De ese porcentaje el grado de uso declarado por los alumnos, fue medio-alto (ver **figura 6**).

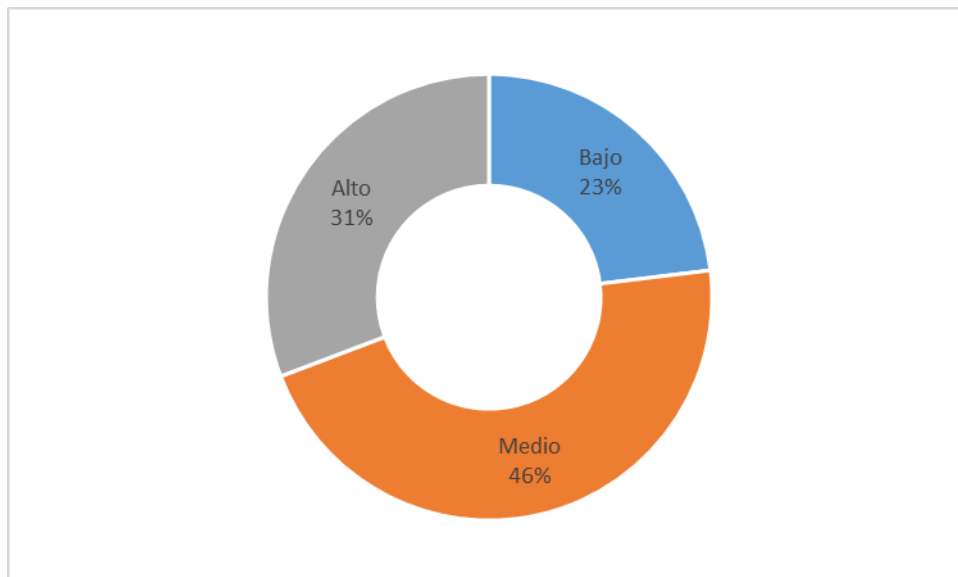


Figura 6. Grado de uso de la plataforma



Aquellos que no utilizaron la plataforma indican que fue por falta de tiempo. Salvo en un caso que el alumno declara que no la utilizó porque creyó que con el material ofrecido por la cátedra ya era suficiente para practicar la materia. Por otra parte, los alumnos que la usaron agradecen la iniciativa creyendo que es muy buena para practicar y mejorar en la codificación de problemas. Pero más allá de esto surgen respuestas de alumnos que indican que utilizaron la plataforma motivados con subir en el ranking general y por la competencia que se genera.

Previo a la realización de la encuesta, varios alumnos enviaron un mail al de soporte agradeciendo la iniciativa. Al finalizar la cursada se realizó la encuesta a los tres cursos involucrados y luego se entregaron medallas a los 5 primeros puestos, como un premio en reconocimiento al trabajo realizado.

4 Producción Científico-Tecnológica

Se realizaron a lo largo del proyecto las publicaciones que se consignan a continuación:

XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2015)

Universidad Nacional de Salta - Abril 2015

Título: "Empleo de Aprendizaje Basado en Juegos y Técnicas de Gamificación en el Ámbito Universitario"

Resumen: El aprendizaje basado en juegos puede ser utilizado también en el ámbito académico universitario, teniendo como enfoque principal la motivación de los alumnos. Pero también implica analizar cómo presentar los contenidos para que los alumnos puedan evaluar sus conocimientos por fuera del espacio del aula física. Por otra parte el concepto de gamificación plantea utilizar técnicas de juegos en ámbitos no lúdicos, lo que implica analizar mecanismos de implementación de desafíos, premios, niveles alcanzados, etc. El desafío radica en cómo aplicar esos mecanismos en el ámbito universitario.

Esta línea de I+D (Investigación y Desarrollo) se centra en el análisis de técnicas de gamificación y aprendizaje basado en juegos; junto con la construcción de un software que podrá ser accesible desde internet, utilizándolo tanto en computadoras como dispositivos móviles y promueva de forma entretenida un apoyo a la construcción del conocimiento.



3er Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE 2015)

Universidad Nacional de Tres de Febrero - Agosto 2015

Título: Los Mini-Juegos como herramienta para reforzar conceptos de programación en el ámbito Universitario

Resumen: Este artículo plantea la importancia del uso de aprendizaje basado en juegos, para la enseñanza universitaria. Se propone la creación de distintos mini-juegos los cuales responden a los contenidos de la materia Elementos de Programación que se ubica en el primer año del plan de estudio de todas las carreras de Ingeniería que ofrece la Universidad Nacional de La Matanza. Estos mini-juegos se encuentran clasificados por unidad y cuentan con distintos niveles de dificultad. Por cada pregunta contestada el alumno recibe una devolución sabiendo si es correcto o no lo realizado y además en caso de ser incorrecto se le ofrece una pequeña explicación. De esta forma podrán tener conciencia de sus errores, obteniendo la resolución de los problemas planteados y esto constituirá un recurso adicional de apoyo para el aprendizaje de la materia, complementario a los ya existentes.

El objetivo principal es estimular a los alumnos y que el responder a diversas preguntas ó bien asumir los desafíos propuestos por estos mini-juegos, sirva como método de auto-evaluación; reforzando así diversos conceptos.

Luego de analizar diversos framework y comparar sus características; se ha elegido entre ellos a Phaser (el cual está desarrollado en HTML 5) lo que brinda un soporte multiplataforma tanto en computadoras de escritorio como en dispositivos móviles. La ventaja de la utilización de HTM5 radica en la construcción de una plataforma unificada que no requerirá instalación de aplicaciones particulares en los dispositivos móviles. Los mini-juegos son accesibles desde una plataforma web desarrollada en .NET MVC 5 mediante la cual se podrá ingresar a los distintos juegos y desafíos, realizar el seguimiento de los alumnos y permitir la interacción entre los distintos participantes. Se cuenta con un servidor en la universidad en el cual se encuentra disponible la plataforma de acceso y los mini-juegos desarrollados. Las características deseables para esta plataforma son: que los alumnos se logueen en la plataforma para poder realizar un seguimiento de los mismos, guardar los mejores records por persona y por curso, permitir que un alumno desafíe a otros por medio de un mini-juego, etc.

XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016)

Universidad Nacional de Entre Ríos - Abril 2015



Título: "Plataforma de gamificación para la enseñanza de programación en el ámbito universitario"

Resumen: La presente línea de investigación y desarrollo busca la aplicación de técnicas de gamificación a un curso universitario de programación con el fin de incentivar y motivar a los alumnos. Para ello se presenta el desarrollo de una plataforma web que mediante la corrección automática de ejercicios de codificación permite aplicar distintas técnicas como puntos, rankings, insignias y premios. De esta forma el alumno podrá ir siguiendo sus avances, comprobando si ha comprendido determinados temas y si es capaz de llevarlos a la práctica. Además las técnicas empleadas lo motivan a intentar ganar recompensas o mejorar su posición en los rankings siendo esto un estímulo para la utilización de la plataforma.

XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016)

Universidad Nacional de Entre Ríos - Abril 2016

Título: " Aplicación de técnicas de gamificación para la enseñanza de programación a alumnos de primer año de ingeniería"

Resumen: Este artículo presenta el diseño de una plataforma que permite aplicar técnicas de gamificación a la enseñanza de programación a alumnos universitarios de los primeros años de ingeniería. El docente prepara enunciados junto con un lote de casos de prueba que se utilizaran para corroborar si el código desarrollado por el alumno es correcto. Mediante un portal web los alumnos envían su código fuente y este es compilado y verificado automáticamente según los casos de prueba planteados. A cada ejercicio se le asigna una cierta cantidad de puntos por su correcta resolución. Dichos puntos se van decrementando según los errores detectados y tiempo empleado. La asignación de puntos permite aplicar distintas técnicas de gamificación, como ser rankings, premios, desafíos, insignias, etc. Esta plataforma servirá para incentivar a los alumnos a realizar prácticas fuera del ámbito universitario, buscando una superación personal y un reconocimiento social al poder comparar su puntaje con el resto de sus compañeros.



5 Conclusiones

Durante este proyecto fue posible diseñar y desarrollar un entorno de gamificación para la enseñanza de programación en el ámbito universitario. Se ofrece por medio de la web un entorno en donde el alumno puede codificar, ejercicios propuestos. Los cuales se envían a revisar y desde el servidor donde está implementada la solución se compilan y envían los errores existentes en caso que los hubiera. En caso de no existir errores de compilación se corren casos de prueba con el fin de detectar errores lógicos. Según la cantidad y gravedad de cada error detectado se resta puntos de un puntaje ideal propuesto para cada ejercicio, de este modo es posible conformar el puntaje del alumno como la suma de puntuaciones obtenidas por cada uno de los ejercicios realizados. Los puntos son la base para aplicar distintas dinámicas de juego, como los rankings generales, rankings por curso, por niveles, etc. Esta plataforma tuvo buena aceptación por parte de los alumnos permitiéndoles afianzar los conocimientos adquiridos en clase y practicar los distintos temas teniendo un feedback inmediato para saber si están realizando las cosas correctamente. Esta herramienta permitió generar un clima favorable de competencia donde los estudiantes esperaban nuevos ejercicios para poder mejorar sus puntajes y escalar en el ranking.

Cabe destacar que se utiliza como un recurso adicional a los ya existentes y no es obligatorio para el alumno el acceso a la misma. Sin embargo, existe una correlación en donde pudo observarse que todos los alumnos que obtuvieron los primeros puestos en el ranking dentro de su curso han obtenido también notas que le han permitido promocionar la materia. En base a una encuesta realizada al alumnado pudo observarse que incluso los que no utilizaron la plataforma, generalmente indicando como motivo la falta de tiempo, declaran que creen que es una herramienta muy valiosa.

Por otro lado se comenzó a desarrollar un video juego para afianzar los conocimientos de sintaxis del lenguaje C, el mismo aún no fue implementado ya que se priorizó la plataforma de gamificación y se planea a corto plazo incorporar el video juego como complemento a la misma.



6 Bibliografía

- [BER15] Uxía Bereijo (2015). Técnicas de gamificación: dinámicas de juego. Blog Kiply;
- [BUN10] Bunchball, I. (2010). Gamification 101: An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior
- [CAR86] Carse, J. P. (1986). Finite and Infinite games: A vision of life as play and possibilities. New York: Ballantine
- [COR11] Cortizo, J., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L., & Pérez, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. Memorias de las VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 1-8.
- [DET11] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments (pp. 9-15). ACM
- [DIA13] Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. En: II jornadas de innovación docente de la facultad deficiencias de la educación. Sevilla: Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Sevilla), 1-9.
- [DUR12] Durall Gazulla, E., Gros Salvat, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S. (2012). Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017.
http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17021/6/horizon_iberamerica_2012_ESP.pdf
- [GON14] González González, C. Mora Carreño. A. (2014). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. Universidad de La Laguna.
- [GRO07] Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. Journal of Research on Technology in Education, 40(1), 23-38.
- [GRO09] Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. Comunicación: revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Estudios Culturales, (7), 251-264.
- [HUA07] Víctor R. Huaquín M. (2007). PSICOLOGIA DEL APRENDIZAJE ESCOLAR.



