



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ADAPTATIVO PARA EL
DESARROLLO DE COMPETENCIAS:
EL CASO DE LA ASIGNATURA ALGORITMOS Y
ESTRUCTURAS DE DATOS

Tesista: Lic. Luis Alberto Hünicken

Director: Mgter. Alejandro Héctor González

Asesora profesional: Dra. Alcira Estela Vallejo

Tesis presentada para obtener el grado de MAGISTER en
TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN

**FACULTAD DE INFORMÁTICA - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
PLATA**

Setiembre 2020

Dedicatoria

A Marita, con todo mi amor.

Agradecimientos

A Judith Guimard, Marita Alasio y Lucía Hünicken que acompañaron el proceso.

A Lara Muñoz que me dio un lugar en La Plata cuando viajaba a cursar.

A Luis Vivas que me motivó a iniciar la maestría y me alentó y apoyó para que hiciera el trabajo de investigación dentro de la carrera que dirige.

A Alejandro González, director de esta tesis y maestro en la docencia y profesión.

A Alcira Vallejo, asesora profesional, por su compromiso, dedicación y consejo.

A Micaela Haag ayudante alumna de lujo.

A Denis Ruppel Villafañe estudiante que me ayudó con la implementación.

A los estudiantes de la cohorte 2019 de la asignatura Algoritmos y estructuras de datos de la Licenciatura en Sistemas de la Universidad de Río Negro, que participaron en el trabajo de campo y ayudaron tanto en el proceso.

A {Juan Martín, Leandro y Pablo} Hünicken, hijos que proveyeron fuerza a la distancia.

A mi viejo, mi vieja y mis hermanas.

A las Secretarías y Dirección de Posgrado.

A los compañeros y compañeras de cohorte.

Resumen

Esta tesis es el resultado de un trabajo de investigación realizado en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro. El objetivo planteado fue analizar el proceso de implementación de una estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje adaptativo en estudiantes de dicha asignatura, respecto del desarrollo de competencias vinculadas con la reflexión, la autonomía, la autoevaluación, el análisis y la responsabilidad.

Se enriqueció el contenido y las actividades de la asignatura con una metáfora didáctica, planteada bajo el formato de un "desafío": aquellos estudiantes que superaran el mismo ingresarían a trabajar en una empresa de Sistemas y aprobarían la asignatura.

Se asignó una denominación lúdica a las actividades académicas, se definieron niveles asociados a puntos que los estudiantes obtenían al hacer y/o superar las actividades y se generaron y otorgaron insignias ante la realización de desafíos especiales. Se instrumentó un ranking que se mostraba permanentemente en el aula virtual donde los estudiantes podían ver en qué posición estaban, en qué nivel y cuántos puntos tenían y cuántos les faltaban para acceder al próximo.

Se estableció una equivalencia entre los niveles, puntos e insignias con los resultados académicos y también se otorgaron puntos por la asistencia a las clases.

Desde el punto de vista del aprendizaje adaptativo, se crearon diferentes recorridos para que sigan los estudiantes, en función de su desempeño y/o la declaración o detección de carencia de conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la asignatura.

Se utilizó el Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje Moodle ¹ (EVEA) para la implementación de los niveles, puntos, ranking y recorridos.

Se obtuvieron mejores resultados académicos, de mayor motivación, participación, asistencia y compromiso tanto de los estudiantes como del equipo docente. También, en palabras de los propios estudiantes, el proceso llevado adelante favoreció el desarrollo de las competencias vinculadas con la reflexión, autonomía, autoevaluación, análisis y responsabilidad. Se considera acertado decir además, que los resultados a los que se arribó, resultaron muy alentadores e instan a profundizar la experiencia en la misma y otras asignaturas para obtener, entre otras informaciones, claridad acerca del tipo de disciplina en la que se logran mejores o peores resultados, determinaciones sobre qué técnicas o tipos de juegos son más apropiados para una asignatura u otra y si en algún caso es posible generalizar el buen o mal resultado con independencia de las ciencias sobre las que se aplique, etc.

¹ Moodle es un sistema gratuito para gestión del aprendizaje en línea (*learning management system =LMS*) también conocido como Entorno Virtual de Aprendizaje (*Virtual Learning Environment = VLE*).
https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle_FAQ#.C2.BFQu.C3.A9_es_Moodle.3F

Índice General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Índice general.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras.....	xi
Índice de tablas.....	xiv

Índice de contenidos

1.	PRESENTACIÓN.....	16
1.1.	Introducción.....	16
1.2.	Objetivos.....	17
1.2.1.	Objetivo general.....	17
1.2.2.	Objetivos específicos.....	17
1.3.	Metodología de investigación.....	18
1.3.1.	Investigación cualitativa.....	18
1.3.2.	Investigación acción.....	21
1.4.	Motivación / Estado del Arte.....	24
1.4.1	Estado del Arte.....	24
2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	30
2.1.	Introducción.....	30
2.2.	Aprendizaje adaptativo.....	31
2.3.	Gamificación.....	37
2.4.	Entorno de enseñanza y aprendizaje Moodle.....	48
2.5.	Competencias.....	49
3.	ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN ESTRATEGIA, PLANIFICACIÓN.....	53
3.1.	Introducción.....	53
3.2.	Elaboración del nuevo programa, cronograma y materiales de la asignatura.....	54
3.3.	Descripción del desafío.....	57

4.	ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN Y USO DEL ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	65
4.1.	Introducción	65
4.2.	Formato del curso.....	65
4.3.	Implementación de funciones adaptativas en Moodle	66
4.4.	Implementación de conceptos de gamificación en Moodle	69
4.4.1.	Insignias	70
4.4.2.	Puntos, Niveles, Ranking (Level Up)	71
4.4.3.	Implementación de la suma de puntos	76
4.4.4.	Otorgamiento de los puntos en Moodle	81
5.	ESTUDIO DE CASO – DESARROLLO DE LA ASIGNATURA / DESAFIO.....	84
5.1.	Introducción	84
5.2.	Organización del aula virtual	84
5.3.	Sección: Entrando en calor I	85
5.4.	Sección: Entrando en calor II.....	88
5.5.	Estado de las Secciones <i>Entrando en calor I</i> y <i>Entrando en calor II</i> a la fecha de cierre de las mismas (10/08/19).....	92
5.5.1.	Análisis de Entrando en calor I	93
5.5.2.	Análisis de Entrando en calor II.....	95
5.5.3.	Conclusiones de las dos primeras actividades remediales	97
5.5.4.	Cambios introducidos en el plan original luego de las dos primeras secciones.....	97
5.6.	Estado al 21/08/2019.....	99

5.7.	Estado al 31/08/2019.....	103
5.8.	Estado al 10/09/2019 – Preguntados duplica puntos y Preguntados simple	112
5.9.	Estado al 16/09/2019 – Preguntados doble	114
5.10.	Estado al 30 de Setiembre de 2019	115
5.11.	Evaluación sobre segunda parte de la cursada / del desafío.....	116
5.12.	Esquema adaptativo utilizado para instrumentar la recuperación del primer parcial (<i>la hora de la verdad I</i>).....	125
5.13.	Estado al 7/10/19 – Luego de <i>Preguntados Árboles Generales</i>	126
5.14.	Estado al 18/10/19 luego de Foro: <i>compartí tus apuntes y sumá puntos</i>	128
5.15.	Estado al 21/10/19 luego de valorar los apuntes y reflejar resultados de recuperatorio de <i>La hora de la verdad I</i> (primer parcial).....	131
5.16.	Estado al 3 de noviembre de 2019	135
5.17.	Estado al 13 de noviembre de 2019 – <i>Final de Juego</i>	136
6.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	141
6.1.	Introducción	141
6.2.	Cuadro final de puntos, insignias, resultados lúdico y académico	141
6.3.	Feedback de estudiantes.....	143
6.3.1.	Muro de reflexiones	143
6.3.2.	Encuesta	149
6.4.	Resultados académicos finales de la Cohorte 2019 – Comparación con cohortes anteriores	160
6.5.	Verificación de objetivos planteados en la Tesis	165
6.5.1.	Objetivos específicos	165

Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias

6.5.2.	Objetivo General.....	168
6.6.	Conclusiones.....	169
6.6.1.	Fase de Planificación.....	169
6.6.2.	Fase de Desarrollo.....	170
6.6.3.	Fase de Conclusiones.....	174
6.7.	Líneas de investigación futuras.....	184
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	185

Índice de Figuras

Figura 1 - Ciclo de investigación acción	23
Figura 2 - Canal de flujo	40
Figura 3 - Marco conceptual para Juegos Serios	41
Figura 4 - Categorías de elementos del juego	45
Figura 5 - Gamificación en el aula - Fases	47
Figura 6 - Proceso de elaboración del programa, cronograma y materiales	56
Figura 7 - Esquema adaptativo de recorridos / evaluaciones	62
Figura 8 - Funcionamiento de las Restricciones de Acceso y la Finalización de Actividades en Moodle	68
Figura 9 - Pantalla inicial de la asignatura	74
Figura 10 - Iconos y datos representativos de los niveles del desafío	75
Figura 11 - Implementación de suma de puntos en Moodle	82
Figura 12 - Esquema adaptativo Sección I	86
Figura 13 - Informe de Finalización de Actividades Moodle	87
Figura 14 - Esquema adaptativo Sección II	90
Figura 15 - Imagen de Moodle de Finalización de Actividades	91
Figura 16 - Informe de Finalización de Actividades Secciones I y II	93
Figura 17 - Imagen de Moodle - Ranking	99
Figura 18 - Ranking al 21/8/2019	100
Figura 19 - Ranking al 31/8/2019	106
Figura 20 - Ranking al 10/9/2019	114
Figura 21 - Ranking al 16/09/2019	115
Figura 22 - Ranking al 30/09/2019	116
Figura 23 - Reporte del curso al 7/10/2019	128

Figura 24 - Foro Personaje Ficticio	129
Figura 25 – Aviso de nuevo Foro Compartí tus apuntes y sumá...	129
Figura 26 - Foro “A pedido de Zulema”	130
Figura 27 - Reporte del curso al 18/10/2019	131
Figura 28 - Ranking al 21/10/2019	133
Figura 29 - Ranking al 31/10/2019	134
Figura 30 - Reporte del curso al 3/11/2019.....	136
Figura 31 - Ranking Final al 13/11/2019	139
Figura 32 - Muro de reflexiones AyED Síntesis	144
Figura 33 - Encuesta: Última actividad virtual	150
Figura 34 - Imagen de encuesta final.....	151
Figura 35 - Respuestas consolidadas competencia Reflexión en General	154
Figura 36 - Respuestas consolidadas competencia Reflexión, desagregada por actividad	154
Figura 37 - Respuestas consolidadas competencia Análisis, en general	155
Figura 38- Respuestas consolidadas competencia Análisis, desagregada por actividad	155
Figura 39 - Respuesta consolidada competencia Autonomía, en general	156
Figura 40 - Respuestas consolidadas competencia Autonomía, desagregadas por actividad	156
Figura 41 - Respuestas consolidadas competencia Autoevaluación en general.....	157
Figura 42- Respuestas consolidadas competencia Autoevaluación, desagregada por actividad.....	158
Figura 43 - Respuestas consolidadas competencia Responsabilidad, en general	158
Figura 44 - Respuestas consolidadas competencia Responsabilidad, desagregada por actividad.....	159
Figura 45 – Resultados Académicos. Regulares y Promoción vs. Abandono e Insuficientes	163

Figura 46 – Aprobación por promoción. Promedio 2016-2018 vs. 2019.....	164
Figura 47 – Desgranamiento 2010-2018 en promedio vs 2019	164
Figura 48 - Síntesis del Proceso.....	169
Figura 49 - Analogía con recorridos	172

Índice de Tablas

Tabla 1 – Categorías, elementos y descripción de elementos	45
Tabla 2 - Ingreso a la empresa y aprobación de la asignatura. Actividades, puntos mínimos y máximos	61
Tabla 3 - Equivalencia entre niveles e insignias y resultado académico	63
Tabla 4 - Resultado de primer <i>Preguntados</i>	101
Tabla 5 - Resultado <i>Preguntados Doble y Simple</i>	113
Tabla 6 - Resultado <i>Preguntados Presencial de Árboles Generales</i>	127
Tabla 7 - Puntos obtenidos en último <i>Preguntados</i>	135
Tabla 8 - Cuadro de puntos e insignia de los últimos tres trabajos	138
Tabla 9 - Resultado final lúdico y académico	142
Tabla 10 - Resultados académicos de la totalidad de inscriptos en AyED 2019.....	160
Tabla 11 - Resultados académicos totalizados.....	161
Tabla 12 - Evolución de resultados académicos 2010-2019 Algoritmos y Estructuras de Datos – Lic. en Sistemas – Sede Atlántica – UNRN	162
Tabla 13 – Reflexión – Resultado de encuesta.....	177
Tabla 14 - Análisis - Resultado de encuesta	178
Tabla 15 - Autonomía - Resultados de encuesta.....	180
Tabla 16 -Autoevaluación - Resultados de encuesta.....	181
Tabla 17 - Responsabilidad - Resultados de encuesta.....	182

CAPÍTULO 1

PRESENTACIÓN

1. PRESENTACIÓN

1.1. Introducción

La presente tesis muestra la investigación-acción realizada en el marco de la asignatura *Algoritmos y Estructuras de Datos* de la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) en la cohorte 2019.

Se trata de una intervención realizada con la intención de aplicar conocimiento actualizado relativo a las metodologías, tecnologías y herramientas de la Ciencia Informática tendientes a favorecer los procesos educativos, en la línea planteada en los objetivos de la maestría. En particular, se busca producir un trabajo que refleje el cumplimiento de la meta principal, enunciada como “que el egresado pueda mejorar y potenciar sus prácticas educativas a partir del uso apropiado del conocimiento adquirido”².

El trabajo que aquí se describe busca aportar el conocimiento producido y ponerlo a disposición de docentes e instituciones educativas en general y de educación superior en particular. Se considera además que las estrategias didácticas y herramientas involucradas en esta tesis, son de aplicación también en cualquier organización que realice actividades de formación, sea a su personal, a sus clientes o usuarios y/o a sus proveedores.

En el presente capítulo se describen los objetivos, general y específicos, de la tesis y se explicita y justifica la metodología de investigación utilizada. Se define, especifica, contextualiza y opina acerca de la investigación cualitativa y se focaliza específicamente en la investigación acción.

En el capítulo 2, Fundamentación teórica, se da cuenta del sustento teórico dentro del cual se llevó adelante la investigación. En consecuencia, se definen, profundizan y ejemplifican los

² Plan de estudios de la Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación. Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata

conceptos de gamificación y aprendizaje adaptativo. Se describen los elementos que el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle provee para la implementación de dichos conceptos. Se presenta el desarrollo del trabajo de campo y su instrumentación en el dictado de una asignatura específica. También se incluyen definiciones sobre competencias y se seleccionan aquellas fuentes más adecuadas al objetivo de esta tesis.

Los capítulos 3, 4 y 5 conforman el estudio de caso propiamente dicho. En el capítulo 3 se detalla la estrategia utilizada y la planificación del estudio de caso; el capítulo 4 muestra la preparación del entorno y definición de instrumentos, materiales, recursos y actividades a desarrollar y avanza en su descripción; el capítulo 5 consiste en el paso a paso, la cronología de cómo se dictó la asignatura gamificada y cómo se previeron los contenidos y secuencias adaptativas, los instrumentos y criterios utilizados en cada oportunidad, el feedback recíproco entre equipo docente y estudiantes, los cambios introducidos a partir de la retroalimentación recibida o las reflexiones y sensaciones del equipo docente sobre la marcha del proceso.

El capítulo 6 resume los resultados y las conclusiones de la investigación y propone líneas de investigación futuras.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar el proceso de implementación de una estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje adaptativo en la asignatura “Algoritmos y estructuras de datos” de la Licenciatura en Sistemas de la UNRN, en relación con el desarrollo de competencias vinculadas con la reflexión, autonomía, autoevaluación, análisis y responsabilidad.

1.2.2. Objetivos específicos

- Indagar sobre el estado del arte en cuanto a gamificación en educación superior.

- Relevar la situación actual del aprendizaje adaptativo y su aplicación en la universidad.
- Describir las funcionalidades disponibles en el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle para implementar aprendizaje adaptativo y gamificación.
- Analizar el desarrollo de las competencias de análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad de los estudiantes en el desarrollo de una experiencia piloto en la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro.
- Analizar los resultados académicos correspondientes y la relación entre propuesta implementada y la motivación y participación de los estudiantes en la experiencia.

1.3. Metodología de investigación

Este trabajo, como se establece desde el título de la tesis, se trata de un estudio de caso. Se realizó con una metodología de investigación cualitativa, en particular, se desarrolló como una investigación acción cualitativa.

Se considera adecuado introducir una definición de investigación para dar marco a este punto: “A través de una primera aproximación enciclopédica se lo puede definir [al término investigación] como un proceso sistemático y organizado por medio del cual se busca descubrir, interpretar o revisar ciertos hechos, y cuyo producto es un mayor conocimiento de ellos”. (Piovani J, 2018; p. 76)

1.3.1. Investigación cualitativa

Como señala de Gialdino (2019) la pluralidad es lo que distingue en la actualidad a la investigación cualitativa:

Como es dable advertir, la pluralidad caracteriza hoy a la investigación cualitativa que se extiende desbrozando inusitados caminos por los cuales se introducen e incorporan las

expresiones de esa pluralidad que alcanza, entre otros, a las epistemologías, los paradigmas, las perspectivas, los enfoques, las formas de conocimiento, las cuestiones de validez, los propósitos, las prácticas, las estrategias de recolección, producción y análisis de datos, las formas de representación de los resultados, los tipos de discurso, las formas de escritura, la presencia de una multiplicidad de voces. (p. 38)

Varias son las características que sustentan la tipificación de investigación cualitativa: recursividad, interactividad, reflexividad, flexibilidad, decisiones y definiciones que se pueden tomar en forma previa a la investigación y otras que se van adoptando durante el proceso (emergen en el mismo), involucramiento del investigador y los investigados en el proceso de investigación, modo de construcción de conocimiento. También el hecho de que, como dice Sandoval Casilimas (1996) “La validación de las conclusiones obtenidas se hace aquí a través del diálogo, la interacción y la vivencia; las que se van concretando mediante consensos nacidos del ejercicio sostenido de los procesos de observación, reflexión, diálogo, construcción de sentido compartido y sistematización.”. (p. 30)

En el mismo sentido, y reafirmando, es importante agregar que, en palabras de Piovani (2018) el trabajo reflexivo que forma parte de esta investigación “se orienta a favorecer un análisis del proceso de investigación que ponga en evidencia su no linealidad, así como la inevitable presencia de los conocimientos personales y tácitos (en el sentido de Polanyi, 1958, 1966) y el carácter recursivo que, aunque en distintos grados, siempre se da en la relación diseño/práctica de la investigación”. (p.75)

Se consideran rasgos propios de la investigación cualitativa los aportados por Taylor y Bogdam, según Sandoval Casilimas (1996): es inductiva o cuasi-inductiva (se va descubriendo, hallando y no comprobando o verificando); es holística (el investigador ve escenario y personas como un todo integral, no son variables, responden a una organización

con su funcionamiento y significación); es interactiva y reflexiva (el investigador es sensible a los efectos que causa en las personas que son objeto de su estudio); es naturalista y se centra en la lógica interna de la realidad que analiza (el investigador intenta comprender a las personas en el contexto de ellas mismas); no impone visiones previas (el investigador se aleja de sus creencias, perspectivas y predisposiciones); es abierta (todas las perspectivas son valiosas, no deja de lado otros puntos de vista ni datos); es humanista (el investigador busca captar desde las percepciones, concepciones y actuaciones de las personas lo privado, lo personal, las experiencias individuales). Finalmente, es rigurosa: el investigador, a través del análisis detallado y profundo del consenso intersubjetivo, esto es, mediante vías de exhaustividad, busca resolver los problemas de validez y de confiabilidad.