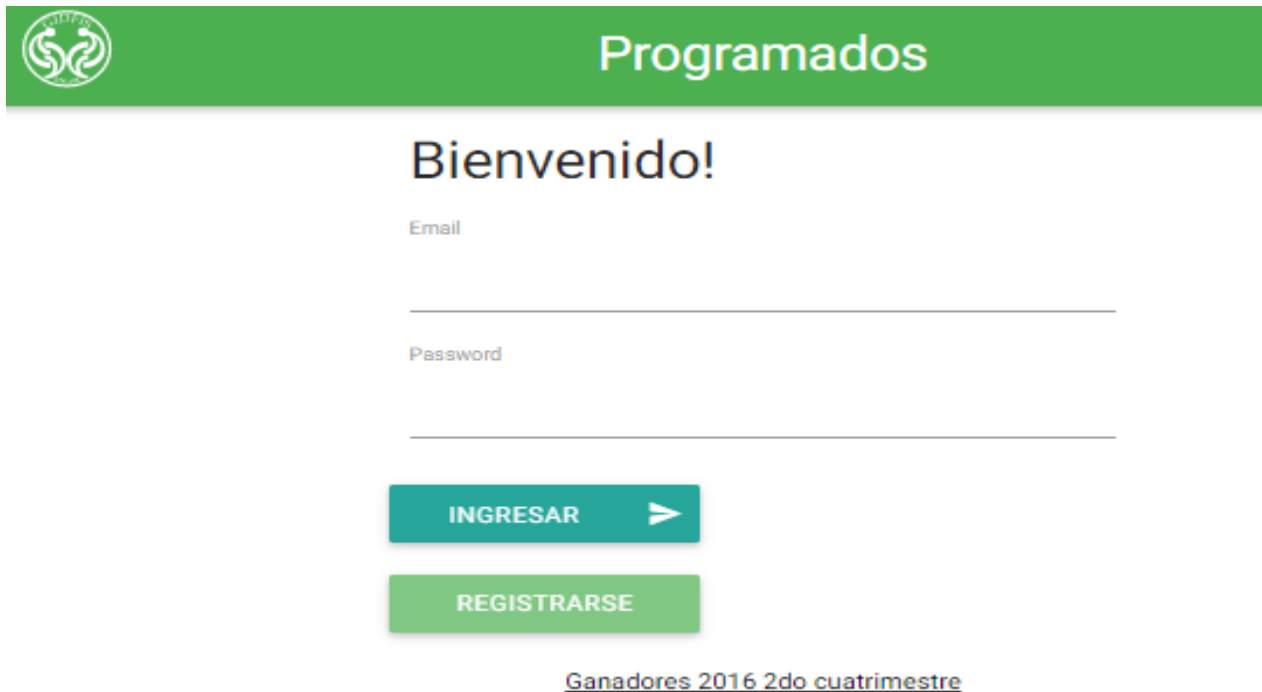
- Texto de apoyo didáctico para la formación del alumno
- [KAP12] Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons.
- [LEE11] Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother?. Academic exchange quarterly, 15(2), 146.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3714308>
- [LEE13] Lee, J. J., Ceyhan, P., Jordan-Cooley, W., & Sung, W. (2013). GREENIFY: A real-world action game for climate change education. Simulation & Gaming.
- [LLA12] Llagostera, E. (2012). On gamification and persuasion. Proceedings of the SBGames, Rio de Janeiro, Brazil, 2-4.
- [MCG11] McGonigal, J. (2011). Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world. Penguin
- [MIC13] Microgramas Marketing Blog (2013). Diferencia entre las mecánicas y dinámicas de los juegos en fidelización
- [ORJ13] Orji, R., Mandryk, R. L., Vassileva, J., & Gerling, K. M. (2013, April). Tailoring persuasive health games to gamer type. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2467-2476). ACM.
http://eprints.lincoln.ac.uk/13641/1/_ddat02_staffhome_jpartridge_p2467-orji.pdf
- [PRE06] Prensky, M. (2006). Don't bother me, Mom, I'm learning!: How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!. St. Paul, MN: Paragon house.
<http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/eng/prensky.html>
- [PRE14] Pretelín Ricárdes, Ángel (2014), Gamification
- [SAN13] Sandí, H. R., & Ramírez, M. S. E. R. (2013) La Gamificación como participante en el desarrollo del B-learning: Su percepción en la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca.
<http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP118.pdf>
- [SAW08] Sawyer, B., & Smith, P. (2008, February). Serious games taxonomy. In Slides from the Serious Games Summit at the Game Developers Conference.
- [SER14] Pedro Serrano (2014). Elementos de juego en la gamificación. Blog Gamificación, Wanna Play?
- [SMI11] Smith-Robbins, S. (2011). This game sucks”: How to improve the gamification of education. EDUCAUSE review, 46(1), 58-59.



- [TAR14] González Tardón, C. (2014). Videojuegos para la transformación social. Aportaciones conceptuales y metodológicas. Tesis Doctoral. Universidad de Deusto, España
- [TRE10] Gregory Trefry (2010). Casual Game Design: Designing Play for the Gamer in All of Us. Estados Unidos, ISBN: 978-0-12-374953-6
- [UBE06] Santiago Úbeda (2006). 16 mecánicas de juego en Gamificación. Blog Compettia,
- [VAR13] Vargas, R. (2013). La gamificación al servicio de nuevos modelos de comunicación surgidos de la cibercultura. Universidad de Sevilla
- [WER12] Werbach, K. y Dan Hunter, D. (2012): For the Win: How GameThinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press
- [WER13] Werbach, K. (2013). Gamification.
- [ZIC10] Zichermann, G., & Linder, J. (2010). Game-based marketing. Inspire Customer Loyalty through Rewards, Challenges, and Contests, 19. <http://www.atdstl.org/resources/Documents/game-based-marketing-zichermann-en-13865.pdf>

7. Anexo A – Plataforma de Gamificación

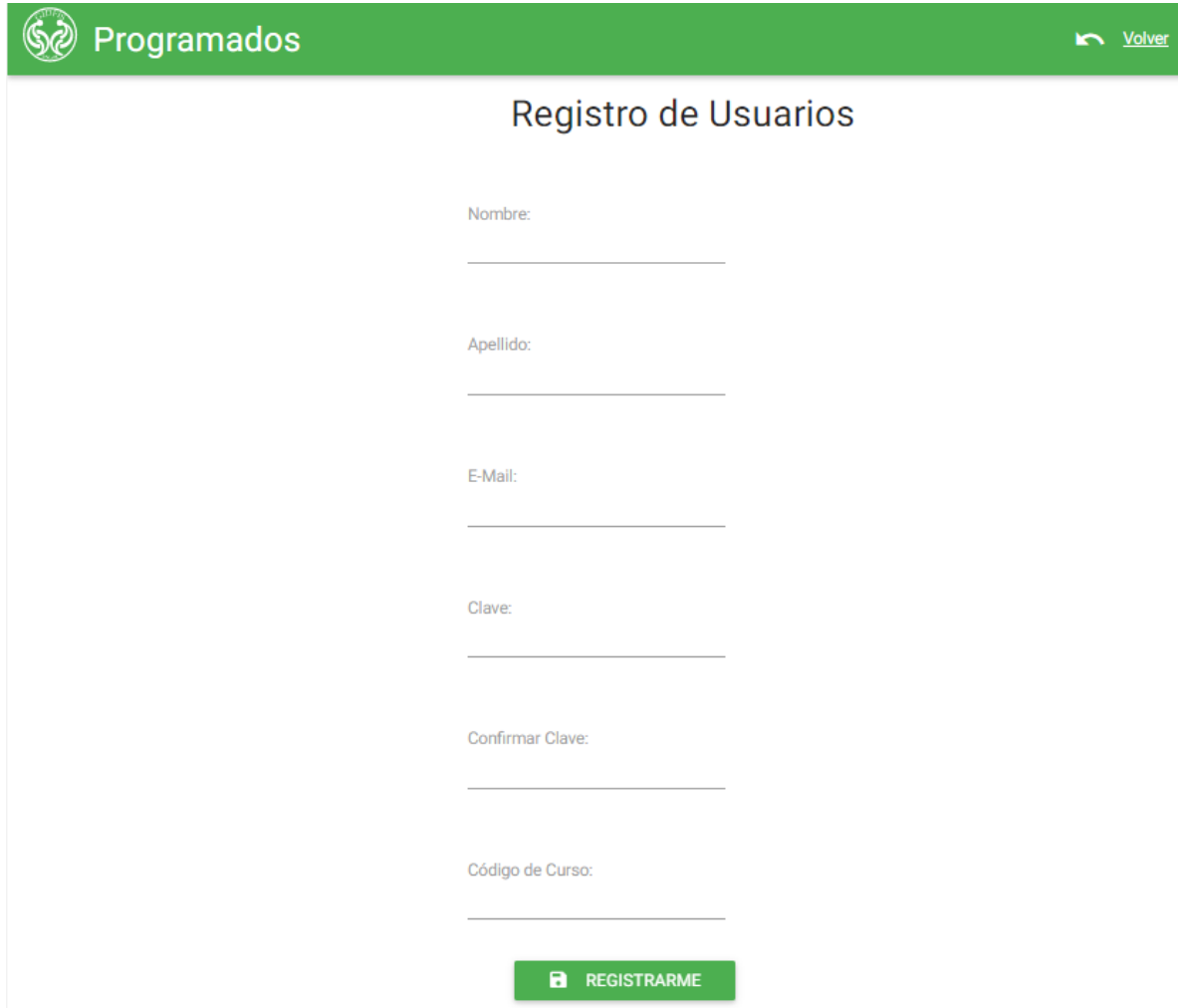
La **figura A1** corresponde a la pantalla de Login de la plataforma en donde el alumno debe ingresar su usuario y su contraseña. También desde esta pantalla puede registrarse al sistema, el registro quedará finalmente a la espera que el docente o un administrador designado valide la registración del alumno.



The image shows a web interface for a platform named 'Programados'. At the top, there is a green header with the UNLaM logo on the left and the word 'Programados' in white text on the right. Below the header, the word 'Bienvenido!' is displayed in a large, dark blue font. Underneath, there are two input fields: the first is labeled 'Email' and the second is labeled 'Password'. Below these fields are two buttons: a teal button with the text 'INGRESAR' and a right-pointing arrow, and a light green button with the text 'REGISTRARSE'. At the bottom of the page, there is a link that reads '[Ganadores 2016 2do cuatrimestre](#)'.

Figura A1. Pantalla de Login

En la **figura A2** corresponde a la pantalla de registración al sistema. Para lo cual el alumno debe conocer el código del curso que será proporcionado por el docente, de esta forma se evita que personas externas a los cursos puedan registrarse al sistema. De todos modos, luego se realiza un proceso de verificación para evitar registros duplicados o datos no correspondientes a alumnos del curso.



The image shows a web interface for user registration. At the top, there is a green header with the UNLaM logo and the text 'Programados'. On the right side of the header, there is a 'Volver' button with a back arrow. Below the header, the main content area is titled 'Registro de Usuarios'. The form consists of several input fields: 'Nombre:', 'Apellido:', 'E-Mail:', 'Clave:', 'Confirmar Clave:', and 'Código de Curso:'. Each field has a corresponding horizontal line for text entry. At the bottom of the form, there is a green button with a white lock icon and the text 'REGISTRARME'.

Figura A2. Registro del usuario

Una vez cargado el formulario se solicita al alumno una confirmación de su registro (ver **figura A3**). Como se mencionó anteriormente el registro será efectivo cuando un usuario logueado con el rol de docente o administrador proceda a confirmarlos. Al ingresar al sistema se ve un botón de Alumnos Pendientes (ver **figura A4**), al hacer clic en el puede observarse el listado de registros para confirmar o eliminar. Una vez confirmado le llega un mail automático al alumno indicando que puede comenzar a utilizar la plataforma.



Programados [Volver](#)

Confirmación de Inscripción al Sistema

Nombre: Juan
 Apellido: Martinez
 E-Mail: juan@yahoo.com

Por favor confirma tu inscripción al Verano16-A haciendo click en el botón de abajo.

CONFIRMAR

Figura A3. Registro del usuario

Programados [Salir](#)

Alumnos Pendientes

Mejores Puntajes

Aviso: los puntajes han variado con respecto la versión 1.1 debido a que el ranking general estaba incorporando erróneamente puntaje de ejercicios no realizados en primer instancia.

INDIVIDUALES		PROMEDIOS POR CURSO
#	Nombre	Puntos
1	Maestriperi, Florencia	7895
2	Prada , Alexander	7685
3	Krasuk, Joaquin	7144
4	Aranguri, Jonathan	7065
5	Schanzenbach, Rodrigo	6817

[Ver más estadísticas](#)

Figura A4. Vista del docente – Alumnos pendientes

El docente podrá confirmar o eliminar un registro que no corresponda a un alumno del acta de cursada, o que pudiera estar duplicado. Es decir para que la registración del alumno sea realizada finalmente, hay una confirmación de la misma por parte del docente, como puede observarse en la figura A5.



Programados Inicio

Alumnos Pendientes

TODOS LOS CURSOS

	Nombre	Apellido	Curso
<input checked="" type="checkbox"/>	Juan	Martinez	Verano16-A
<input checked="" type="checkbox"/>	Carlos	Gomez	Verano16-A
<input type="checkbox"/>	Patricia	Lopez	Verano16-B

CONFIRMAR ELIMINAR

Figura A5. Vista del Docente – Confirmación o Anulación de Registros

Una vez que se ingresa en la plataforma, la pantalla principal (**figura A6**) brinda la posibilidad de iniciar uno de los “Desafíos pendientes” o de ver los “Desafíos terminados”. También muestra en la parte central los cinco mejores puntajes individuales obtenidos y el promedio de puntos por curso.