Se reafirma lo dicho en el párrafo anterior con la siguiente cita de Piovani (2018):

Las investigaciones comúnmente llamadas cualitativas, [...], se prestan habitualmente a diseños más flexibles: hay cuestiones que se pueden definir de antemano, pero hay muchas otras que no pueden ser resueltas con anticipación y que se decidirán a lo largo del proceso de investigación y en función del acercamiento a los objetos o sujetos de interés. Esto es así porque hay procesos, detalles, dimensiones fundamentales para la investigación que solo pueden descubrirse mientras se observa directamente a los sujetos en sus espacios cotidianos, o cuando se entabla un diálogo con ellos. En estos casos se va a requerir de un mínimo de decisiones previas de diseño que orienten el estudio (y que fundamentalmente, entre otras cosas, justifiquen la opción por este tipo de recorrido investigativo), pero también habrá otro tipo de decisiones que se irán tomando mientras se desarrolla la investigación, incluso atendiendo a procesos recursivos. (p.85)

De acuerdo con de Gialdino (2006), una peculiaridad de la investigación cualitativa es que aborda *situaciones naturales* o trabaja con *datos naturales* u obtenidos tales datos en

contextos naturales. La interpretación de *natural* que corresponde hacer es que los investigadores estudian y analizan situaciones, acciones, procesos, acontecimientos e interacciones espontáneas que son reales, concretos y que son preexistentes, o tuvieron lugar parcialmente, o se manifiestan o desarrollan durante su presencia en el campo e incluso pueden continuar en su ausencia.

Finalmente, también de Gialdino (2006) afirma que “La fuerza particular de la investigación cualitativa es su habilidad para centrarse en la práctica real in situ, observando cómo las interacciones son realizadas rutinariamente. Sin embargo, el análisis de cómo las personas «ven» las cosas no puede ignorar la importancia de cómo «hacen» las cosas.”. (p.26)

La etapa de gestión de esta investigación se realizó in situ, con las interacciones rutinarias que se producen entre estudiantes y docentes, y entre docentes y estudiantes entre sí durante el dictado de la asignatura. El trabajo estuvo acotado a la cohorte 2019 que se llevó a cabo en el segundo cuatrimestre (agosto a noviembre 2019).

1.3.2. Investigación acción

Como se verá en los Capítulos 3, 4 y 5 que profundizan en el estudio de caso y, específicamente en el Capítulo 5 que da cuenta del desarrollo de la asignatura y del desafío planteado a los estudiantes, toda la investigación se hizo en el aula y su contexto.

La situación que se percibía del proceso de aprendizaje de la asignatura y los resultados académicos que se alcanzaban con la propuesta didáctica utilizada hasta el momento pueden detallarse como: desgranamiento, aprobación habitual de un 50 % promedio de los estudiantes y porcentaje similar de estudiantes que debían cursar nuevamente la asignatura.

La sensación era de amesetamiento, rutina, necesidad de cambio de metodología o de estrategia didáctica. Se requería innovación, transformación para que los estudiantes transitaran de otra manera el proceso, con mayor interés y motivación.

El tema de investigación se definió a partir de esa percepción y toma de consciencia de la situación, del análisis reflexivo de la práctica docente llevada a cabo hasta el momento y del interés de mejorar el proceso y poner en juego los conocimientos adquiridos en la Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Se tuvieron en cuenta, además, las posibilidades y herramientas disponibles en la Universidad Nacional de Río Negro.

Resulta entonces pertinente la siguiente cita de la introducción de Latorre (2003):

Defendemos, pues, el papel del docente como investigador, como diseñador de programas de autodesarrollo, como un innovador y práctico reflexivo, un profesorado capaz de analizar su experiencia, cargada de actitudes, valores, simbologías, sentimientos, intereses sociales y pautas culturales.

En esta línea de pensamiento, la transformación académica de todo centro pasa necesariamente por una docencia renovada y por un docente innovador, formado en una doble perspectiva: la disciplinaria y la pedagógico-didáctica. (p. 6)

Se comparte en tal sentido el posicionamiento de Latorre (2003) “sobre la enseñanza como práctica investigadora y del profesorado como investigador de su práctica docente (...) en el marco de las bases teórico-metodológicas de la docencia, con el fin de conseguir mejorar la calidad de la educación”. (p. 7)

También se coincide cuando afirma que la investigación debe realizarse en y para los centros educativos y cobra sentido en el contexto de las situaciones problemáticas de las aulas.

Si bien este autor plantea una dicotomía entre investigación tradicional e investigación-acción y considera a la primera externa a la práctica docente y a la segunda lo suficientemente compleja como para que sea comprendida cabalmente por investigadores externos, no es intención de este trabajo participar de esa discusión. Consideramos que la investigación tradicional o externa puede ser un gran aporte a la práctica docente ya que permite observar,

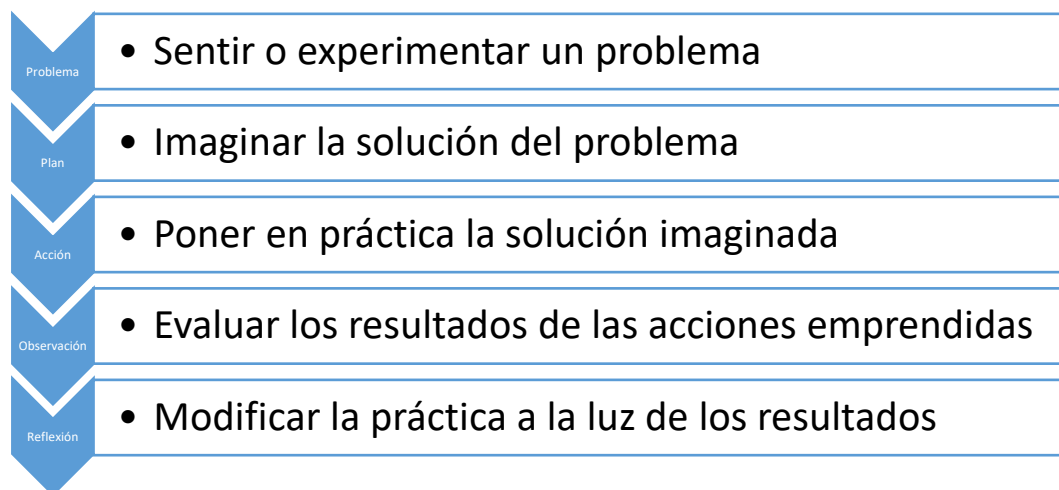
analizar y proponer ideas y alternativas innovadoras que, en el día a día, les sería imposible detectar a los actores que están inmersos en la situación. En consecuencia, una mirada desde el exterior puede aportar soluciones o ideas tan útiles como las que pueden generarse desde la propia práctica docente. Más allá de esto, tal como indicamos al inicio de este apartado, el trabajo realizado se enmarca en la metodología de investigación-acción y es nuestra intención valorar tal metodología.

Se evalúa relevante en este punto recurrir a Elliot citado por Bausela Herrera (2004):

El propósito de la investigación – acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema. (...). La investigación acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores y alumnos, profesores y director. (p. 1)

En cuanto al proceso, a la secuencia que se utiliza en investigación – acción, resulta de las propuestas de varios autores que lo han ido perfeccionando y modificando. En todos los casos se habla de una espiral de ciclos de investigación y acción que cumplen las etapas de planificar, actuar, observar y reflexionar (Latorre, 2004). El modelo adoptado en esta tesis responde básicamente al de Whitehead (1989) - ver Figura 1-:

Figura 1 - Ciclo de investigación acción



Nota: Según Whitehead (1991) – Adaptado de Latorre A, 2004, p. 38

Como se anticipó, el desarrollo de este proceso se muestra en detalle a partir del capítulo 3 de esta tesis y hasta el capítulo 5 inclusive.

1.4. Motivación / Estado del Arte

Varios son los disparadores que motivaron la realización de esta tesis. Por un lado; la seguridad de que con la aplicación de las herramientas tecnopedagógicas aprendidas durante el cursado de la maestría se mejoraría la práctica docente; por otro, que con esas mismas herramientas se podría intentar desarrollar las capacidades de los estudiantes; finalmente, que se podría mejorar la participación y entusiasmo de docentes y estudiantes y se podrían medir los resultados académicos obtenidos y compararlos con los de años anteriores. Se “imaginó” (en el sentido de Whitehead (1991), “imaginar la solución del problema”) que, a través de los retos, premios, trabajos colaborativos y participativos y la permanente muestra de los avances y progresos de los estudiantes en el desarrollo del juego/asignatura se produciría un cambio positivo en los mismos. Esto se reflejaría en una manera de transitar la asignatura más entretenida, con mayor motivación y dedicación a su estudio y a la probable mejora de resultados.

1.4.1 Estado del Arte

Los trabajos que se detallan en este punto y a lo largo de la fundamentación teórica del próximo capítulo, algunos vistos con anterioridad al inicio del trabajo de campo y otros durante la realización del mismo, animaron a realizar la experiencia con cierto grado de certeza de que los resultados podían resultar valiosos.

De Archuby (2017), se tomaron varios conceptos de juegos serios y uno de sus principales impactos positivos: la motivación. También las alusiones a que los juegos producen la cobertura de necesidades de las personas en cuanto a competencia y autonomía. Y, como en

otros trabajos, las explicaciones del estado de flujo, de inmersión, que se produce en los jugadores cuando están jugando. También destaca un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje: la evaluación. En tal sentido señala que, a través del juego, el estudiante siente menos estrés que frente a la situación de evaluación tradicional y también que lo ayuda a enfocarse, a concentrarse y a organizar mejor su forma de estudiar adaptándola al tipo de evaluación puesta en práctica.

Romero, M. (2015) viene en apoyo de esta propuesta a través de los conceptos relacionados con la adopción de metodologías activas en los modelos pedagógicos centrados en el aprendizaje. En este esquema el docente se torna más en guía, en enseñar a “aprender a aprender”. Romero señala que para aplicar metodologías activas para que los estudiantes desarrollen las habilidades que nuestro siglo requiere, los cimientos son “la potencialidad de generar entornos de aprendizaje ricos en recursos educativos, donde los aprendices puedan desarrollar proyectos y actividades que les permitan descubrir, aplicar y desarrollar el conocimiento”. (p.9)

Se citan a continuación algunos trabajos revisados que han implementado con éxito las herramientas que se propone aplicar en esta tesis. Los trabajos muestran implementaciones de juegos serios con Moodle o aprendizaje adaptativo con Moodle. Sin embargo, a diferencia de nuestra propuesta, no se ha encontrado en la bibliografía consultada una experiencia que tome ambos temas simultáneamente (excepto muy básicamente para ocultar y habilitar contenidos a medida que se avanza en el juego). En esta propuesta se busca la utilización intensiva tanto de gamificación como de aprendizaje adaptativo.

Saraguro-Bravo et al. (2015) relatan la experiencia de la actividad llevada a cabo en la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Si bien esta propuesta es para un MOOC³

³ MOOC: massive on line open course / curso abierto, en línea y masivo

el trabajo de Saraguro-Bravo aporta información sobre los temas de gamificación con Moodle y su utilización para motivar y hacer más por los estudiantes en pos de su “disposición positiva por aprender y continuar aprendiendo”. (p.2)

Finalmente el trabajo muestra una comparativa de plataformas en la que se elige Moodle para la implementación y, si bien no detalla qué actividades se gamificaron, sí describe los objetivos estratégicos que se plantearon: definieron una misión y retos generales del curso, incluyeron retos individuales y grupales, diseñaron insignias digitales para representar objetivos cumplidos y también roles destacados de los estudiantes y de retos particulares o generales del curso. También utilizaron ranking de los participantes para fomentar la participación e interacción y diseñaron actividades sociales colaborativas tanto en la plataforma como en redes sociales. Utilizaron, además, barras de progreso para monitorear y mostrar a cada estudiante su avance en el curso. Para la evaluación de la eficiencia del curso utilizaron una encuesta en línea a fin de explorar la experiencia del estudiante en “(...) aspectos como: satisfacción, motivación y logros de aprendizaje en relación a las actividades gamificadas y elementos de gamificación utilizados”. (p.6)

Otro trabajo que aporta a la presente tesis es el de Miguel García Iruela y Raquel Hijón Neira (2017). El mismo presenta un estudio del estado del arte en gamificación y un detallado análisis de sus elementos, características de los jugadores frente a situaciones de juego además de un valioso análisis del tema *motivación*. Realiza un exhaustivo análisis comparativo de los entornos que se pueden utilizar para gamificar y aplicaciones específicas para determinados fines (rankings, avatares, infografías, etc.) que resultan más convenientes que las herramientas que contemplan (o no) los entornos denominados *plataformas* en ese escrito.

El trabajo de Leris y Sein-Echaluce (2011) permite verificar que es posible implementar aprendizaje adaptativo con la utilización de Moodle. Algunos tramos de la misma publicación permiten, además, reafirmar algunos conceptos relacionados con la definición de diseño instruccional –proceso sistemático para analizar necesidades y metas de enseñanza y consecuente desarrollo de actividades y recursos- y aprendizaje adaptativo. En la misma fuente se describe aprendizaje adaptativo con una cita de Ausubel, cuando indica que se trata de averiguar lo que sabe el estudiante y enseñarle en consecuencia.

Hernández Limón et al. (2015) muestran otro caso de gamificación utilizando Moodle y aplicaciones complementarias. De este trabajo se toman como aporte para esta tesis las etapas aplicadas para gamificar: “1. Configuración del ambiente virtual de aprendizaje y capacitación a los usuarios; 2. Diseño de ejercicios basados en el juego; 3. Diseño de insignias y reglas de asignación; 4. Sistema de clasificación y recompensas; 5. Investigación para la mejora”. (p.6)

Es de destacar que en todos los trabajos mencionados anteriormente, en que se ha elegido Moodle como entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, se ha valorado, entre otros aspectos, la información de seguimiento de los estudiantes que provee dicho software.

Leris López et al. (2015) refuerzan lo dicho anteriormente: el principal aporte que representa su trabajo para esta propuesta es el análisis de las herramientas que ofrece Moodle para implementar aprendizaje adaptativo. Como ejemplo de una de ellas resulta particularmente interesante el siguiente:

La navegación en una lección puede ser lineal o tan compleja como el formador estime necesario. Incluso es posible añadir cierta adaptatividad inter-lecciones, pues se pueden establecer como prerrequisitos de acceso a una lección, algunos parámetros de una lección previa como el tiempo empleado, el haberla finalizado o la calificación obtenida. (p.141)

En cuanto al resultado de los tres casos que el trabajo describe se incluye el comentario final que lo sintetiza:

Para finalizar este trabajo y como conclusión de él, entendemos que los tres modelos de aprendizaje adaptativo basados en Moodle, son útiles, mejoran la enseñanza académica y son fácilmente aplicables en las clases reales. Además, la implementación se ha realizado sobre una instalación estándar de Moodle, no ha sido necesario añadir módulos adicionales ni realizar desarrollos de software. (Leris López et al., 2015, p.154)

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Introducción

En el presente capítulo se detallan los aspectos teóricos investigados que dan sustento al trabajo realizado. Se incluyen definiciones de los términos *aprendizaje adaptativo*, de *gamificación* y se describen materiales que dan cuenta de la utilización del entorno de enseñanza y aprendizaje Moodle para la instrumentación de los términos mencionados.

También se muestra la investigación realizada respecto del tema competencias. Se espera que lo expuesto en este capítulo aporte a la comprensión de lo actuado durante el trabajo de campo y explique los motivos que llevaron a tomar las decisiones que se adoptaron para el dictado de la asignatura.

Es importante destacar nuevamente que en los textos y bibliografía estudiados no se encontraron casos en que se aplicaran ambos conceptos simultáneamente. Se detectaron trabajos que hacían foco en la gamificación y otros que se enfocaban en el aprendizaje adaptativo, pero no se ubicaron antecedentes en que se hubiese implementado gamificación y aprendizaje adaptativo de la manera que se aborda en esta tesis.

En el punto 2.2. se trata el tema *aprendizaje adaptativo*. El concepto refiere al aprendizaje activo de los estudiantes, en el que los mismos van aprendiendo en función de contenidos que no necesariamente son iguales para todos. Los contenidos y actividades, además, se habilitan o no en función de pruebas, encuestas o declaraciones de intereses que cada estudiante realiza. Se lo denomina también aprendizaje personalizado, enseñanza personalizada, personalización de la educación o personalización de la enseñanza.

Resulta interesante hacer una analogía parcial con aquellos libros infantiles de la serie “Elije tu propia aventura” en que los niños deciden, dentro de las posibilidades que el autor les propone, el capítulo siguiente al que terminan de leer. Todos los libros de la serie indican:

“¡CUIDADO! Este libro es diferente a los demás. Lo que ocurra en esta historia está SOLO en tus manos. Tendrás que sortear grandes peligros y una mala decisión podría acabar en desastre... Pero no desesperes. En cualquier momento puedes retroceder y elegir otra opción, alterar el curso de tu historia y cambiar tu destino.”.

En el caso de aprendizaje adaptativo no es exactamente lo mismo. No es una aventura y tampoco es el estudiante el que elige en todos los casos el recorrido a realizar, pero sí es semejante en cuanto a que el camino de aprendizaje, el recorrido por la asignatura, es distinto para cada estudiante y está directamente relacionado con algunas decisiones propias (aquí es análogo al ejemplo dado) y a decisiones del profesor establecidas a priori teniendo en cuenta los posibles desempeños en actividades, evaluaciones, grados de participación, etc.

En el punto 2.3., específico de gamificación, se incluyen las definiciones y principales conceptos que permitieron llevar adelante el trabajo de campo para la presente tesis.

El punto 2.4 comprende los estudios realizados para asegurar que el trabajo de campo podría llevarse a cabo utilizando Moodle como sistema de gestión para el dictado de la asignatura gamificada y la implementación de aprendizaje adaptativo. Además, permitiría llevar registro de los avances, puntajes, niveles, insignias y demás elementos necesarios en el juego.

El último punto, el 2.5., trata las competencias y se incluyen en el mismo las fuentes de información investigadas para dar sustento teórico al tema.

2.2. Aprendizaje adaptativo

En la introducción de este capítulo se estableció una semejanza entre el aprendizaje adaptativo y la serie “Elige tu propia aventura” para niños. Se puede hacer una analogía también entre aprendizaje adaptativo y el libro Rayuela de Julio Cortázar, obra para jóvenes y adultos cuya primera edición es del año 1963 y comienza del siguiente modo:

TABLERO DE DIRECCIÓN

A su manera este libro es muchos libros, pero sobre todo es *dos* libros. El lector queda invitado a *elegir* una de las dos posibilidades siguientes:

El primer libro se deja leer en la forma corriente, y termina en el capítulo 56, al pie del cual hay tres vistosas estrellitas que equivalen a la palabra *Fin*. Por consiguiente, el lector prescindirá sin remordimientos de lo que sigue.

El segundo libro se deja leer empezando por el capítulo 73 y siguiendo luego en el orden que se indica al pie de cada capítulo. En caso de confusión u olvido, bastará consultar la lista siguiente:

73 – I – 2 – 116- 3 – 84 – 4 – 71 -5 – 81 – 74 – 6 – 7 – 8

93 – 68....

....

117 – 56 – 135 – 63 – 88 – 72 – 77 – 131 – 58 – 131 –

Con objeto de facilitar la rápida ubicación de los capítulos, la numeración se va repitiendo en lo alto de las páginas correspondientes a cada uno de ellos (Cortázar, 1969; p.7).

Si se imaginara que los lectores de Rayuela fueran estudiantes y el objetivo de una asignatura fuera la lectura de esa novela, tendríamos dos recorridos posibles y válidos previstos por Cortázar: el correspondiente al libro uno y el indicado en el tablero de dirección como libro dos. Por supuesto que podría haber muchos caminos más, si cada lector, al finalizar un capítulo no leyera el siguiente (libro uno) o el indicado al final del que acaba de leer (libro dos). Claro que, ese caso, estaría leyendo otra novela y no Rayuela y probablemente no

tendría ningún sentido leerlo de ese modo (o tal vez sí: encontrar otros libros que Cortázar no pensó o quiso hacer explícitos).

En el caso de la serie para niños mencionada en la introducción de este capítulo sucede algo similar. Cada niño elige, en función de una pregunta que el autor formula al final de un capítulo, cuál seguir leyendo. En consecuencia, cada niño arma su propio libro. Lógicamente, no significa que todos los caminos sean diferentes. Muchos niños elegirán el mismo camino ya que no hay posibilidades infinitas.

En aprendizaje adaptativo, el autor es el docente y los lectores son los estudiantes. Los capítulos son los contenidos y actividades de las asignaturas. Pero el recorrido de cada estudiante no está mayormente definido por sus elecciones sino por lo que, en función del diseño instruccional de la asignatura, el docente dispuso, previó y organizó con el objetivo de que el estudiante aprenda los contenidos de la asignatura.

En las analogías realizadas, el principio del libro puede ser diferente y también el final, dependiendo de las elecciones de los lectores. En el esquema adaptativo, el inicio del proceso es el mismo para todos los estudiantes y se espera que el final también lo sea –alcanzar los objetivos, lograr el rendimiento académico esperado-. En caso de que esto último no ocurriera, deberían cursar la asignatura nuevamente o concretar la acreditación mediante la aprobación de un examen final.

Para darle formalidad a lo explicado a través de las analogías realizadas, incluiremos a continuación algunas citas importantes.

Respecto del concepto de diseño instruccional, se considera que, como dice Colón en Leris & Sein Echadulce (2011):

(...) es un proceso sistemático mediante el cual se analizan las necesidades y metas de la enseñanza y a partir de ese análisis se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos

para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los alumnos y para revisar toda la instrucción. (p.123)

Del análisis de necesidades y metas de la enseñanza se formulan los contenidos mínimos de la asignatura, en base a los cuales se confecciona el programa de la misma y su correspondiente cronograma de actividades y se definen los recursos que se utilizarán en consecuencia. Respecto de los procedimientos, se considera que a la definición citada cabría agregar que se seleccionan o definen aquellos que se prevén para el proceso de enseñanza además de “para evaluar el aprendizaje y para revisar toda la instrucción”.

El problema que se presenta a poco de comenzar el proceso de enseñanza aprendizaje, es que se exterioriza que no todos los estudiantes son iguales, ni aprenden de la misma manera, ni todos tienen los conocimientos previos necesarios para acceder a los de la asignatura que acaban de comenzar, ni tienen los mismos tiempos disponibles. Tampoco se conoce la realidad de cada uno y sus posibilidades y, aún si se conociesen, los programas, las clases, la mayoría de los docentes y las instituciones, en general, no utilizan esquemas personalizados para atenderlas.

Con relación a los conocimientos previos de los estudiantes, coincidimos con Leris & Sein Echaluze, (2011):

En nuestra opinión, ya Ausubel (1978) señala la importancia del individuo cuando dice: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno sabe.

Averígüese esto y enséñese en consecuencia”. Es en ese contexto donde la personalización del aprendizaje constituye, desde hace algún tiempo y de forma incuestionable, una parte sustantiva de los nuevos modelos de aprendizaje e innovación en la práctica instruccional.

(p.124)

Entonces nace la idea de, dentro de los marcos regulatorios y posibilidades de los docentes, personalizar la enseñanza de modo de posibilitar que cada estudiante avance a su ritmo.

Es claro que el proceso o modelo que sigue la personalización del aprendizaje está centrado en los estudiantes. También, resulta que, en esta época, con los avances en las tecnologías, la inteligencia artificial, los estudios de comportamiento y la instrumentación de tutores sistematizados o modelos de tutorías electrónicas, es mucho más factible llevar adelante procesos de esta naturaleza. En ese sentido, una definición de aprendizaje adaptativo en términos sencillos y claros es:

El Aprendizaje Adaptativo es una corriente educativa que se ha desarrollado fuertemente en la última década. Su objetivo principal es utilizar el poder computacional con el que contamos hoy en día para brindar al usuario información eficaz y eficiente con el propósito de potenciar al máximo su aprendizaje en un momento determinado. El sistema computacional empleado, adapta el despliegue de recursos de aprendizaje y la secuencia de contenidos en función de la interacción del alumno con el sistema, su desempeño previo y las áreas de oportunidad que va presentando cada alumno. (Robledo Rella, 2017, p.1)

Morillo Lozano (2016) aporta al entendimiento de lo que es el aprendizaje adaptativo con las siguientes palabras:

Es un método educativo basado en el análisis de los datos (learning analytics) que generan el proceso de aprendizaje de los alumnos; permite modificar la propuesta educativa de forma personalizada y en tiempo real teniendo en cuenta el desempeño de cada estudiante. El estudiante es considerado sujeto activo de su proceso de aprendizaje, poseedor de fortalezas, debilidades y necesidades particulares, razón por la cual debe seguir una ruta de

aprendizaje acorde a estas características y no a procesos de enseñanza estandarizados.

(p.8)

Ampliando lo indicado en cuanto a la manera en que se comporta el sistema, Robledo Rella (2017) introduce el tema de los algoritmos y la inteligencia artificial y cómo, a partir de las habilidades de resolución de problemas de cada estudiante, sus respuestas a test cortos y preguntas, es posible definir una trayectoria para ese estudiante y presentarle contenidos académicos pertinentes y adecuados al nivel que presenta en cada momento. Indica a su vez que esto compromete al alumno, le genera confianza en sí mismo y crea una experiencia de aprendizaje personalizado.

En el mismo sentido, en Morillo Lozano (2016) se destaca el proceso de recolección de datos: “(...) el sistema requiere recopilar información sobre los estudiantes, sus formas de aprender, sus puntos débiles y sus fortalezas”. (p. 8)

No obstante, se considera que hay diferentes niveles de implementación de aprendizaje adaptativo. En algunos casos se automatiza mucho y se delegan en el docente acciones que no son susceptibles de automatización, en otros no se automatiza el análisis de datos de comportamiento o de capacidades de los estudiantes sino el desempeño de los mismos y, en función de ello, se presentan las siguientes actividades a cada estudiante según lo previsto por el docente. Lo anterior dependerá de cada caso: hay situaciones en las que no se dispone o no se requiere el uso de todas las herramientas y técnicas de inteligencia artificial, análisis de comportamiento, tipificación de perfiles de estudiantes, tutores sistematizados, etc. para instrumentar aprendizaje adaptativo o enseñanza personalizada. Todo depende de las posibilidades existentes en la organización educativa que se trate y la cantidad de estudiantes involucrados en el curso en el que se instrumente. Sin embargo, eso no significa que no se trate de aprendizaje adaptativo. Lo potente es que es posible que se prevean recorridos,

caminos para el aprendizaje de estudiantes que permitan que todos aquellos que se topen con una misma dificultad, tengan la posibilidad de que, dentro de la misma asignatura que están cursando, se los dote de los contenidos y herramientas necesarias para que puedan superar esa dificultad, sea esta de la asignatura en cuestión o previas.

Los docentes que trabajan con esta modalidad usualmente se apoyan, e incluso consideran que es imprescindible hacerlo, en los sistemas o entornos informáticos de gestión o de apoyo al aprendizaje, como por ejemplo Moodle.

Siguiendo a Morillo Lozano (2016), cuando se define el uso de este modelo se puede basar la adaptabilidad de los contenidos (presentar contenidos más fáciles o más complejos, con mayores o menores exigencias, etc.); en función del objetivo/dominio que se persigue. Entonces se presentan diferentes actividades según los resultados que el estudiante va obteniendo. También se lo denomina “Impulsado por el contenido” o “Impulsado por la evaluación” (Trends, R. E. (2014); p. 10).

En el capítulo 4 de esta tesis se hace una explicación detallada de cómo se instrumentaron diferentes recorridos para los estudiantes en función de sus respuestas a cuestionarios o exámenes parciales o incluso de sus declaraciones respecto de dominar o no un tema. El equipo docente preparó el entorno (aula virtual de la asignatura) de manera tal que aquellos que respondieran de una manera siguieran un camino de aprendizaje y los que dieran otra respuesta tuviesen otra ruta; que aquellos que obtuvieron una determinada calificación en una actividad continuaran con ciertos contenidos y actividades y los que no logaran una calificación adecuada para seguir ese mismo camino, tuvieran otros recursos, actividades y evaluaciones para luego retomar el camino principal.

2.3. Gamificación

Un buen punto de partida para la revisión de este concepto es analizar lo que se denomina “didáctica de la gamificación”. Para ello recurrimos a un artículo titulado “Didáctica de la gamificación en la clase de español”, cuyos aportes resultan relevantes para cualquier proceso de Gamificación:

Técnica que el profesor emplea en el diseño de una actividad de aprendizaje (sea analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuaciones, dados, etc.) y su pensamiento (retos, competición, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y/o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula. (Foncubierta, 2014, p.2)

En síntesis, y a partir de Ocón Galilea (s/f), que cita a varios autores, se puede decir que la gamificación es utilizar elementos o características típicas de un juego para lograr mayor diversión, motivación, atracción, participación e implicación en un producto, servicio o aplicación.

La gamificación, específicamente en educación, se trata de la acción de transformar la actividad, el proceso, la secuencia didáctica, utilizando elementos típicos de un juego (desafíos, retos, competencia, puntos, posiciones en un ranking, avatares, etc.) pero no necesariamente involucra la construcción de un juego o la utilización de un juego ya construido para llevar adelante el proceso de aprendizaje. Esto último es una característica de lo que se denomina “juego serio”. Es decir, podría gamificarse una secuencia didáctica sin utilizar un juego específico, sin recurrir al artefacto “juego”.

Si bien esta tesis no involucra un juego serio, en ambos conceptos, gamificación y juegos serios, se utilizan los mismos elementos y características del juego descritas más arriba. Por lo tanto, y a los fines de esta fundamentación teórica, se recurre a investigaciones de juegos serios que, se considera, aportan a la investigación.

Yusoff (2010) dice: “En este trabajo definimos un juego serio como una herramienta de aprendizaje que incorpora tecnología de juego con el propósito de lograr objetivos de aprendizaje distintos al entretenimiento puro”. (p. 45)

Marcano (2008), en el mismo sentido, establece “Los juegos serios según Michael y Chen (2006) son aquellos juegos que se usan para educar, entrenar e informar. (...) en la actualidad, se le asigna este nombre a un grupo de videojuegos y simuladores cuyo objetivo principal es la formación antes que el entretenimiento”. (p. 97-98)

Archuby (2017), basándose en Abt, utiliza las siguientes palabras para definir y explicar el concepto que se está tratando: “(...) los juegos serios [son] aquellos que poseen un propósito educacional explícito y cuidadosamente pensado, y no han sido concebidos para ser jugados principalmente como modo de entretenimiento”. (p.14)

Archuby también señala que uno de los impactos positivos de los videojuegos, más allá del entretenimiento, es la motivación. Por otra parte, siguiendo a Przybylski, Ryan y Rigby afirma que “los juegos cubren necesidades de competencia y autonomía que tienen las personas”. (p.14) Finalmente, de acuerdo con Boyle et al., destaca como impacto positivo “la satisfacción que traen consigo la inmersión y el flujo provisto por los juegos”. (p.14)

Para explicar el concepto de estado de flujo, Archuby recurre a la definición de Csíkszentmihályi diciendo que “se refiere al estado en el cual se encuentra una persona cuando está completamente inmersa en la actividad que realiza”. (p.14)

Fonocubierta (2014) incluye en su trabajo, que habla de didáctica de la gamificación, las siguientes palabras para explicar el concepto de estado de flujo:

Este es un fenómeno que en psicología se denomina “estado de flujo”, y que consiste básicamente en el incremento de nuestra capacidad atencional, el aumento del rendimiento y del esfuerzo que somos capaces de dedicar a una tarea, la sensación de cierta suspensión

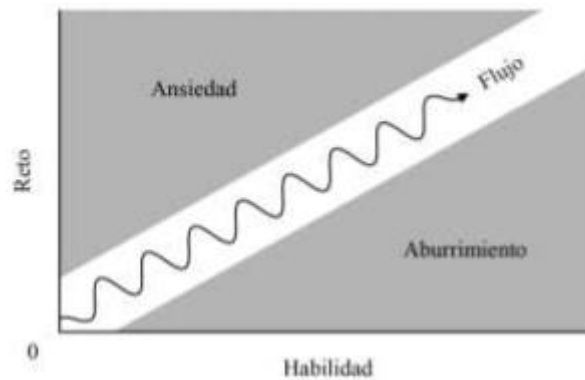
temporal y un sentimiento de agrado que nos hace mejorar en nuestra capacidad de trabajo. (p.2)

Según García Iruela y Neira 2017), el concepto de flujo se define del siguiente modo y se puede representar con el gráfico que sigue:

En cualquier actividad si la habilidad es inferior al reto se entra en un estado de ansiedad, mientras que si la habilidad es muy superior al reto se entrará en una zona de aburrimiento. El flow o “flujo” es el estado de equilibrio que se encuentra en la zona intermedia entre el aburrimiento y la ansiedad. (p. 49)

Schell describe que los buenos juegos no sólo se encuentran dentro de la zona de flujo, sino que además logran fluctuar entre esta zona, creando momentos de mayor tensión y momentos de menor reto. (p. 49)

Figura 2 - Canal de flujo

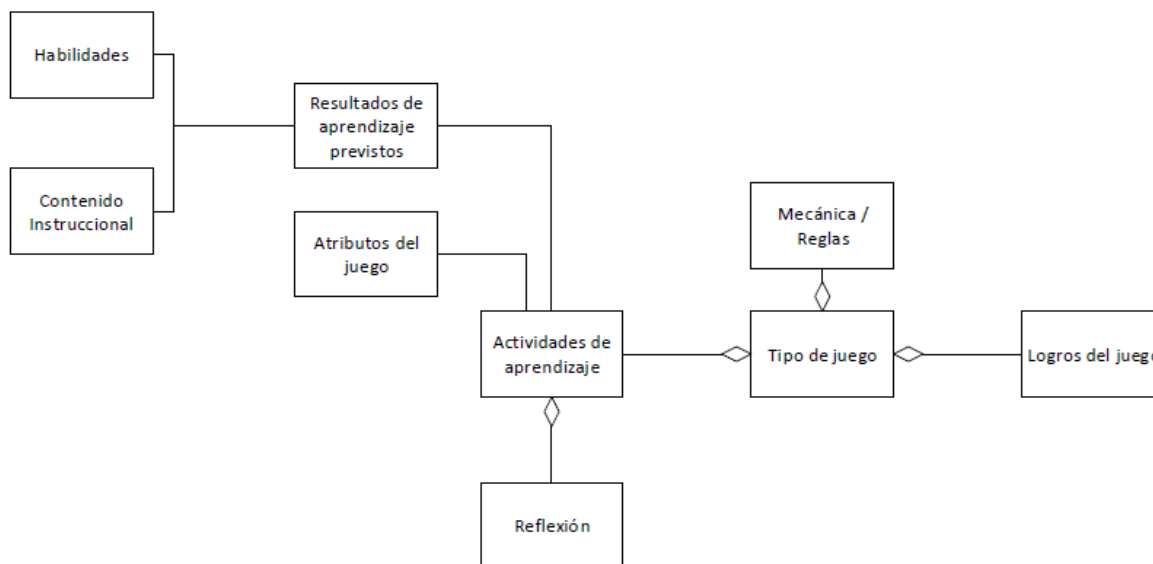


Nota: Fuente: García Iruela e Hijón Neira 2017; p. 49

Resulta importante desde nuestro punto de vista, mencionar que, para facilitar la implementación y seguimiento de los procesos que se ponen en práctica, es fundamental recurrir a la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Se presenta un gráfico tomado del trabajo de Yusoff, (2010), que muestra un marco conceptual para juegos serios que, se considera, es aplicable a un proceso de gamificación. A continuación se describen los conceptos expuestos por el autor,

Figura 3 - Marco conceptual para Juegos Serios



Nota: Fuente: Yusoff, (2010). Traducción propia – Diagrama de clases.

Habilidades: son las habilidades cognitivas, psicomotrices y posiblemente afectivas que el estudiante deberá desarrollar al jugar el juego.