Programados Salir

Desafios Pendientes Desafios Terminados

Mejores Puntajes

INDIVIDUALES PROMEDIOS POR CURSO

#	Nombre	Puntos
1	Maestripleri, Florencia	3386
2	Aranguri, Jonathan	3305
3	Prada, Alexander	3179
4	Krasuk, Joaquin	2993
5	Zupanc, Martin	2085

[Ver más estadísticas](#)

© 2016 - Gifis - Universidad Nacional de La Matanza — Versión Beta 1.2 —

Figura A6. Pantalla Principal



Cuando un alumno termina un desafío, el puntaje que obtuvo se agrega a la lista de los mejores puntajes, pero con el número de posición que le corresponde y resaltado en otro color como se puede ver en la **figura A7**. También se resalta la fila correspondiente al curso al que pertenece en el promedio por curso (**figura A8**).

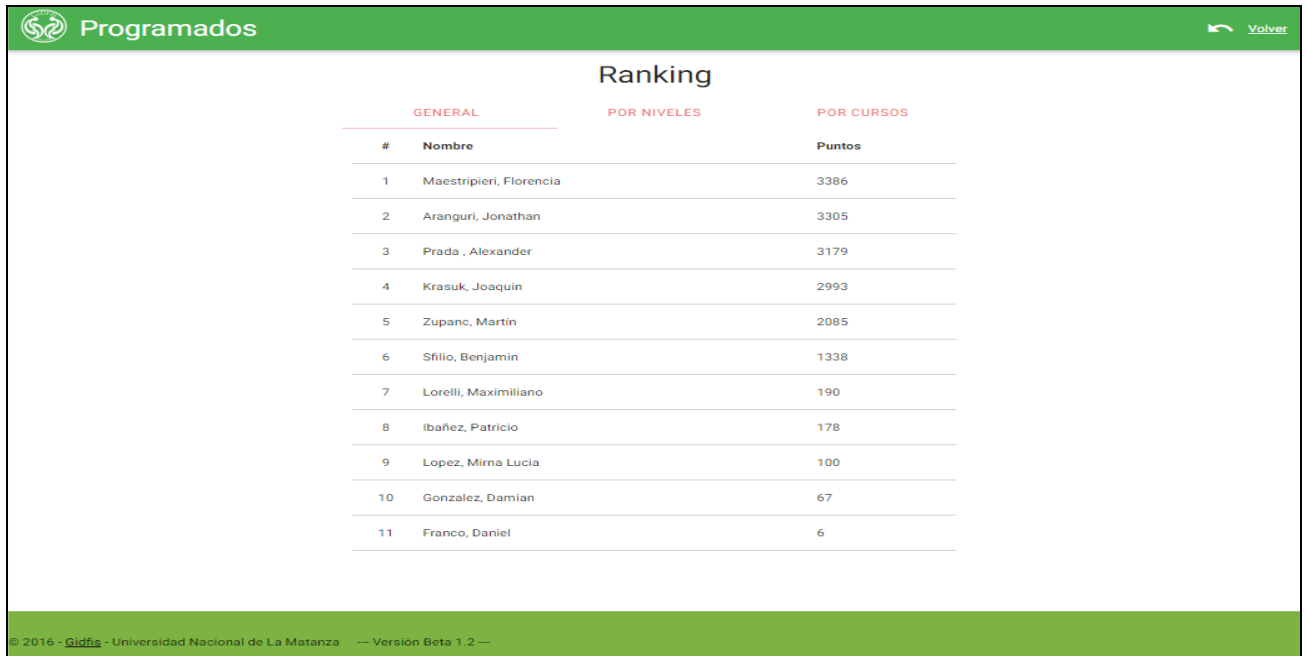


Figura A7. Puntaje obtenido por el alumno logueado resaltado



Figura A8. Puntaje promedio del curso del alumno logueado resaltado

Al seleccionar la opción “Ver más estadísticas”, en la pantalla se puede observar el ranking de puntajes generales, como se muestra en la **figura A9**.



#	Nombre	Puntos
1	Maestriepieri, Florencia	3386
2	Aranguri, Jonathan	3305
3	Prada, Alexander	3179
4	Krasuk, Joaquin	2993
5	Zupanc, Martin	2085
6	Sfilio, Benjamin	1338
7	Lorelli, Maximiliano	190
8	Ibañez, Patricio	178
9	Lopez, Mirna Lucia	100
10	Gonzalez, Damian	67
11	Franco, Daniel	6

Figura A9. Ranking de puntajes generales

Si se quiere ver el ranking de puntajes correspondiente a cada nivel, se debe seleccionar el nivel deseado de la lista desplegable, como se muestra en la **figura A10** y en la **figura A11**.