Contenido instruccional: es la asignatura que se pretende que el alumno aprenda. El detalle de la asignatura a aprender, o el tipo de contenido que el alumno aprende.

Resultados de aprendizaje previstos: son los objetivos que se deben alcanzar al jugar el juego serio. Un resultado de aprendizaje previsto es una combinación particular de capacidad y contenidos de la asignatura.

Atributos del juego: son aquellos aspectos de un juego que apoyan el aprendizaje y el compromiso.

- Aprendizaje incremental: se entrega el material didáctico al estudiante gradualmente.
- Linealidad⁴: el aprendizaje se realiza en secuencia.
- Capacidad de atención⁵: procesamiento cognitivo y carga de la memoria de corto plazo del estudiante. No se lo debe abrumar con el juego.
- Soporte: ayuda que se brinda para el aprendizaje dentro del juego.
- Transferencia de habilidades aprendidas: conocimiento aprendido para ser aplicado en el siguiente nivel.
- Interacción: mayor compromiso, mayor aprendizaje.
- Control por parte del estudiante: aprendizaje activo, estudio e investigación o exploración autónoma en base a su ritmo y experiencia.
- Práctica y más práctica: práctica, repetición para retener conocimientos, utilización de múltiples ejercicios.
- Retroalimentación periódica: permite que el estudiante reflexione acerca de lo que lo ha motivado para obtener una puntuación más alta (aprendizaje superior) y lo que ha logrado.
- Recompensas: positivas o negativas para alentar al estudiante y mantenerlo motivado.
- Aprendizaje situado y auténtico⁶: para que el estudiante relacione lo que aprende con el exterior, con la vida real, con la vida profesional.
- Adecuarse a distintos estilos de aprendizaje: adaptación y llegada a todos los estudiantes.

⁴ Como en esta tesis se combina gamificación y aprendizaje adaptativo y no se trata de un juego propiamente dicho, este concepto no se verifica en todos los casos. Cada estudiante sigue su recorrido en función de sus capacidades y desempeño.

⁵ No aplica para esta tesis

⁶ Si bien aquí se refiere a dentro del juego, también se aplica a actividades gamificadas la utilización de casos o ejercicios de la vida real.

Actividades de aprendizaje⁷: son las actividades diseñadas para mantener al alumno comprometido y aprendiendo en el mundo del juego. La implicación o inmersión profunda del alumno depende del diseño efectivo de estas actividades.

Reflexión: La reflexión es el espacio/tiempo donde el alumno piensa sobre el propósito de las actividades de aprendizaje que se han emprendido y decide la estrategia a aplicar durante la siguiente actividad. La reflexión debe tener lugar dentro del juego sin dejar que el alumno salga del mundo del juego, y esto se puede hacer ofreciendo actividades de reflexión dentro del mismo.

Tipo de juego: Este tema es específico del juego y no aplicaría a la gamificación de una actividad, salvo que a tal fin se utilice un juego.

Mecánica/Reglas⁸: La mecánica y las reglas del juego definen los detalles del mismo. Las actividades de aprendizaje deseadas y el contenido instruccional requerido influyen en la mecánica de juego. Esa mecánica es seleccionada para diseñar mejor un juego que se adapte a un estilo particular de aprendizaje, a un alumno objetivo en particular o a un conjunto específico de resultados previstos.

Logros del juego: es el nivel de logro del alumno al jugar estos juegos. Puede ser explicitado por las puntuaciones del juego, la cantidad total de recursos o activos recogidos dentro del mismo, el tiempo necesario para lograr los objetivos del juego o las características que se hayan definido para representar esos logros. Además de proporcionar el placer de la recompensa al estudiante, también sirve a un propósito de evaluación del mismo.

⁷ En términos de lo que se explicó antes, representa el estado de flow o flujo mencionado.

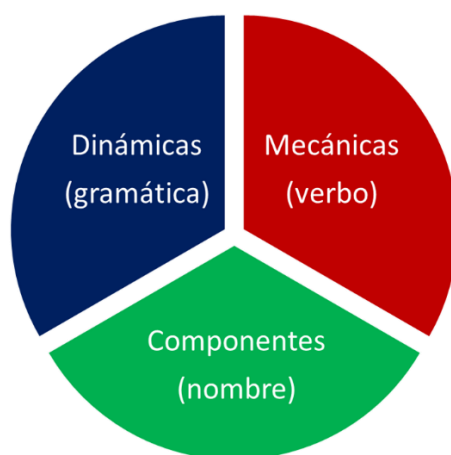
⁸ Característica está orientada al juego propiamente dicho. Sin embargo, en un proceso de gamificación se tienen en cuenta en función de las actividades de aprendizaje deseadas y el contenido instruccional correspondiente para definir las reglas y mecánica a seguir en las actividades gamificadas.

Como se ha expresado, puede gamificarse una actividad de aprendizaje sin que se utilice un juego, un artefacto construido a tal fin: “(...) la actividad producida por el sector del juego serio o del videojuego y la actividad que realizamos los profesores al gamificar una tarea son dos formas diferentes de estimular el aprendizaje” (Foncubierta, 2014; P. 3).

Se ha dicho anteriormente que tanto en los juegos serios como en los procesos de gamificación se recurre a los elementos del juego. Werbach (2012) clasifica en tres categorías a tales elementos: dinámicas, componentes y mecánicas. Es importante tener en cuenta estas categorizaciones y entender qué elemento corresponde a cada categoría, para que, cuando se realice el proceso de gamificación, se las tenga en cuenta al pensar, diseñar e implementar las secuencias y actividades didácticas. Una manera sencilla de clarificar esta clasificación, recurriendo también a la explicación de dicho autor, es la analogía que hace entre las categorías: Dinámicas se refiere a la *gramática* del juego, es decir, todas las cuestiones relacionadas con las reglas; Mecánicas se asocia con el *verbo*, es decir, cómo se juega, es lo que el jugador debe hacer para jugar; Componentes equivale a *nombre* –o sustantivo- e identifica los recursos disponibles y las herramientas que se utilizan en el juego.

Se incluye la Figura 4 que destaca gráficamente lo indicado en el párrafo anterior y la Tabla 1 que muestra los elementos del juego clasificados en las categorías dinámicas, mecánicas y componentes con una breve descripción de cada elemento.

Figura 4 - Categorías de elementos del juego



Fuente: elaboración propia en base a Werbach (2012)

Tabla 1 – Categorías, elementos y descripción de elementos	
Categoría	Elementos del juego y descripción
<p>Dinámicas (gramática)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Emociones: curiosidad, competitividad, frustración, felicidad Narración: una historia continuada es la base del proceso de gamificación Progresión: evolución y desarrollo del jugador / alumno Relaciones: interacciones sociales, compañerismos, estatus, altruismo Restricciones: limitaciones o componentes forzosos
<p>Mecánicas (verbo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración: trabajar juntos para conseguir un objetivo Competición: unos ganan y otros pierden. También contra uno mismo Desafíos: tareas que implican esfuerzo, que supongan un reto Recompensas: desafíos por logros Retroalimentación: cómo lo estamos haciendo Suerte: el azar influye Transacciones: comercio entre jugadores, directamente o con intermediarios Turnos: participación secuencial, equitativa y alternativa
<p>Componentes (nombre)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Avatar: representación visual del jugador Colecciones: elementos que pueden acumularse Combate: batalla definida Desbloqueo de contenidos: nuevos elementos disponibles tras conseguir objetivos Equipos: trabajo en grupo con un objetivo común Gráficas sociales: Representan la red social del jugador dentro de la actividad Huevos de pascua: elementos escondidos que deben buscarse Insignias: representación visual de los logros Límites de tiempo: competir contra el tiempo y con uno mismo Misiones: desafíos predeterminados con objetivos y recompensas Niveles: diferentes estadios de progresión y/o dificultad Puntos: recompensas que representan la progresión Clasificaciones y barras de progreso: representación gráfica de la progresión y logros Regalos: oportunidad de compartir recursos con otros Tutoriales: familiarizarse con el juego, adquisición de normas y estrategias

Nota: Elaboración propia en base a Webach (2012)

Foncubierta (2014) también habla de factores afectivos que se pueden estimular mediante la gamificación, luego de calificar como amplia la conexión que existe entre la gamificación y el componente emocional y destacar que “Lo que carece de emoción no llama nuestra atención” (p. 4).

Dicho autor ejemplifica con algunos valores afectivos que la actividad gamificada estimula: “dependencia positiva (lo cooperativo): retos o desafíos; curiosidad y el aprendizaje experiencial: la narración; protección de la autoimagen y motivación: avatar; sentido de competencia: puntuaciones y tablas de resultados; autonomía: barras de progreso y logros; tolerancia al error: el pensamiento del juego y el feedback inmediato. (p.4)

Con relación a los pasos para llevar adelante el proceso de gamificación, se presenta una infografía sumamente explicativa desarrollada por Ocón Galilea, en función de los factores afectivos mencionados anteriormente y de un material de Aula Planeta que la autora indicada refiere como fuente (ver Figura 5):

Figura 5 - Gamificación en el aula - Fases



Fuente (Ocón Galilea, S/F; P. 8)

2.4. Entorno de enseñanza y aprendizaje Moodle

Un equipo docente no puede solo. Es compleja la tarea de dar adecuado seguimiento a cada uno de los estudiantes, detectar sus necesidades individuales y cubrirlas,. Esto en general es posible si el equipo docente atiende un número limitado de estudiantes. Además, un estudiante no quiere sentirse responsable de ser el freno en el avance de la asignatura y prefiere pasar desapercibido, no preguntar. Es necesario entonces contar con una ayuda que permita detectar las necesidades de cada alumno y proveerle los recursos para satisfacerlas. Por eso se busca utilizar Moodle como apoyo y soporte del juego y del aprendizaje adaptativo (Hünicken 2020).

A fin de evaluar la factibilidad de implementar gamificación y aprendizaje adaptativo con Moodle se analizaron en profundidad las características de dicho software para evaluar si poseía las herramientas y funcionalidades necesarias para poder aplicar la metodología de gamificación y de aprendizaje adaptativo y se buscaron y analizaron otros trabajos similares. Se encontraron y evaluaron varios trabajos que relataban experiencias tanto de aplicación de gamificación con puntos, rankings, avatares e insignias como de aprendizaje adaptativo, mediante el uso de restricciones de acceso, finalización de actividades, habilitación y ocultamiento de secciones, temas, páginas y lecciones. Se concluyó que era un entorno adecuado, debido a su gran capacidad de configuración, flexibilidad, y que preveía en forma nativa las funcionalidades necesarias para llevar adelante el trabajo de campo.

En el punto 1.4 anterior se incluyeron tales trabajos y en el capítulo 4 de esta tesis, se especifica en detalle cómo se utilizó Moodle tanto para tareas de gamificación como de aprendizaje adaptativo fruto de la investigación realizada en forma previa a su utilización.

2.5. Competencias

Maura (2008) señala citando a Bunk que las competencias “Son un conjunto necesario de conocimientos, destrezas y actitudes para ejercer una profesión, resolver problemas de forma autónoma y creativa, y estar capacitado para colaborar en su entorno laboral y en la organización del trabajo”. (p. 190)

Salinas (2007) incluye la siguiente definición de competencias que recupera del proyecto Tuning Educational Structures in Europe: “Una combinación dinámica de atributos, en relación a procedimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los encargados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo”. (p. 13)

Tobón (2006) también haciendo referencia al proyecto Tuning caracteriza que más que cualquier otro enfoque educativo, las competencias son base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación.

Como se puede observar y tal como también señala Tobón, hay múltiples definiciones y criterios para aplicar el término de competencias a la educación y esto de algún modo complica o se convierte en un obstáculo para incluirlo en los programas de formación. Sin embargo, y también según expresa este autor, este carácter multidisciplinar de las competencias es lo que permite que se transforme en una palabra común para referirse al talento humano en diferentes tipos de organizaciones: educativas, sociales y empresariales. Esto último entonces facilita la articulación de lo social, lo económico y lo educativo.

Corominas Rovira (2006) luego de describir distintas definiciones de la palabra competencia citando a varios autores (Echeverría, Ernst & Young Consultoras, Dieter Martens, Evequoz, Aubret et Gilbert, Proyecto Tuning) extrae de las mismas lo que denomina notas esenciales del concepto competencia. Dichas notas son:

“Tiene relación con la acción: se desarrolla, se actualiza, en la acción.

Está vinculada a un contexto, a una situación dada.

Integra diferentes elementos: saberes, procedimientos, actitudes, normas.

Facilita la resolución eficaz de situaciones laborales conocidas o inéditas.

Es educable.” (p. 306)

Las competencias se diferencian en genéricas o transversales y específicas. Las primeras son aquellas comunes a todas las disciplinas, títulos o profesiones. Las específicas son las que tienen que ver con los conocimientos o aplicación de los mismos en cada profesión.

(Clemente, 2005; Tobón 2006; Maura, 2008; Corominas Rovira, 2006).

Corominas Rovira (2006) incluye en su trabajo un minucioso detalle de categorización de las competencias genéricas según diversos autores, universidades y proyectos como Tuning. Se ha tomado de ese trabajo, la clasificación de Lawrence K. Jones que las clasifica en cuatro grupos:

“Competencias básicas: lectura escritura, matemáticas, escuchar y hablar.

Competencias de pensamiento: pensamiento creativo, solución de problemas, toma de decisiones, visualización.

Competencias de relación con personas: relación social, negociación, liderazgo, trabajo en equipo y comprensión de la diversidad cultural.

Cualidades personales: autoestima, autogestión, responsabilidad.

Esta clasificación es la que más se adapta a las competencias que se han seleccionado para explorar en esta tesis - análisis, autonomía, responsabilidad, autoevaluación y reflexión- que

básicamente son las que Jones clasifica como cualidades personales y competencias de pensamiento.

Corominas Rovira describe tres entornos formativos donde se puede incidir en la formación de competencias genéricas: dentro del propio currículo de la asignatura del plan de estudios, en materias optativas o de libre configuración o en acciones institucionales diseñadas con ese propósito: plataforma de recursos informáticos, conferencias, ayuda al estudiante, etc.

También agrega un cuarto entorno dado por prácticas en empresas u organizaciones. De todos modos destaca que los entornos no son excluyentes sino complementarios.

El primero de esos entornos, es decir, la propia asignatura, es el encuadre del trabajo de campo de esta tesis,

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN ESTRATEGIA, PLANIFICACIÓN

3. ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN ESTRATEGIA, PLANIFICACIÓN

3.1. Introducción

En este capítulo se describen en detalle las características de la asignatura y las decisiones tomadas desde el inicio, al modificar el diseño curricular, cronograma y redefinir los materiales a utilizar.

La asignatura se desarrolla en modalidad presencial.

En el caso de la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro, la cantidad de estudiantes que aprueban la cursada, es decir, cumplen los requisitos para rendir el examen final en condición de regulares para acreditar la aprobación de la materia, en general, ronda en promedio el 50% de los inscriptos. De las inscripciones en cada cohorte, un 50% de estudiantes en promedio, está formado por estudiantes que la cursan por segunda o tercera vez. En este porcentaje se incluye a aquellos que no lograron aprobar la cursada de la asignatura en una cohorte anterior y a los que, habiéndola aprobado, no rindieron o aprobaron el examen final dentro de los plazos reglamentarios para hacerlo. Los que, en general, acreditan la aprobación de la asignatura con el esquema de promoción no alcanzan en promedio el 30%.

Se llevó adelante entonces la transformación de la asignatura en un desafío general que incorporó los conceptos de gamificación y de aprendizaje adaptativo desarrollados en el capítulo anterior utilizando el entorno Moodle para su gestión y seguimiento.

El uso de dicho entorno resultó fundamental en el estudio puesto que, además de utilizarse para incorporar los contenidos, concretar la comunicación extra aula física con los estudiantes y ser imprescindible para la realización de las actividades académicas de los estudiantes y el

docente, permitió registrar todos los datos relacionados con el desafío e instrumentar las secuencias adaptativas de cada estudiante.

Una parte fundamental de la investigación es la documentación y, mucha de esta, se obtuvo del entorno Moodle. Además, a medida que se fue produciendo la información y recibiendo retroalimentación de los estudiantes, se tomaron decisiones que se consideraron importantes durante el transcurso del juego/dictado, tal como se prevé en el método de investigación adoptado.

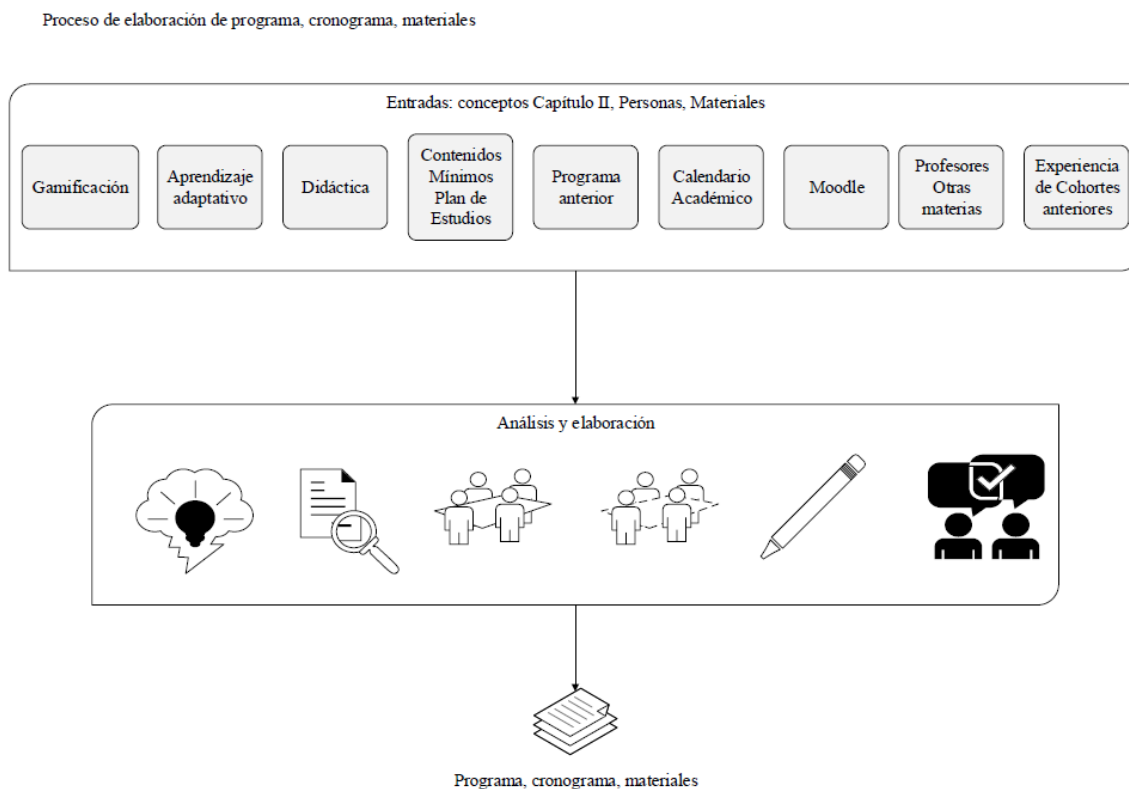
3.2. Elaboración del nuevo programa, cronograma y materiales de la asignatura

Se considera que la adecuación, presentación y publicación del programa de la asignatura, siguiendo a Steiman (2012), es fundamental para planificar y organizar el dictado de una asignatura y dejar por escrito el resultado del proceso de análisis, reflexión y compromiso del docente o equipo docente frente a la comunidad toda. En el caso de la preparación del programa para la cohorte 2019 no se trató de una adecuación menor del anterior, una revisión simple y actualización rutinaria de contenidos y materiales. Muy por el contrario, significó transformar la asignatura en un desafío, modificar la forma de dictado, de evaluación y acreditación, de incorporar nuevas funcionalidades en el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, de involucrar a los estudiantes dentro de la investigación para esta tesis, afectar a otros profesores y a la dirección de la carrera en la tarea. También significó evaluar otros instrumentos y materiales didácticos adecuados al juego y tendientes a promover cambios en las capacidades, habilidades, compromiso y motivación de los estudiantes. En síntesis, representaba innovaciones para el equipo docente, los estudiantes, la carrera y la Universidad en aspectos: tecnológicos, pedagógicos y de comunicación. La investigación realizada para la presentación del plan de tesis y los conceptos teóricos y documentación de casos estudiados permitieron elaborar un programa flexible, que posibilitara realizar cambios durante el

dictado de la asignatura. Los cambios podrían realizarse tanto en el sentido de incorporar nuevos instrumentos o estrategias de gamificación y aprendizaje adaptativo, como en el de suspender alguna innovación prevista sin poner en riesgo el dictado de los contenidos comprometidos.

La Figura 6 representa, en un diagrama de sistemas, el proceso de análisis y elaboración del programa, cronograma y materiales, las entradas del proceso y las salidas correspondientes. Como entradas se especifican los conceptos incluidos en el marco teórico relacionados con gamificación, aprendizaje adaptativo, capacidades y Moodle y se agregan otros recursos tenidos en cuenta: programa anterior, calendario académico, profesores de otras asignaturas, experiencia de cohortes anteriores y contenidos mínimos de la asignatura en el plan de estudios. En el cuadro de Análisis y elaboración se utilizan íconos que simbolizan, vistos de izquierda a derecha respectivamente: ideas, análisis, reuniones presenciales, reuniones virtuales, redacción del programa, cronograma y materiales y finalmente un ícono que simboliza revisión, corrección y conformidad con la tarea realizada por parte del docente y la dirección de la carrera. Finalmente, en la parte inferior del gráfico se representa el conjunto de documentos elaborados: programa, cronograma, trabajos prácticos, estudio de casos, cuestionarios, sistema de puntuación, redacción de desafío, criterios de evaluación, herramientas, y demás materiales y recursos para el dictado de la asignatura.

Figura 6 - Proceso de elaboración del programa, cronograma y materiales



Fuente: elaboración propia

Es de destacar que en el marco referencial del programa se incluyó un punto específico con las modificaciones previstas para la cohorte 2019. El programa se presentó a las autoridades de la Sede Atlántica en la que está radicada la carrera, firmado por el docente y el director de carrera como es de práctica en cada cohorte.

Modificaciones previstas para el año 2019⁹

En la cohorte 2019 se tiene previsto implementar, con el auxilio de la tecnología y concretamente del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (Moodle) utilizado como apoyo a la presencialidad, el uso de aprendizaje adaptativo y conceptos de gamificación. A tal fin, se incorporarán actividades de diagnóstico y autoevaluación de los estudiantes a través de encuestas y/o cuestionarios y, en función de los resultados que obtengan los

⁹ Transcripción del punto incluido en el programa de la asignatura.

mismos, se los conducirá automáticamente y dentro del entorno, a ver clases remediales de matemáticas y/o programación y/u orientación a objetos para que recuperen o aprendan los conceptos fundamentales para Algoritmos y Estructuras de Datos. Evaluados positivamente los estudiantes, accederán a las partes de la asignatura que les permitirán sumar puntos, escalar niveles y obtener insignias. Es importante destacar que en ningún caso los contenidos de esta asignatura estarán condicionados a la aprobación de los remediales. Cada estudiante o grupo de estudiantes con las mismas o similares dificultades hará los recorridos previstos según su situación –aprendizaje adaptativo-.

Complementariamente –gamificación- se implementarán niveles, puntajes, insignias y rankings de alumnos dentro del curso, a fin de generar motivación para aprender y superar los obstáculos y aprobar la asignatura, mejorar las calificaciones o promocionar la asignatura. Con lo antedicho, se intentará concretamente disminuir los niveles de abandono o no regularización de la asignatura y aumentar los de aprobación por promoción y los de reducción de los tiempos entre la fecha de regularización de la cursada y de presentación a rendir examen final para acreditar la asignatura. Es de destacar que esta experiencia será documentada como trabajo de investigación ya que formará parte de la Tesis de Magister en Tecnología Informática aplicada en Educación del docente a cargo de la asignatura. Es importante señalar que los resultados que se obtengan y fundamentalmente la opinión de los estudiantes que se prevé relevar mediante encuestas y reuniones o pedidos de feedback escrito, servirán para definir si se mantiene este diseño instruccional en futuras cohortes. Además, se divulgarán los mismos y se mostrará en detalle la metodología utilizada para aquellos docentes que consideren aplicar el método.

3.3. Descripción del desafío

Se incluye a continuación la *Propuesta de Evaluación* que formó parte del programa de la asignatura. En la misma se detalla el desafío, la forma de obtener puntos, los niveles definidos, la correspondencia entre las denominaciones lúdicas y las académicas, las equivalencias entre niveles, puntos y notas y los criterios de aprobación y acreditación.

Propuesta de evaluación¹⁰

En este punto se incluye el material previsto para trabajar el primer día de clases. Ese día se explicará detalladamente este programa de manera que, en primer término, los estudiantes y el profesor sellen el contrato pedagógico que regirá las relaciones dentro de la asignatura; en segundo lugar, se dedique el tiempo que sea necesario a la explicación y aclaración de dudas que la nueva propuesta –innovadora en la carrera en general, y para estos estudiantes en particular- significará desde el punto de vista metodológico; un tercer aspecto es el uso del tiempo que requiera explicar detalladamente el criterio de evaluación y de acreditación previsto y su equivalencia en términos de calificación, regularización y promoción de la asignatura; finalmente, para tomar nota de las observaciones y sugerencias al programa que eventualmente surjan e introducir modificaciones en cuanto a metodología u horarios.

Material¹¹

Una empresa¹² le pidió a la Universidad que implemente un programa, un gran desafío con los estudiantes que este año cursen AyED. La dueña de la empresa es Lic. en Sistemas y es amante de la eficiencia. Cuando hizo la carrera fue esta asignatura la que la marcó a fuego y le hizo comprender cabalmente este concepto, a tal punto que lo comenzó a aplicar no solo en cuestiones de algoritmia sino en otros aspectos de su empresa y su vida. Considera

¹⁰ Transcripción del punto incluido en el Programa de la materia. Inclusión de referencias de tablas y gráficos para esta tesis y adecuación de redacción correspondiente.

¹¹ Metáfora del desafío.

¹² Ficticia: Informática Aplicada.

que, gracias a eso, ha tenido el éxito que tiene la empresa y que le permite estar a la vanguardia en el mercado y también en otros aspectos de su vida.

El programa lo tiene que implementar el equipo docente de la asignatura y debe consistir en un desafío, un juego. En el transcurso de la asignatura, cada estudiante obtendrá puntos e insignias a medida que vaya escalando niveles en el juego y superando desafíos – aprendiendo los contenidos de la asignatura-.

Al final del cuatrimestre todos los estudiantes que alcancen los niveles, puntos e insignias que más abajo se especifican, ingresarán a trabajar en la empresa en diferentes áreas: Seguridad Informática, Tecnología Informática y de Comunicaciones, Desarrollo de Software, Auditoría Informática, Procesos. No hay cupos: esto significa que todos podrán ingresar a trabajar; solo deben proponérselo y superar los escollos.

Un requisito que puso la empresa es que el equipo docente debe brindar las mayores posibilidades a los estudiantes. Esto significa que si detecta que un estudiante tiene dificultades con un concepto que debió aprender en una asignatura anterior y no lo tiene incorporado, deberá implementar un método para que el estudiante recupere u obtenga ese saber.

En función de los logros que se alcancen se hará la selección de quiénes ingresarán a la empresa y quienes deberán participar en futuros juegos y, para los que ingresen, se determinarán las categorías a ocupar en la empresa. Hay puestos de: categoría: 10 (la inicial con una remuneración de \$ 30.000), categoría 9 (\$ 35.000), categoría 8 (\$ 42.000) y categoría 7 (\$ 48.000). No hay cupos por categoría, es decir, si todos alcanzan los resultados necesarios para ingresar con categoría 7, todos ingresarán con esa categoría.

A medida que se avance en la asignatura los estudiantes irán obteniendo puntos e insignias. Los puntos estarán asociados a niveles. Al inicio, todos están en nivel 1. A

medida que vaya avanzando la asignatura cada estudiante irá sumando puntos y, superados determinados umbrales, irá cambiando de nivel. El nivel máximo es 5. Además, en función de desafíos especiales, los estudiantes que se destaquen, recibirán insignias.

Se introduce una aclaración del contenido que se seguirá transcribiendo. En primer término, se incluye la Tabla 2 del material que se previó para que los estudiantes conocieran las denominaciones de las actividades, las cantidades de cada una, sus puntajes mínimos y máximos, significado de las denominaciones lúdicas en términos académicos y los niveles a alcanzar para ingresar a la empresa y aprobar la asignatura. A continuación de la tabla, se incluye una ejemplificación de la misma para facilitar su comprensión. Se muestra luego, en la Figura 7, un esquema de funcionamiento / evaluación del esquema adaptativo, diferenciando el caso de materiales propios de la asignatura de aquellos que son remediales de asignaturas anteriores. Finalmente, se muestran en la Tabla 3 los niveles, puntos e insignias que se deben alcanzar para aprobar la asignatura por promoción -y la nota correspondiente- o para regularizar la asignatura.

Tabla 2 - Ingreso a la empresa y aprobación de la asignatura. Actividades, puntos mínimos y máximos

Jerga Académica	Jerga Lúdica	Cantidad	Puntos		Nivel 5		Nivel 4		
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Parciales/Trabajos Prácticos	LA HORA DE LA VERDAD	3	256	427	1025	1281	768	1024	
Guias/Casos/Foros/ Encuestas	Desafíos, retos, suma puntos	7	9	15	84	105	63	83	
Cuestionarios	Preguntados	7	9	15	84	105	63	83	
Asistencia	Presencia	32	1,5	2	50	64	48		
					Totales	1245	1555	942	1244
		Desafíos Extraordinarios	Cada desafío desarrollado y presentado que cumpla los requisitos obtiene 1 insignia.						

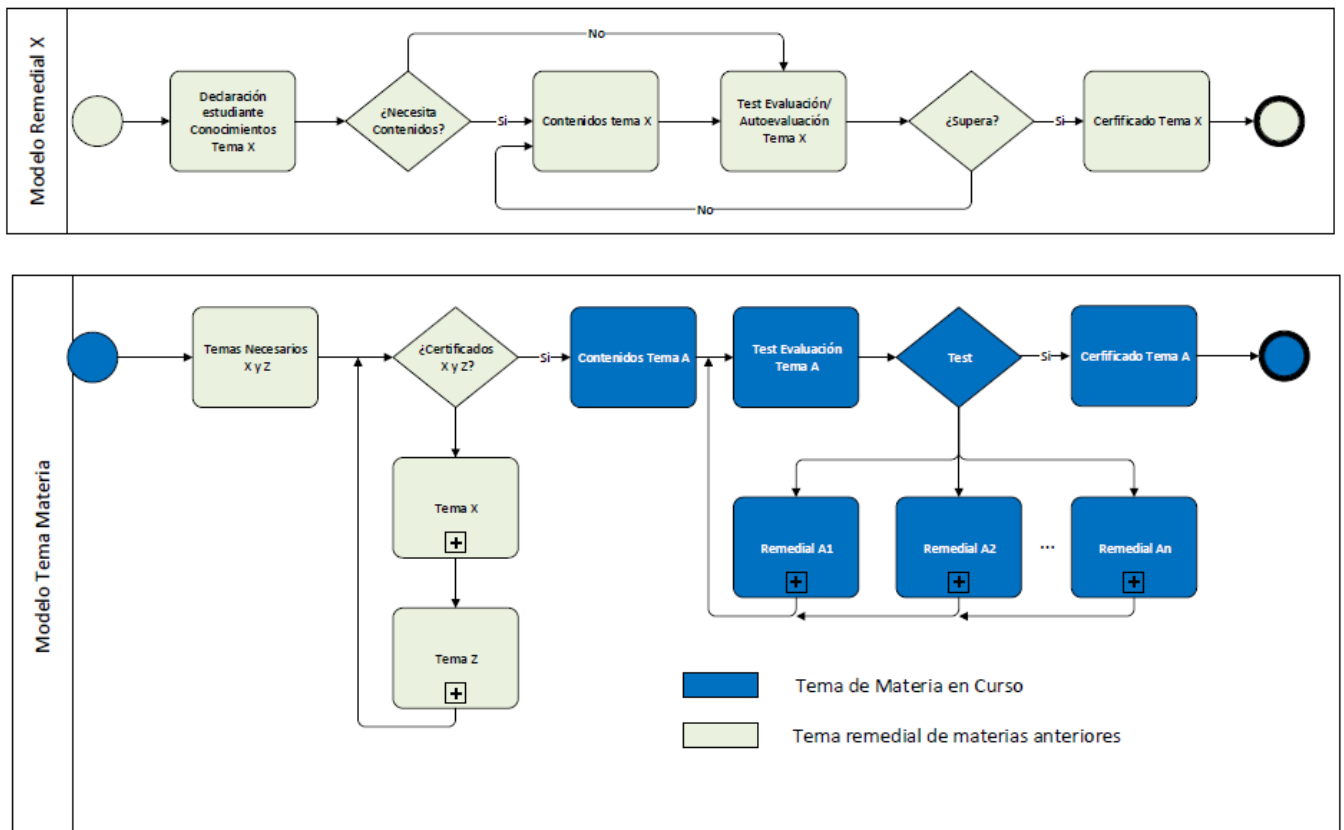
Interpretación de la tabla:

- Asistencia / Presencia
 - Cada clase suma 2 puntos
 - Para Nivel 5 debe tener como mínimo 50 puntos por este concepto
 - Para Nivel 4 debe tener como mínimo 48 puntos por este concepto
 - Menos de 48 puntos le impide estar en niveles 4 o 5
- La hora de la verdad
 - Hay 3 instancias. En cada una hay que obtener como mínimo 256 para lograr el valor mínimo del nivel 4; el máximo posible es 427. Si en las tres instancias se obtiene este último, se alcanza el valor máximo del nivel 5.

- Preguntados
 - Hay 7 instancias. En cada una hay que obtener como mínimo 9 puntos y como máximo se pueden obtener 15 puntos. Si se obtiene 9, entonces estará con 63 que es el valor mínimo del nivel 4. Si se obtiene 15 estará en el valor máximo del nivel 5 con 105 puntos.

Esquema gráfico de funcionamiento / evaluación

Figura 7 - Esquema adaptativo de recorridos / evaluaciones



Fuente: elaboración propia. *Certificado* en el diagrama representa que el estudiante superó el test relacionado que le permite acumular los puntos.

Equivalencias con calificaciones

Tabla 3 - Equivalencia entre niveles e insignias y resultado académico		
Nota / Resultado	Nivel	Insignias
10 Promoción	5	3 o más
9 Promoción	5	2
8 Promoción	5	1
7 Promoción	5	-
7 Promoción	4	3 o más
Regular	4	2 o menos
Insuficiente	3 o menos y asistencia Nivel 4 como mínimo	No incide
Libre	3 o menos y asistencia no alcanza Nivel 4	No incide

La Tabla 3 completa la parte del programa destinada al punto de Evaluación y muestra cómo se traducirá el nivel, insignia y presencia/asistencia al resultado académico: aprobación por promoción y la nota correspondiente, aprobación de la cursada –regularización de la asignatura-, insuficiente o libre.

CAPÍTULO 4

ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN Y USO DEL ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

4. ESTUDIO DE CASO – PREPARACIÓN Y USO DEL ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

4.1. Introducción

En este capítulo se describen las funcionalidades de Moodle que se utilizaron para implementar gamificación y aprendizaje adaptativo.

4.2. Formato del curso

Se definió el formato de curso *rejilla* o *grilla* de Moodle, en el que se dividen los contenidos en secciones.

Se previó la habilitación de secciones por parte del docente a medida que se abordaran las unidades del programa. En algunos casos –la mayoría de ellos- los contenidos teóricos y las guías de ejercicios (guías de entrenamiento en la modalidad juego) se habilitaban con posterioridad a la clase teórica que los abordaba. En otros casos –excepcionales y cuando, por ejemplo, coincidía un día no laborable con una fecha de dictado de clases, se subían materiales al entorno y se adelantaban de ese modo los conceptos involucrados para su tratamiento en el siguiente encuentro presencial.

En cada sección, además de los contenidos teóricos y prácticos, se incluyeron las actividades lúdicas y adaptativas. Ambas se relacionaban con los resultados que iba obteniendo cada estudiante durante el desarrollo de la asignatura. Si el resultado era satisfactorio, es decir aprobaba la actividad planteada en un cuestionario, presentación, parcial o trabajo práctico, entonces sumaba puntos y no debía recorrer contenidos o actividades remediales; por el contrario, si no superaba las actividades, entonces no sumaba puntos –o sumaba muy pocos- y, si la actividad en cuestión tenía el grado más importante de una evaluación, esto es, parcial

- en jerga lúdica *la hora de la verdad*- entonces para ese estudiante se abrían actividades adicionales.