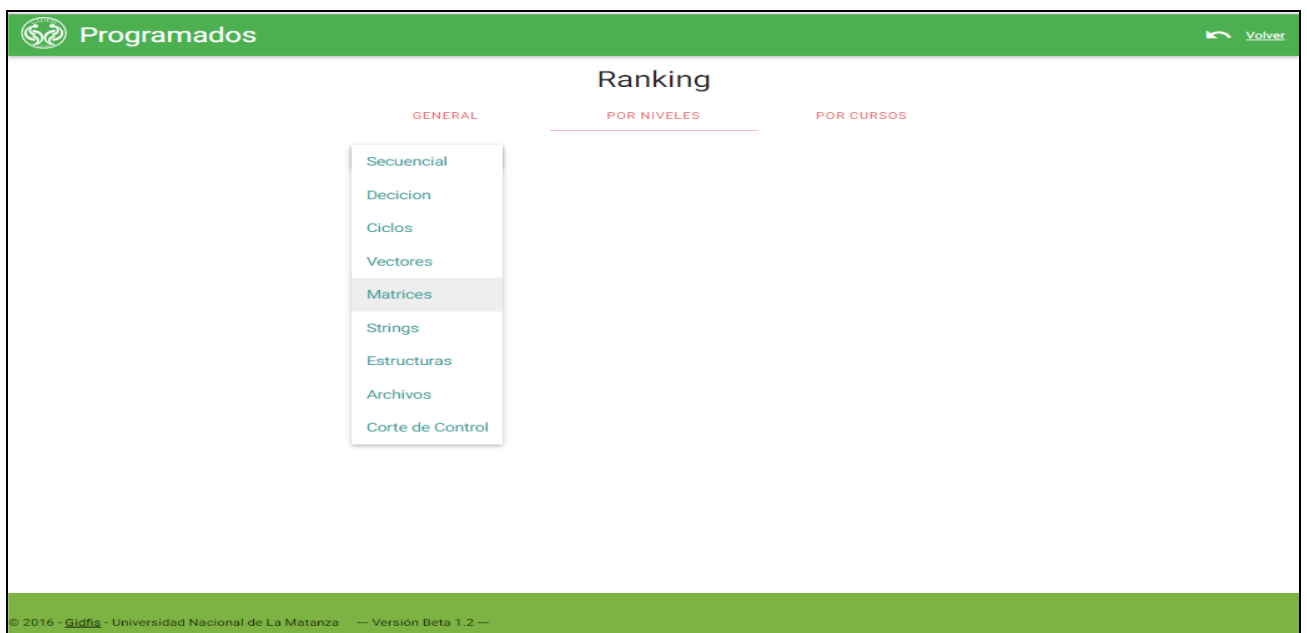
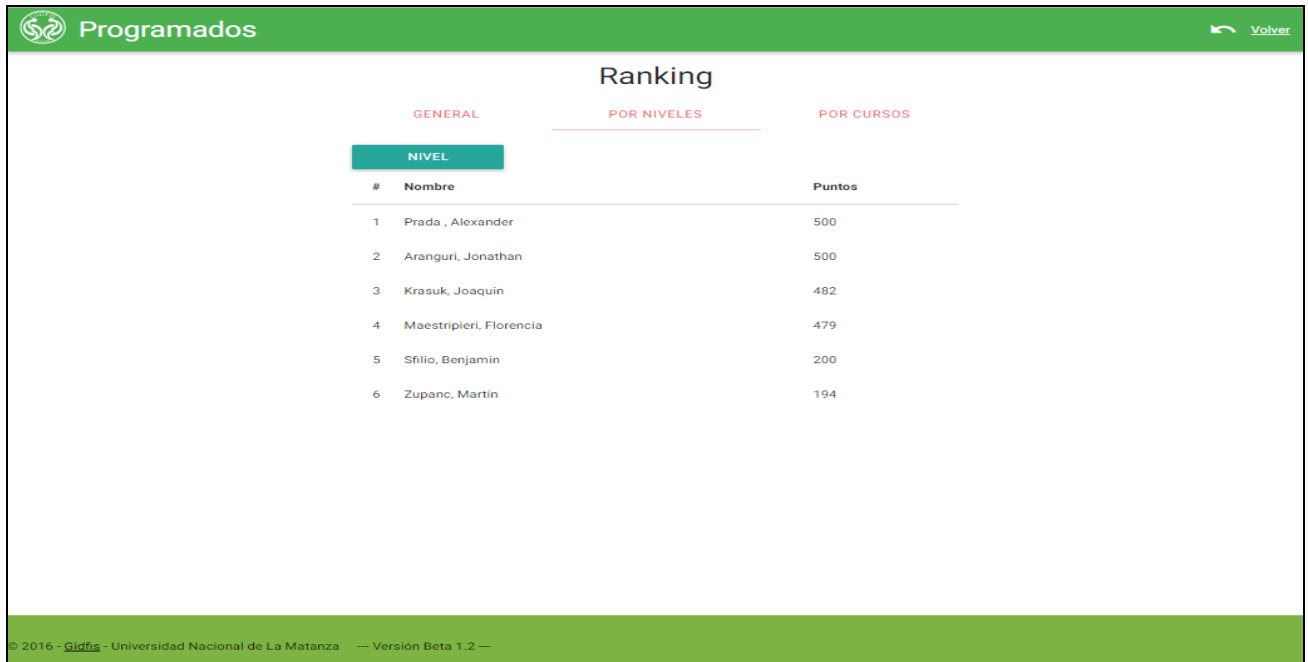


Figura A10. Selección de un nivel de la lista desplegable



The screenshot shows a web interface titled 'Programados' with a 'Ranking' section. There are three tabs: 'GENERAL', 'POR NIVELES', and 'POR CURSOS'. The 'NIVEL' tab is selected, displaying a table with the following data:

#	Nombre	Puntos
1	Prada , Alexander	500
2	Aranguri, Jonathan	500
3	Krasuk, Joaquin	482
4	Maestriperi, Florencia	479
5	Sfilio, Benjamin	200
6	Zupanc, Martin	194

Figura A11. Ranking de puntajes del nivel seleccionado

Si se quiere ver el ranking de puntajes correspondiente a cada curso, se debe seleccionar el curso deseado de la lista desplegable, como se muestra en la **figura A12** y en la **figura A13**.