4.3. Implementación de funciones adaptativas en Moodle

A efectos de que Moodle funcione de manera adaptativa se tomaron las siguientes decisiones de implementación¹³:

- Rastreo de Finalización: se puso el parámetro en *Si*. Este parámetro se actualiza en los *Ajustes del curso*. Al dar ese valor al parámetro le indica a Moodle que en cada actividad podrá ser utilizado el rastreo de finalización y reflejada la misma en los informes de finalización de actividades.
- Restricciones de Acceso: cuando en Moodle se agrega una actividad o recurso, -que es, en resumen, todo lo que un docente prepara en el entorno para llevar adelante su asignatura-, se pueden establecer criterios y condiciones que se deben dar para que el estudiante pueda acceder al material correspondiente. Existen varios criterios, entre otros: que se haya finalizado una actividad, que se cumpla una determinada fecha, que los estudiantes hayan obtenido una calificación establecida en una actividad previa, que el estudiante pertenezca a un determinado grupo y agrupamiento (equipo), que tenga un perfil de usuario en particular (si por ejemplo se utilizan diferentes roles o perfiles de estudiantes). También se pueden hacer combinaciones de restricciones de acceso y utilizar los operadores lógicos *y* u *o*. Por ejemplo, se podría restringir el acceso a una actividad a los estudiantes que pertenezcan a un grupo y hayan finalizado y aprobado un cuestionario y, en otra actividad, que la restricción de acceso permita el ingreso a los estudiantes que pertenezcan a ese mismo grupo, hayan finalizado el mismo cuestionario pero no hayan conseguido aprobarlo. De este modo

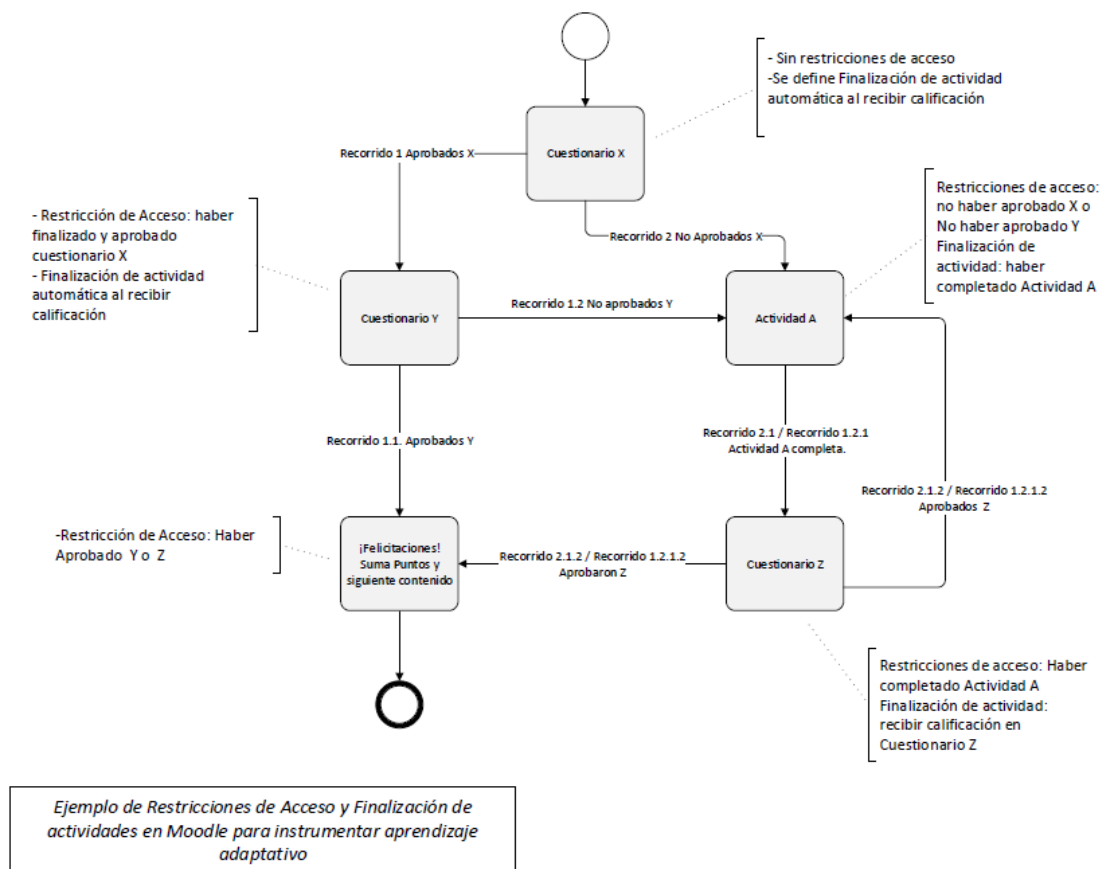
¹³ Todo lo relacionado con Moodle fue implementado en la versión 3.5.1

se logra que el primer grupo siga el desarrollo de la asignatura por un camino y el segundo por otro, implementando el modelo adaptativo. También es posible parametrizar que la actividad o recurso esté visible pero no accesible hasta que se den las condiciones de acceso o directamente que sólo se ponga visible al estudiante cuando se cumplan las condiciones de acceso.

- *Finalización de actividad*: esta funcionalidad está disponible en Moodle para utilizar al parametrizar una actividad o recurso. Permite indicar las condiciones que se deben cumplir para que una actividad o recurso sea marcada, manual o automáticamente como finalizada. Lo primero que se debe decidir es si esa actividad o recurso merece ser marcada como finalizada o no. Hay actividades que no gravitan en el proceso de enseñanza aprendizaje y se agregan al aula para comunicar alguna novedad o para anunciar un evento de interés o incluso para hacer la presentación del docente a los estudiantes. Si se resuelve que es importante que esté marcada la finalización, luego se debe decidir cómo se marcará la misma, si de un modo automático o será el estudiante el que señale que ya la finalizó. En caso de que se pretenda que sea marcada por el estudiante sólo se debe habilitar esa posibilidad; se utiliza por ejemplo en una actividad recomendada pero no obligatoria o, en casos en que se busca que el estudiante vea un video externo y no existe posibilidad de verificar en forma automática que lo vio. En otros casos, se pueden parametrizar condiciones para que Moodle marque como finalizada la actividad en forma automática cuando verifique que el estudiante recibió, por ejemplo, una calificación en la misma. De igual modo puede detectar automáticamente que el estudiante presentó un trabajo práctico, actualizó datos de su perfil, participó en un foro, contestó una pregunta o avanzó en una lección.

En la Figura 8 se muestra gráficamente el funcionamiento del esquema adaptativo utilizado con restricciones de acceso y con finalización de actividades. Con símbolos rectangulares con bordes redondeados y fondo sombreado se representan actividades en Moodle; en los textos de las llamadas se explican las restricciones y condiciones de finalización de actividad utilizadas; las flechas que relacionan las actividades, reflejan los diferentes recorridos que resultan para cada estudiante en función de su desempeño en cada actividad.

Figura 8 - Funcionamiento de las Restricciones de Acceso y la Finalización de Actividades en Moodle



Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, el ejemplo comienza con un cuestionario denominado X. Si se lo aprueba, comienza el recorrido 1 y si no el recorrido 2.

Los que iniciaron el recorrido 1, se topan con el cuestionario Y; si lo aprueban, siguen el recorrido denominado 1.1, pero si lo desaprueban continúan con el que se ha nombrado como

recorrido 1.2. Si siguieron por el recorrido 1.1., entonces les presenta una felicitación, les otorga puntos y les habilita el próximo contenido.

Tanto los que no aprobaron el cuestionario Y (que van por 1.2) como los que no aprobaron el cuestionario X (recorrido 2) se encuentran frente a la Actividad A, que se les habilita justamente porque las restricciones de acceso que tiene definidas obligan que provengan de alguno de esos dos caminos posibles. Cuando completan la actividad A (queda la misma marcada como finalizada), siguen el recorrido común denominado recorrido 2.1 o recorrido 1.2.1 según de dónde hayan venido, y se les habilita el cuestionario Z. Si lo aprueban, entonces reciben también la felicitación y los puntos correspondientes y pueden seguir con el próximo contenido. Si no aprueban el cuestionario Z, los vuelve a dirigir a rehacer la Actividad A la que, lógicamente, será marcada nuevamente como no realizada para poder rehacerla.

4.4. Implementación de conceptos de gamificación en Moodle

A los fines de cumplir con el planteo de la transformar la asignatura en un juego, se definió utilizar el complemento o plugin de Moodle *Level Up*¹⁴ y la funcionalidad nativa *Insignias*. Level Up permite implementar el sistema de puntos, niveles y ranking y la inclusión de reglas a tal fin.

Las insignias se otorgaron a través de acciones específicas previstas en Moodle para que un usuario con el rol que se defina –en el caso de este trabajo el rol **profesor**- las otorgue.

Para la suma de puntos se implementó como criterio que cada estudiante reclame en cada oportunidad los que hubiera logrado.

¹⁴ Level Up o Subir de Nivel es el nombre del complemento de Moodle.

Se utilizó una metáfora relacionada con el montañismo, tanto en la denominación de los niveles como en la iconografía asociada a los mismos y la denominación de las secciones en las que se dividió la asignatura.

4.4.1. Insignias

A cada insignia que se crea en Moodle se le puede asociar una imagen, un nombre, una descripción y un criterio de asignación.

En el programa de la asignatura se previó el uso de insignias ante Desafíos y se definieron tres desafíos y la posibilidad de utilizar un desafío extraordinario. En Moodle se definieron en consecuencia las correspondientes denominándolas *Desafío 1*, *Desafío 2*, *Desafío 3* y *Desafío Extraordinario*. El docente otorgó las insignias cuando los estudiantes cumplieron con las consignas establecidas en los Desafíos de una manera destacada. En algunos casos el docente recurrió a que el resto de los estudiantes valorara de algún modo los desafíos de sus compañeros y tales valoraciones colaboraron con la decisión de otorgar insignias.

A los efectos de realizar el otorgamiento, el profesor accede a la *gestión de insignias* y define a qué estudiante le otorga cuál y de ese modo queda otorgada. Moodle le da un aviso al estudiante con un mensaje de felicitación que escribe el docente al configurar la insignia. En un bloque especial de Insignias, cada vez que el estudiante ingresa al aula virtual de la asignatura, ve las que consiguió.

Si bien es posible otorgar insignias en forma automática (por ejemplo ante la finalización de una actividad o del curso completo), como se iban a utilizar diferentes criterios para decidir a qué estudiante otorgarle una insignia, resultaba más sencillo que el profesor ejecutara la acción en lugar de instrumentar los diferentes criterios en Moodle para automatizarlo. La cantidad de estudiantes en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos en la Universidad de Río Negro permite que esta tarea sea asumida por el profesor. Más adelante en este

documento se explicarán los criterios que se siguieron para el otorgamiento de insignias y quedará más claro que la decisión de otorgarlas por parte del profesor fue más eficiente que intentar automatizar los criterios.

4.4.2. Puntos, Niveles, Ranking (Level Up)

El complemento Level Up con sus funcionalidades gratuitas cubrió perfectamente las necesidades del programa de la asignatura.

En un resumen muy general, lo que permite es definir niveles, asociar un puntaje mínimo para alcanzar cada nivel y reglas a través de las cuales se otorgan puntos asociados a actividades en el aula virtual. Además, prevé un ranking en el cual el orden de clasificación está dado por la cantidad de puntos de cada estudiante.

La funcionalidad considera un bloque que se muestra (o no, según se parametrize) a los participantes del aula, en el que se puede ver el ranking y para cada estudiante sus puntos, en qué nivel está y una barra de progreso que le indica cuántos puntos lleva dentro del nivel en el que se encuentra y cuántos le faltan para alcanzar el siguiente nivel.

Se describen a continuación las configuraciones principales de Level Up a nivel curso –aula virtual-:

- **General:** se indica aquí si se habilita el complemento (plugin) en el curso o no, se parametriza si los estudiantes ven o no los detalles de información de niveles y puntos y si se les notifican los cambios de niveles cuando se producen. También se indica, respecto del ranking, si se muestra el mismo o no a los estudiantes, cuántos estudiantes se muestran (todos, los dos primeros, los tres primeros, etc.), si se visibiliza la identidad de los participantes y si se muestra o no la posición en el ranking. Finalmente se pueden parametrizar algunas opciones para evitar que, por error o intencionalmente, un estudiante sume puntos inadecuadamente.

- Visuales: se definen aquí las imágenes que se utilizarán para representar cada nivel y se suben los archivos con las mismas, indicando como nombre de archivo el número de nivel correspondiente.
- Niveles: en este punto se define cada nivel, su nombre, descripción y la cantidad de puntos mínimos que se debe alcanzar para estar en el mismo. Como se indicó, para la asignatura se definieron 5 niveles. En la Figura 10. se muestra la pantalla de información del bloque Level Up, donde se pueden ver los niveles utilizados y las imágenes correspondientes a cada uno. Dichas imágenes fueron adquiridas a los fines de poder utilizarlas en el entorno y en las publicaciones relacionadas con el trabajo. La cantidad de niveles es variable y es posible también utilizar un algoritmo de cálculo que provee Level Up para determinar los puntos asociados. En el caso de este trabajo, se definieron los niveles y los puntos asociados a cada uno en función de las definiciones y cálculos realizados e incluidos en el programa de la asignatura (es decir, no se utilizó el algoritmo que provee Moodle).
- Registro: el complemento lleva un registro de cada punto que se otorgó a cada estudiante. Si bien la información no es muy amigable, permite hacer una revisión de cuándo se le otorgaron puntos a cada estudiante y la cantidad de puntos otorgados en esa oportunidad. En caso de alguna duda o planteo de un estudiante, este registro es muy importante.
- Reporte: se trata de una forma de visualizar el ranking de estudiantes. Para cada uno muestra su imagen (si así está definido), su identidad (si no se parametrizó anónimo), el número de nivel en el que se encuentra, el total de puntos que tiene y la barra de progreso en que se puede observar gráficamente en una barra el avance dentro del actual nivel y en números la cantidad de puntos que le faltan para pasar al siguiente.

- **Ranking:** muestra básicamente los mismos datos que el reporte, pero lo hace informando la posición en el ranking, la imagen de nivel en el que se encuentra el estudiante, su identidad (si así se parametrizó) el total de puntos y la barra de progreso y puntos restantes para pasar al siguiente nivel.
- **Información:** aquí se ven los datos e imágenes correspondientes a cada nivel. En las Figuras 9 y 10 se muestran imágenes del bloque Level Up y de Información respectivamente.
- **Reglas:** a través de esta funcionalidad el docente parametriza los criterios con los cuales los estudiantes ganan puntos. La potencialidad y variedad de posibilidades es muy amplia. Se puede definir que un estudiante gane una cantidad específica de puntos por ingresar una entrada o un comentario en un foro, por completar una tarea, por visitar una página, por realizar una entrada en una wiki, o en un glosario, por subir un archivo, etc. Se pueden aplicar combinaciones lógicas: por ejemplo, configurar que se deben cumplir todas las condiciones para otorgar los puntos o cualquiera de las especificadas.

Pueden definirse las reglas en forma general (por ejemplo, que obtiene puntos cada vez que realiza un aporte en cualquier foro) o particulares como podría ser el caso en que se aplique si aprobó una actividad con calificación entre dos valores determinados.

En el caso de la implementación realizada en el trabajo de investigación para la presente tesis se utilizaron todas reglas particulares, pues la definición del programa de la asignatura establecía las situaciones específicas en las que los estudiantes ganaban puntos. Esas situaciones estaban todas relacionadas con actividades que tenían una evaluación y un otorgamiento de puntaje (calificación) determinado.

Por lo tanto, las reglas eran del tipo: otórguese q puntos si el estudiante realizó la actividad *reclamá tus puntos* correspondientes (ver punto 4.4.4. Otorgamiento de los puntos en Moodle).

La Figura 9 muestra la pantalla de Moodle en el momento inicial, cuando ningún estudiante había aún sumado puntos:

Figura 9 - Pantalla inicial de la asignatura



Nota: Imagen de la vista del aula virtual en Moodle al inicio de la asignatura. Vista de estudiante sin haber sumado puntos. El bloque Level Up se muestra en la parte superior derecha de la imagen.

En el extremo superior derecho se encuentra el bloque Level Up que muestra el avance en el proceso de gamificación bajo el título del Desafío: “Ingresa a Informática Aplicada”. En ese espacio el estudiante ve en qué nivel se encuentra, los puntos que lleva acumulados y el ícono representativo de su nivel actual. En la Figura 9 se ve que se encuentra en el nivel inicial *Entrenamiento*. Si el estudiante hace clic en Información, le muestra los niveles que hay con sus íconos y los puntos que se requieren para acceder a cada uno (Ver Figura 10).

Figura 10 - Iconos y datos representativos de los niveles del desafío



Nota: Vista de solapa Informaciones con detalle de niveles, íconos y puntos mínimos de cada nivel

El nivel 1, denominado *Entrenamiento* es el nivel en el que se inicia el juego y por eso el puntaje que requiere es 0. La descripción del nivel es *Inicial: a entrenar, practicar, ponerse en forma.*

El nivel 2, fue nombrado *Primer refugio* y se le definió como descripción, *Primer logro importante!!! Buenísimo.* Requiere alcanzar como mínimo 310 puntos.

El siguiente nivel, el 3, se nombró *Segundo refugio – A mitad de camino.* Se deben lograr como mínimo 602 puntos y su descripción fue *Gran logro. Seguí sumando. Felicitaciones.*

El nivel 4 se alcanza al obtener o superar los 894 puntos. Se rotuló *Tercer refugio – Penúltimo hasta cumbre* y la descripción fue *Espectacular!!! Un esfuerzo más y hacés cumbre.*

Finalmente, la *Cumbre*, con descripción *Estás en la cumbre – Ahora vas por la gloria* requería obtener como mínimo 1193 puntos.

Si se hace clic en Ranking, como se podrá ver en varias figuras más adelante, muestra a los jugadores/estudiantes que obtuvieron al menos un punto, ordenados por puntaje, de mayor a menor.

4.4.3. Implementación de la suma de puntos

Como se explicó en la introducción del punto anterior para que los estudiantes vean incorporados a su cuenta los puntos logrados en las actividades previstas, los deben reclamar. Se resolvió utilizar esta estrategia como un factor más de presencia de la asignatura en la mente de los estudiantes (y promover su estado de flujo), motivarlos para que ingresen al aula virtual, realicen las acciones, verifiquen que los puntos les fueron bien otorgados, sus avances de nivel y posición en el ranking.

Los puntos, según el programa de la asignatura, se otorgaron ante el resultado de tres tipos de actividades académicas, en general de evaluación.

- *Preguntados*: se utilizó la herramienta *Cuestionarios* de Moodle para instrumentar las preguntas. Todas ellas eran cerradas, de respuestas con corrección automática en el entorno. Hubo preguntas de verdadero/falso; de opción múltiple con una única respuesta correcta; de opción múltiple con varias respuestas correctas; de emparejamiento; de completar espacios en un texto con palabras predefinidas para que seleccionen con posibilidades de reutilización de la misma palabra o no, etc. Las preguntas se clasificaron en categorías y cargaron en un banco de preguntas dentro del entorno, por lo cual, para el docente resultaba muy sencillo armar los cuestionarios eligiendo las preguntas a utilizar dentro de una categoría (unidad o tema de la asignatura) o definiendo que las genere Moodle al azar o, seleccionando algunas y

otras parametrizando que las incluya al azar el entorno. En todos los casos se utilizó el criterio de que las respuestas se presenten al azar y que, en la generación aleatoria de las preguntas Moodle asignara diferentes preguntas a los estudiantes, lógicamente dentro de las posibilidades.

De acuerdo con lo definido en el programa, los puntajes posibles iban entre 0 y 15 en cada *preguntados* y se sumaban puntos si se obtenían 9 o más en el total del cuestionario. Se definió en Moodle una escala de calificaciones acorde a los puntos necesarios para este tipo de actividad.

Algunos preguntados se previeron para su realización en el aula, con la presencia del profesor y otros para ser contestados domiciliariamente. Cada cuestionario se parametrizó para ser respondido en un determinado día y entre una hora de inicio y una de fin y con un tiempo límite para su resolución.

Cuando la actividad era domiciliaria, el profesor publicaba la fecha, hora y condiciones del cuestionario en el foro de anuncios (Moodle notifica por correo electrónico y en esta cohorte se parametrizó Telegram y el entorno notifica también por este medio). También, se utilizó un grupo de whatsapp con los estudiantes y el profesor.

Con este tipo de actividad se buscaba además desarrollar la responsabilidad, autonomía y responsabilidad de los estudiantes y, en menor medida, la reflexión. En los tres primeros casos, dado que en muchos casos se sorprendía a los estudiantes con días y horarios no pactados y de ese modo, debían decidir si resolvían los preguntados y sumaban puntos o no. En el caso de la reflexión porque se preveía que luego de la respuesta, y en función de los resultados que obtuvieran, pasarían por un proceso reflexivo. Además, en función de los resultados, el docente provocaba en las clases

conversaciones al respecto o generaba actividades adicionales, como resolver nuevamente el cuestionario pero con una tarea complementaria con justificación de las respuestas o pedido especial de reflexión.

- *La hora de la verdad*: como se indicó en el programa, fue la manera de denominar a los exámenes parciales. Se trató de actividades de evaluación en el aula con formato tradicional de parcial y desarrollo en papel.

La cantidad de puntos definida para la aprobación de cada uno fue de entre 256 y 427. En el caso de desaprobación se asignaron puntos muy bajos para que no graviten en el resultado general del juego si no eran recuperados. Para la determinación teórica de los puntajes, se hicieron cálculos matemáticos que obligaran a que para regularizar la asignatura se tuvieran que tener aprobados los tres parciales con puntaje mínimo.

Para reflejar los puntos obtenidos por cada estudiante en cada *hora de la verdad* se utilizó la actividad *Tarea* prevista en Moodle, sin que fuera necesario que los estudiantes entreguen nada en el entorno. El docente, luego de corregir y otorgar puntos manualmente sobre los exámenes en papel, cargaba en las calificaciones de la tarea de cada estudiante los puntos correspondientes. En Moodle además se creó una escala de calificaciones acorde a lo definido para este tipo de evaluación.

Como en el caso de preguntados, se intentaba con esta actividad, además de evaluar los conocimientos, que desarrollen la responsabilidad, la reflexión, la autonomía y su autoevaluación. Esto especialmente, al igual que la reflexión, se buscaba con las reuniones de retroalimentación que obligatoriamente se realizaban luego de los parciales. En esos momentos, los estudiantes reflexionaban y expresaban los motivos por los cuales eventualmente habían fallado. El método de evaluaciones adaptativas también contribuyó con estas facetas y aquellos que debían seguir estudiando y

presentando tareas de recuperación, sentían el esfuerzo pero también reflexionaban sobre las oportunidades que se les presentaban. También, al ser actividades que no se realizaban en las clases presenciales y no afectaban la cursada sino que debían entregarlas a través de Moodle en fechas que ellos conocían pero no eran públicas ni se hacían en clase, era su esfuerzo, autonomía y responsabilidad la que se ponía en juego.

- *Desafíos*: de acuerdo con lo establecido en el programa y cronograma de la asignatura, se definieron trabajos especiales, en general con desarrollos informáticos relacionados, para desafiar a los estudiantes a que construyan piezas que demuestren las cuestiones teóricas y abstractas vistas en la asignatura. De este modo vivían la experiencia –y el desafío adicional- de investigar cómo resolver temas no vistos anteriormente o aún en la carrera, buscar algoritmos representativos o construirlos, desarrollar, probar, verificar que con determinadas soluciones los algoritmos no lograban operar en las computadoras con las que trabajaban y consecuentemente buscar maneras creativas de sortear esas dificultades para poder mostrar lo solicitado. Los desafíos en algunos casos también fueron planteados como estudio de caso. Fueron planteados para ser elaborados en grupo y presentados en clase.

Si bien en el programa de la asignatura estaba contemplado el otorgamiento de insignias por estas actividades sin que las mismas signifiquen obtención de puntos, esto se cambió y se resolvió otorgar, además de insignias, la misma cantidad de puntos que en un *preguntados*. Esto se resolvió de esta manera puesto que fue la manera de poder reflejar las diferencias entre equipos y entre exposiciones de un mismo equipo, además de que, luego de presentar un desafío, no se producían cambios en el ranking y puntaje de los estudiantes -las insignias sólo las ve el

estudiante que las tiene-. Esto no resultaba motivador. En consecuencia, fue una de los cambios introducidos durante el proceso.

Para reflejar los puntos en el EVEA, como en el caso de los exámenes parciales se utilizó la actividad *Tarea* de Moodle. En este caso, se definían las tareas, grupos y agrupamientos correspondientes y uno de los integrantes del grupo subía como entregable de la documentación requerida. En algunos casos podía tratarse de un informe más los programas elaborados, en otros sólo un informe.

Luego de la presentación, normalmente los trabajos eran votados por los estudiantes de los otros equipos, pero individualmente. Esto se hacía en el aula utilizando la herramienta de Software Socrative¹⁵. El profesor utilizaba Socrative Teacher habilitaba la pregunta y los estudiantes desde sus teléfonos inteligentes respondían o calificaban la presentación con Socrative Student.

En función de las votaciones y el criterio del profesor, se otorgaban las insignias y puntos correspondientes. Los puntos se cargaban en la calificación de la tarea de cada estudiante. La insignia la otorgaba el profesor a los estudiantes que la habían conseguido.

En los desafíos, además de favorecer el desarrollo de todos los aspectos buscados, reflexión, responsabilidad, autonomía y autoevaluación, se buscaba también y especialmente que desarrollen la capacidad de análisis, la creatividad, la resolución de problemas, el trabajo en equipo, el liderazgo, la capacidad de organización y la comunicación oral y escrita (se recuerda que debían presentar informes de avance, informes finales y efectuar presentaciones de sus trabajos).

¹⁵ <https://www.socrative.com/>

4.4.4. Otorgamiento de los puntos en Moodle

Lo expresado anteriormente explica cómo se le asignaba el puntaje a cada estudiante en función de su desempeño en las actividades asociadas. En este punto se desarrolla cómo esos puntos se sumaban a los de cada estudiante para mostrarse actualizados en el bloque Level Up con el impacto correspondiente en los niveles y ranking.

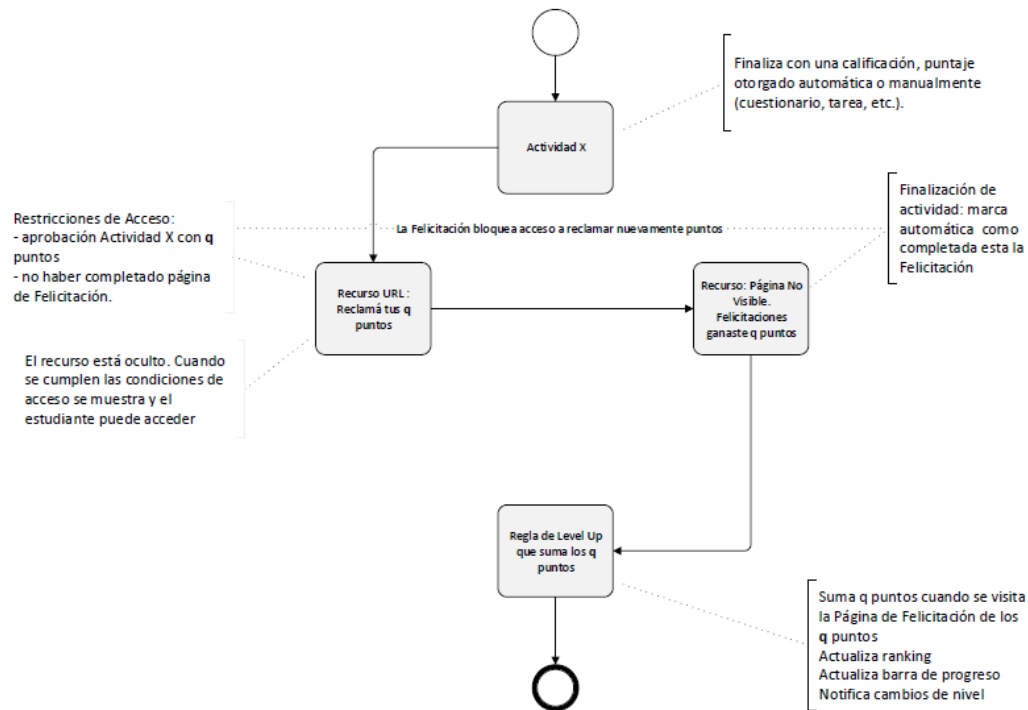
Por medio de las restricciones de acceso y finalización de actividades, se habilitaba -se ponía visible- a cada estudiante en forma automática y cuando correspondía, una actividad oculta¹⁶ *reclamá tus puntos* asociada al puntaje obtenido. La regla asociada sumaba los puntos al estudiante y actualizaba su barra de progreso dentro del nivel, lo promovía –de corresponder- al nivel siguiente y reflejaba su posición en el ranking.

En la Figura 11 se grafica lo anterior y se muestra cómo se implementó la suma de puntos en Moodle en el desarrollo del trabajo.

El esquema comienza con una actividad, denominada X que el estudiante realiza y que en Moodle recibe alguna calificación (generada automáticamente o asignada por el profesor). Si la misma es suficiente para que el estudiante reciba puntos, Moodle le habilita un recurso de tipo URL que lo invita a reclamar los puntos. Ese recurso tiene asociadas dos restricciones de acceso: por un lado que tenga puntos para reclamar; por otro, que aún no los haya reclamado. Cuando el estudiante reclama los puntos por parametrización accede a una página en la que se lo felicita y, como finalización de actividad, se oculta nuevamente el recurso de reclamar los puntos y por otro se marca como vista la página de felicitación. Ese hecho, la marca de finalización de la página, es la que habilita que la regla de Level Up asociada, sume los puntos.

¹⁶ Actividad que no se muestra al estudiante hasta que supera las restricciones de acceso asociadas. Funcionalidad de Moodle que permite definir páginas y actividades ocultas pero disponibles.

Figura 11 - Implementación de suma de puntos en Moodle



Implementación de la suma de puntos con Moodle en la asignatura

Nota: Diagrama que muestra la forma que se utilizó para concretar la suma de puntos en Moodle. Elaboración propia.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE CASO – DESARROLLO DE LA ASIGNATURA / DESAFIO

5. ESTUDIO DE CASO – DESARROLLO DE LA ASIGNATURA / DESAFIO

5.1. Introducción

En el presente capítulo, en forma cronológica se muestran todas las acciones realizadas y la evolución del ranking. Se incluyen imágenes tomadas del aula virtual a las que se han borrado utilizando el software Microsoft Paint los apellidos y eventualmente las direcciones de correo electrónico de los estudiantes. También se transcriben las partes pertinentes de tareas solicitadas para recibir retroalimentación de los estudiantes sobre la marcha de la asignatura y sus opiniones y sensaciones.

Las clases comenzaron el día 6 de agosto de 2019 y finalizaron el 22 de noviembre de 2019.

5.2. Organización del aula virtual

Se considera importante resumir aquí las secciones utilizadas en el aula virtual:

Las de contenidos fueron las siguientes:

- Entrando en calor I: temas de Matemáticas
- Entrando en calor II: temas de Matemáticas
- Iniciando el recorrido – Análisis y eficiencia de algoritmos
- Subiendo entre los árboles – Árboles generales, binarios, de expresión, búsqueda, AVL
- Ya se ve nieve – Colas de prioridad
- En zona – Buscando el camino mínimo – Grafos, caminos mínimos, sort topológico

Además, se incluyeron otras secciones de apoyo e instrumentales:

- Imprescindible para ingresar a la empresa: materiales, bibliografía, simuladores, graficadores de funciones, enlaces de interés
- Reclamá tus puntos: para que los estudiantes obtengan los puntos ganados

- Stealh activities: actividades ocultas para los estudiantes, que se utilizaron para implementar recursos relacionados con la obtención de puntos
- Sección de despedidas, reflexiones, encuestas: para reflejar últimas actividades de la asignatura, en general retroalimentación

5.3. Sección: Entrando en calor I

El objetivo de esta sección consistió en introducir a los estudiantes en la mecánica del juego, en que realicen las primeras actividades diagnósticas y adquieran o verifiquen el grado de conocimiento de matemáticas relacionados con sucesiones, funciones, límites, derivadas y regla de L'Hôpital que se requieren en la asignatura.

Para la implementación se llevaron adelante las siguientes acciones:

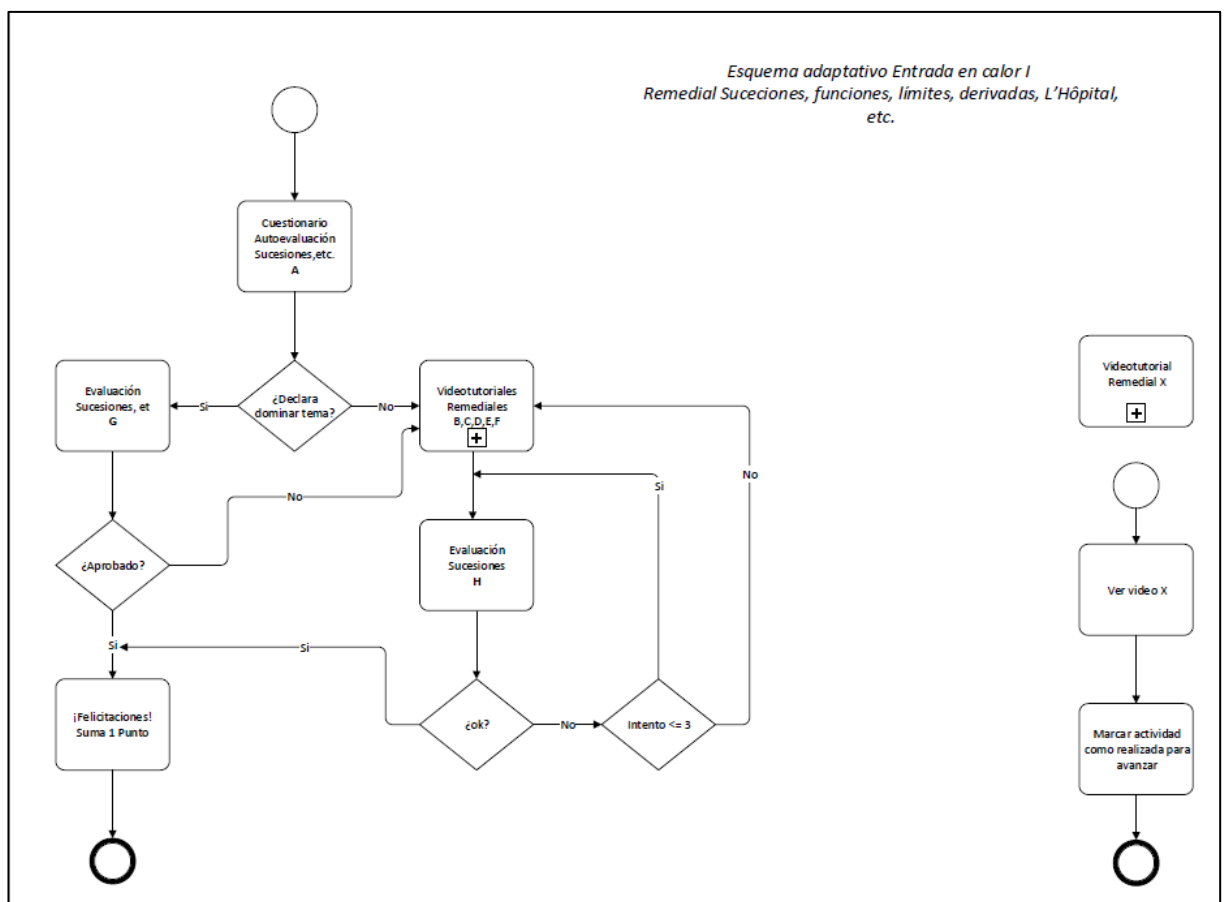
- Actividad declarativa de conocimientos: cuestionario de una única pregunta que les consulta si dominan los temas o no.
- Videos de clases muy cortos donde un profesor de matemáticas invitado explica los temas. Se grabaron con software OBS¹⁷ y el profesor utilizó pizarra electrónica física. Total 5 videos.
- Actividad evaluativa de conocimientos: dos cuestionarios con preguntas de opción múltiple. En uno de los cuestionarios se habilitó un único intento (asociado a la declaración de que tenían los conocimientos). En el otro se permitieron tres intentos (luego de mirar las clases remediales).
- Otorgamiento de puntos: Si. En principio no se iban a otorgar puntos por tareas remediales. Luego se decidió incluirlos para que empiece a visibilizarse el tema de los puntos y el ranking y empiecen a operar los factores lúdicos de la propuesta.

¹⁷ OBS: Open Broadcaster Software: <https://obsproject.com/es>

En la Figura 12 se representa el diagrama del proceso seguido en la sección. Se utilizan letras como referencias que se explican a continuación. La actividad A es el cuestionario de única pregunta, los materiales B, C, D, E y F son los videos con las clases correspondientes, G es el cuestionario de único intento, H el cuestionario con 3 intentos. Cada una de estas actividades o recursos fue parametrizada con marcas de finalización y, en función de las mismas, operaron las restricciones de acceso a las siguientes. Por ejemplo, en función de la respuesta dada en A, a algunos participantes se les habilitaba el cuestionario G o ver los videos. Cada video que se veía, habilitaba a ver el siguiente y recién cuando se veía el F, se hacía visible el cuestionario H.

Finalmente, al aprobar alguno de los cuestionarios G o H, se permitía reclamar el punto que se puso en juego en esta sección.