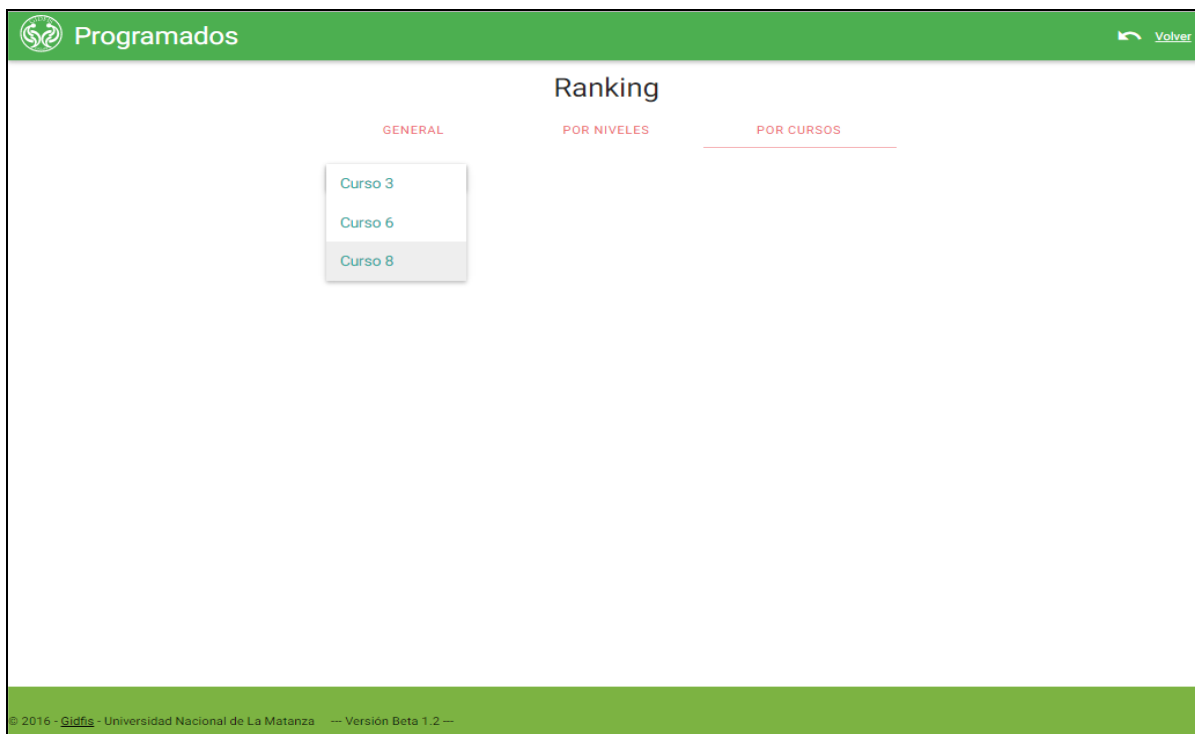
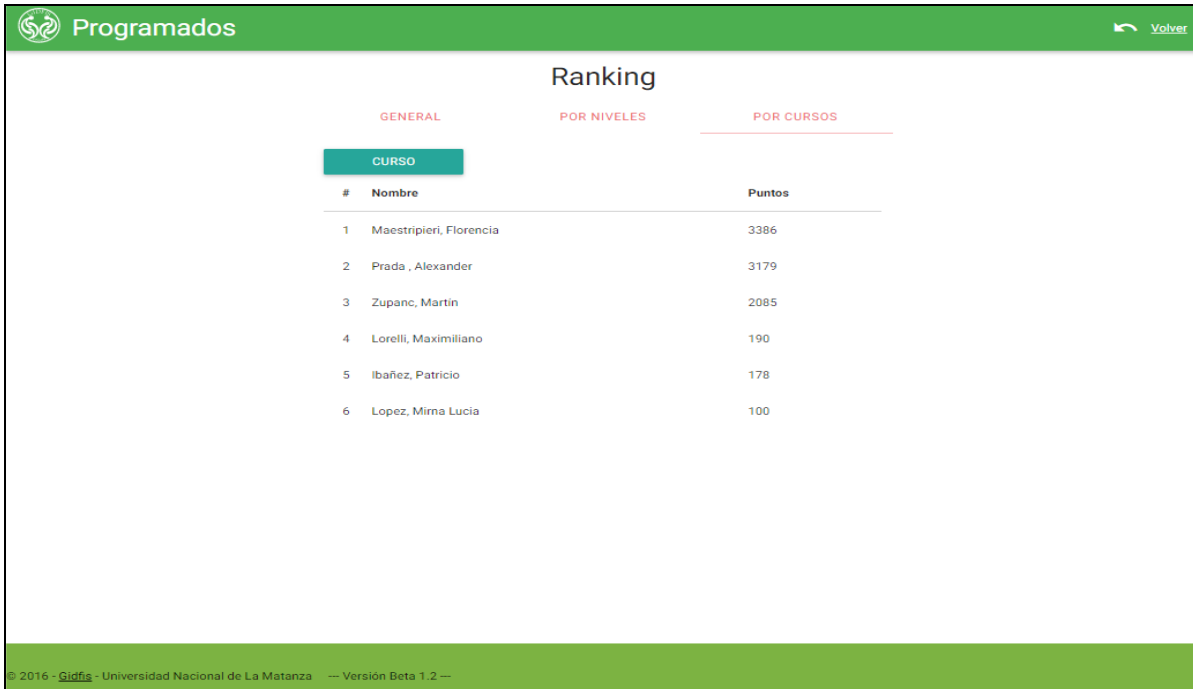


Figura A12. Selección de un curso de la lista desplegable

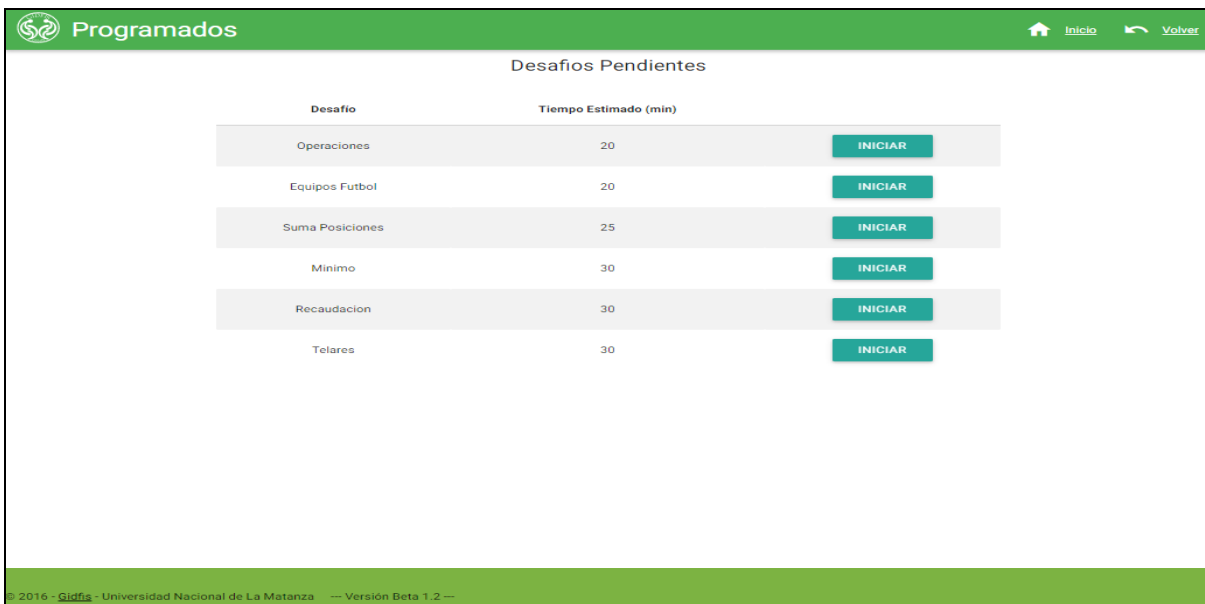


Ranking		
GENERAL		
POR NIVELES		
POR CURSOS		
CURSO		
#	Nombre	Puntos
1	Maestriperi, Florencia	3386
2	Prada, Alexander	3179
3	Zupanc, Martin	2085
4	Lorelli, Maximiliano	190
5	Ibañez, Patricio	178
6	Lopez, Mirna Lucia	100

© 2016 - Gidfis - Universidad Nacional de La Matanza — Versión Beta 1.2 —

Figura A13. Ranking de puntajes del curso seleccionado

Cuando se selecciona la opción “Desafíos pendientes” de la pantalla principal, luego de seleccionar uno de los niveles, se puede ver la lista de desafíos con los tiempos mínimos estimados de resolución para cada desafío, como muestra la **figura A14**.



Desafío	Tiempo Estimado (min)	
Operaciones	20	INICIAR
Equipos Futbol	20	INICIAR
Suma Posiciones	25	INICIAR
Minimo	30	INICIAR
Recaudacion	30	INICIAR
Telares	30	INICIAR

© 2016 - Gidfis - Universidad Nacional de La Matanza — Versión Beta 1.2 —

Figura A14. Listado de desafíos correspondientes a un nivel

Al iniciar un desafío aparece una pantalla de confirmación (**figura A15**) que informa que una vez comenzado el desafío, el mismo no podrá ser cancelado y el tiempo comenzará a correr, dándole al jugador la posibilidad de posponer el inicio del desafío si no dispone del tiempo para resolverlo.

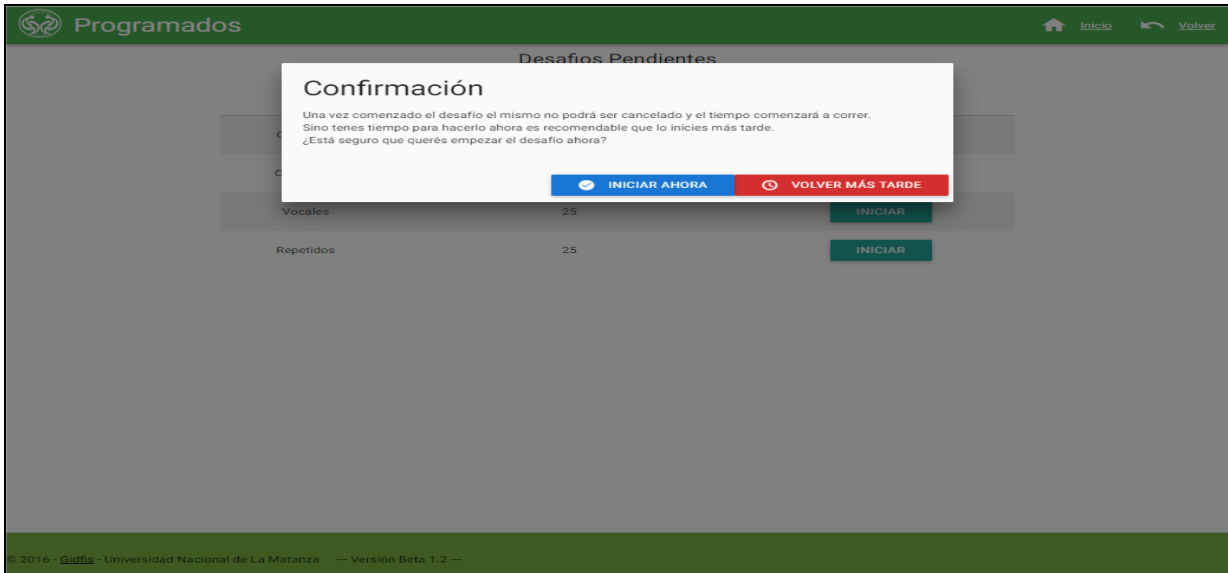


Figura A15. Pantalla de confirmación

En la **figura A16** se puede observar que, si se opta por iniciar la partida en ese momento, en la pantalla aparecerá el enunciado del problema junto con un recuadro en donde el alumno escribirá el código que desarrolle para resolverlo.

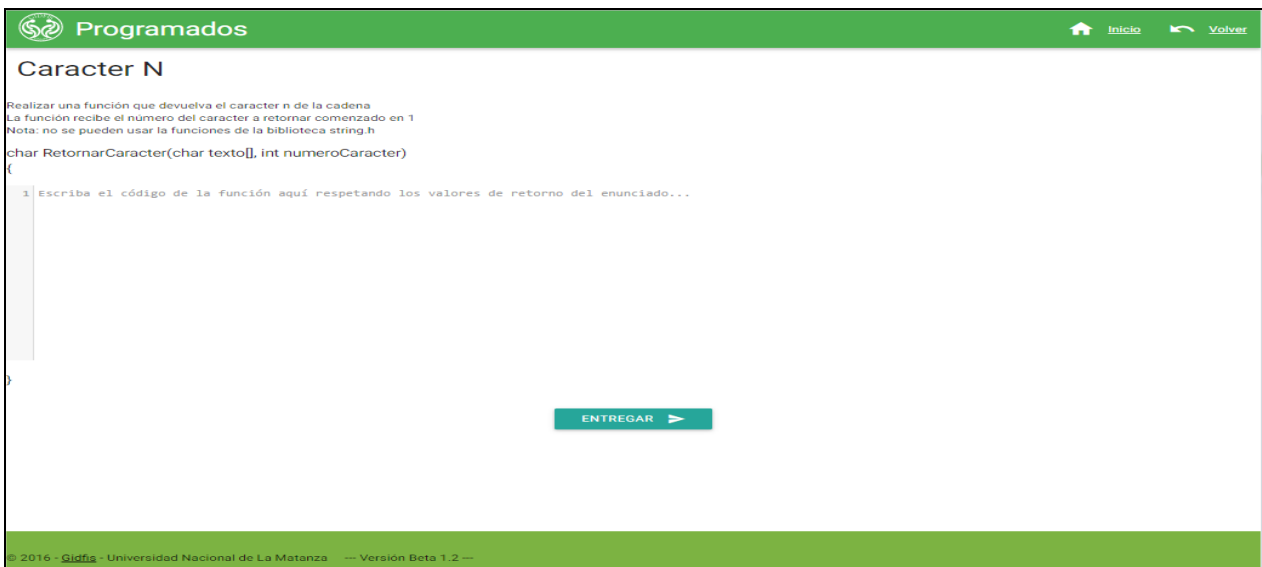


Figura A16. Enunciado de un desafío