Figura 12 - Esquema adaptativo Sección I



Nota: Entrada en calor I. Remedial Sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital, etc. Elaboración propia

Estado de cuadro de finalización de actividades al 8/8/2019

Moodle provee un informe de finalización de actividades que permite hacer un seguimiento de los estudiantes. A continuación se muestra en la Figura 13 una imagen del mismo en la que se han identificado las columnas (actividades) con las mismas letras y a los mismos fines que en la figura anterior (A, B, C, D, E, F, G y H). Además, se han referenciado con los números 1, 2, 3 y 4 a determinadas filas en la misma figura para facilitar la explicación.

Es de destacar que lo que se muestra es cómo estaba la sección *Entrando en calor I* a dos días del inicio de clases luego de la clase inaugural. Una primera mirada preliminar augura al menos mayor participación y dedicación que en cohortes anteriores.

Figura 13 - Informe de Finalización de Actividades Moodle

(V1213)Algoritmos y Estructura de Datos - 10			A	B	C	D	E	F	G	H
Nombre	Todos	A	B	C	D	E	F	G	H	
Apellido(s)	Todos	A	B	C	D	E	F	G	H	
Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Foro para interacción entre...	Foro de apoyo - consultas	Cuestionario de autoevaluación	Repaso Matemáticas - Video 1/	Repaso Matemáticas - Video 2/	Repaso Matemáticas - Video 3/	Repaso Matemáticas - Video 4/	Repaso Matemáticas - Video 5/	Evaluación conocimientos de...
ADRIAN TOMAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IVAN		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Federico Emanuel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marcela Adriana		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Camila Belén		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FEDERICO	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximiliano Christian	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GUSTAVO FELIPE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GIANFRANCO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lucio, André		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lucas German		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Emilio Anibal	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maila Evelyn		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Franco David	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nicolas Gastón		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Karen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Nota: Imagen de pantalla de Moodle con referencias agregadas a fines explicativos.

1. Declaró en el cuestionario A no dominar los temas y al momento ha visto los dos primeros videos (B y C).
2. Declaró en el cuestionario A no dominar los temas. Vio la totalidad de los videos (B, C, D, E y F) y realizó y aprobó el cuestionario preparado para aquellos que vieron los videos (H).
3. Declaró en el cuestionario A dominar los temas. Pasó al cuestionario que permite evaluar tal declaración (G) y lo aprobó.
4. Declaró en el cuestionario A dominar los temas. Pasó al cuestionario que permite evaluar su afirmación (G) y no lo aprobó. Entonces pasó a ver los videos. Al momento que muestra el informe, lleva vistos los dos primeros.

Puede verificarse que la explicación anterior muestra ya cuatro recorridos diferentes.

5.4. Sección: Entrando en calor II

El objetivo de esta sección fue que los estudiantes adquirieran o verifiquen los conocimientos de Matemáticas relacionados con Logaritmos que se requieren en la asignatura.

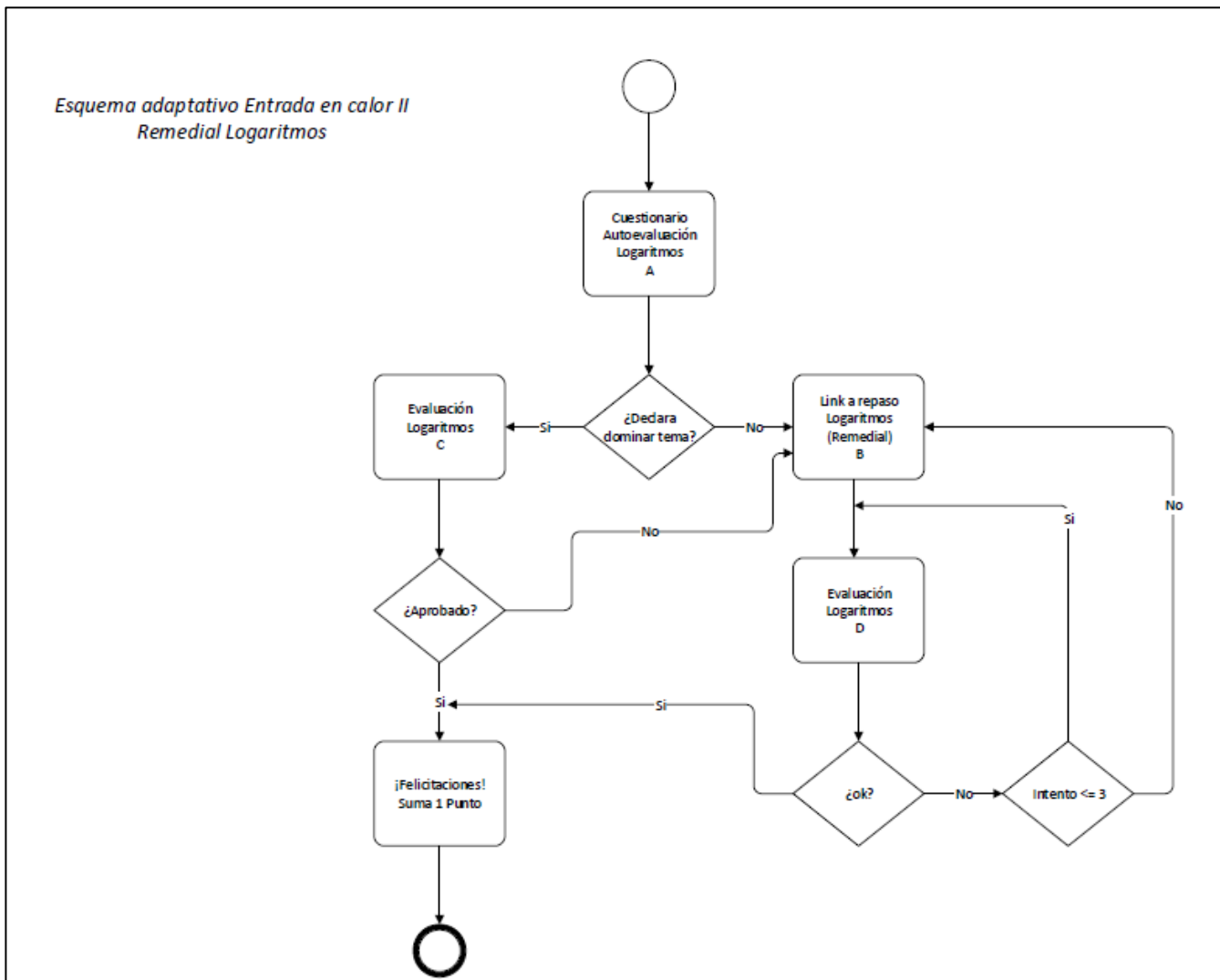
Para la implementación se utilizaron los siguientes elementos:

- Actividad declarativa de conocimientos: cuestionario de una única pregunta que les consulta si dominan los temas o no.
- Sitio web: enlace a un sitio web que trata de una manera sencilla los temas de definiciones y propiedades de los logaritmos.
- Actividad evaluativa de conocimientos: dos cuestionarios con preguntas de opción múltiple. En uno de los cuestionarios se habilitó un único intento. En el otro se permitieron tres intentos.
- Otorgamiento de puntos: Si. Como en el punto anterior, no estaba previsto otorgar puntos por tareas remediales, pero se decidió otorgar un mínimo puntaje para que los

estudiantes y equipo docente puedan comenzar a ver los resultados en los cuadros de Level Up.

En la Figura 14 se representa el diagrama del proceso seguido en la sección. La actividad A es el cuestionario de única pregunta, los materiales están en el sitio web representado como B, C es el cuestionario de único intento y D corresponde al cuestionario con 3 intentos. Cada una de estas actividades o recursos fue parametrizada con marcas de finalización y en función de las mismas operaron las restricciones de acceso a las siguientes. Por ejemplo, en función de la respuesta dada en A, a algunos participantes se les habilitaba el cuestionario C o se les permitía acceder –o dirigía- al sitio de logaritmos. Hecho esto se habilitaba el cuestionario D. Finalmente, al aprobar alguno de los cuestionarios C o D, se permitía reclamar el punto que se puso en juego en esta sección.

Figura 14 - Esquema adaptativo Sección II



Nota. Sección II - Entrada en calor II. Remedial logaritmos

Estado de cuadro de finalización de actividades de Moodle al 8/8/2019

A continuación se muestra en la Figura 15 la imagen del informe de finalización de actividades. Se identifican las columnas con las letras A, B, C y D correspondientes a los recursos mencionados y utilizados en el texto y la figura anterior.

Además, se han identificado con los números 1, 2 y 3 a determinadas filas de dicha figura para referenciarlas a continuación de la misma. Tales números representan tres recorridos diferentes.

Como en el caso de la sección anterior lo que se muestra es cómo estaba la sección *Entrando en calor II* a dos días del inicio de clases luego de la clase inaugural. También en este caso es alentador ver que hubo participación temprana de los estudiantes.

Figura 15 - Imagen de Moodle de Finalización de Actividades

Nombre	A	B	C	D
ADRIAN TOMAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IVAN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Federico Emanuel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marcela Adriana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Camila Belén	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FEDERICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maximiliano Christian	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GUSTAVO FELIPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GIANFRANCO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lucio, André	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lucas German	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emilio Anibal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maila Evelyn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Franco David	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nicolas Gastón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota: Imagen de pantalla al 8/8/2019 con referencias agregadas a fines explicativos

1. Estudiante que declaró en cuestionario A que no dominaba el tema Logaritmos. No hizo aún la siguiente actividad prevista en el esquema que es la actividad B (ir a un sitio a repasar Logaritmos).
2. Estudiante que declaró en cuestionario A dominar el tema Logaritmos y en el esquema adaptativo el entorno le habilitó el cuestionario evaluativo C y no lo aprobó. Su siguiente actividad es la B (ir a un sitio a repasar Logaritmos)

3. Estudiante que declaró en cuestionario A dominar el tema Logaritmos y en el esquema adaptativo el entorno le habilitó el cuestionario evaluativo C y lo aprobó.

5.5. Estado de las Secciones *Entrando en calor I* y *Entrando en calor II* a la fecha de cierre de las mismas (10/08/19)

Se incluye a continuación la Figura 16, que muestra un resumen de la situación de las dos secciones anteriores en el momento de cierre de las actividades previstas. Se agregaron referencias alfabéticas a las columnas y numéricas a las filas, como en los puntos 5.3 y 5.4 precedentes. También se incluyeron dos columnas R1 y R2 con las referencias de las secciones Entrando en Calor I y Entrando en calor II respectivamente.

Figura 16 - Informe de Finalización de Actividades Secciones I y II

Participantes	Entrada en calor I									Entrada en calor II				
	A	B	C	D	E	F	G	H	R1	I	J	K	L	R2
Nombre / Apellido(s)	Cuestionario de autoevaluación	Repaso Matemáticas - Video 1/5	Repaso Matemáticas - Video 2/5	Repaso Matemáticas - Video 3/5	Repaso Matemáticas - Video 4/5	Repaso Matemáticas - Video 5/5	Evaluación conocimientos de...	Evaluación conocimientos de...		Cuestionario de ...	Logaritmos	Evaluación conocimientos de...	Evaluación conocimientos de...	
ADRIAN TOMAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
IVAN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Federico Emanuel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3
Marcela Adriana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3
Camila Belén	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
FEDERICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Maximiliano Christian	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4
GUSTAVO FELIPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
GIANFRANCO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5
Lucio, André	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6
Lucas German	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Emilio Anibal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
Maila Evelyn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3
Franco David	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Nicolas Gastón	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Karen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3

Nota: Secciones Entrada en Calor I y Entrada en Calor II a la fecha de cierre de las mismas.

5.5.1. Análisis de Entrando en calor I

Los números que se indican a continuación referencia a la columna R1 de la Figura 16:

1. El/la estudiante no realizó ninguna acción
2. El/la estudiante hizo cuestionario inicial y declaró no dominar temas de sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital (A)
 - 2.1. Accedió al videotutorial 1/5 (B), visto éste
 - 2.2. Accedió al videotutorial 2/5 (C), visto el 2
 - 2.3. Accedió al videotutorial 3/5 (D), luego
 - 2.4. Accedió al videotutorial 4/5 (E), y entonces
 - 2.5. Accedió al videotutorial 5/5 (F), lo que le permitió acceder a

- 2.6. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos para los/las estudiantes que vieron los videotutoriales remediales. El cuestionario resultó aprobado (H)
3. El/la estudiante hizo cuestionario inicial y declaró dominar temas de sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital (A)
 - 3.1. Realizó el cuestionario de evaluación preparado con un intento para verificar que efectivamente tenía dominio del tema (G). No lo aprobó, entonces
 - 3.2. Accedió al videotutorial 1/5 (B), visto éste
 - 3.3. Accedió al videotutorial 2/5 (C), visto el 2
 - 3.4. Accedió al videotutorial 3/5 (D), luego
 - 3.5. Accedió al videotutorial 4/5 (E), y entonces
 - 3.6. Accedió al videotutorial 5/5 (F), lo que le permitió acceder a
 - 3.7. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos para los/las estudiantes que vieron los videotutoriales remediales. El cuestionario resultó aprobado (H)
4. El/la estudiante hizo cuestionario inicial y declaró dominar temas de sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital (A)
 - 4.1. Realizó el cuestionario de evaluación preparado con un intento para verificar que efectivamente tiene dominio del tema (G). Lo aprobó.
5. El/la estudiante hizo el cuestionario inicial y declaró dominar temas de sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital (A)
 - 5.1. Realizó el cuestionario de evaluación preparado con un intento para verificar que efectivamente tiene dominio del tema (G). No lo aprobó, entonces
 - 5.2. Accedió al videotutorial 1/5 (B), visto éste
 - 5.3. Accedió al videotutorial 2/5 (C), visto el 2, no siguió con las actividades
6. El/la estudiante hizo el cuestionario inicial y declaró no dominar temas de sucesiones, funciones, límites, derivadas, L'Hôpital (A)

- 6.1. Accedió al videotutorial 1/5 (B), visto éste
- 6.2. Accedió al videotutorial 2/5 (C), visto el 2
- 6.3. Accedió al videotutorial 3/5 (D), luego
- 6.4. Accedió al videotutorial 4/5 (E), y entonces
- 6.5. Accedió al videotutorial 5/5 (F), lo que le permitió acceder a
- 6.6. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos para los/las estudiantes que vieron los videotutoriales remediales (H). No realizó o finalizó el cuestionario H.

5.5.2. Análisis de Entrando en calor II

Los números que se indican a continuación hacen referencia a la columna R2 de la Figura 16:

1. El/la estudiante no realizó ninguna acción
2. El/la estudiante hizo el cuestionario inicial y declaró no dominar temas de logaritmos (I).
 - 2.1. Accedió a la actividad prevista como remedial del tema logaritmos. En este caso se usó un link a un sitio (J). Al declarar que ya estaba hecho el repaso, accedió a:
 - 2.2. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos para los/las estudiantes que trabajaron con los materiales remediales. El cuestionario resultó aprobado (L).
3. El/la estudiante hizo el cuestionario y declaró no dominar temas de logaritmos (I).
 - 3.1. Accedió a la actividad estipulada como remedial del tema logaritmos (link a un sitio) (J). No continuó con la actividad siguiente (L)
4. El/la estudiante hizo el cuestionario previsto y declaró dominar temas de logaritmos (I).
 - 4.1. Realizó el siguiente paso que fue ser evaluado a través de un cuestionario de único intento con consultas referidas al tema logaritmos (K). No lo aprobó y fue dirigido entonces a realizar la tarea remedial.

- 4.2. Accedió a la actividad prevista como remedial del tema logaritmos. En este caso se usó un link a un sitio (J). Al declarar que ya estaba hecho el repaso, accedió a:
 - 4.3. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos para los/las estudiantes que trabajaron con los materiales remediales. El cuestionario resultó aprobado (L).
5. El/la estudiante hizo el cuestionario previsto y declaró dominar temas de logaritmos (I).
 - 5.1. Realizó el siguiente paso que fue ser evaluado a través de un cuestionario de único intento con consultas referidas al tema logaritmos (K). Lo aprobó.
6. El/la estudiante hizo el cuestionario previsto y declaró dominar temas de logaritmos (I).
 - 6.1. Realizó el siguiente paso que fue ser evaluado/a a través de un cuestionario de único intento con consultas referidas al tema logaritmos (K). No lo aprobó y fue dirigido/a entonces a realizar la tarea remedial.
 - 6.2. Accedió a la actividad prevista como remedial del tema logaritmos. En este caso se usó un link a un sitio (J). Al declarar que ya estaba hecho el repaso quedó habilitado/a para hacer el siguiente paso
 - 6.3. Cuestionario de evaluación preparado con tres intentos preparado para los/las estudiantes que trabajaron con los materiales remediales. No lo hizo o no lo finalizó (L).
7. El/la estudiante hizo el cuestionario previsto y declaró dominar temas de logaritmos (I).
 - 7.1. Realizó el siguiente paso que fue ser evaluado/a a través de un cuestionario de único intento con consultas referidas al tema logaritmos (K). No lo aprobó y fue dirigido/a entonces a realizar la tarea remedial. No continuó con las actividades previstas.

5.5.3. Conclusiones de las dos primeras actividades remediales

El primer día de clases, luego de presentar la asignatura y explicar el desafío y el sistema de puntos, niveles e insignias, se habilitaron las dos actividades en el EVEA. Durante la clase se había anunciado esto y se había indicado que las actividades eran remediales y que no sumaban puntos. Estuvieron presentes 13 de 15 estudiantes inscriptos.

Ese mismo día ya habían iniciado las actividades 5 estudiantes. Esto ya resultó ser una señal positiva diferente respecto de años anteriores. Se había logrado despertar el interés de cinco estudiantes solo con la presentación de la asignatura y la explicación del desafío.

Dos días después (8/8/19) se habían sumado un par de estudiantes más al inicio de actividades.

El día 9/8/19 a través del *foro de anuncios* de la plataforma se recordó a los/las estudiantes que las actividades eran obligatorias y que la fecha prevista de finalización era el día siguiente. El mismo día por la tarde, en la segunda clase, se volvió a insistir con el tema y se recordó el vencimiento: 10/8/19 al mediodía.

Una primera consideración entonces a tener en cuenta es que hizo falta hacer refuerzos de mensajes para que los/las estudiantes reaccionaran e hicieran las actividades.

La siguiente consideración es que, como se desprende de los gráficos mostrados, las actividades en el entorno se desarrollaron tal y como fueron previstas y se pudo verificar perfectamente el esquema adaptativo planteado: ante la situación de cada estudiante (o grupo de estudiantes) se fueron habilitando recursos y actividades en el entorno.

Es de destacar que con sólo 14 estudiantes desarrollando las actividades, se presentaron 6 recorridos diferentes en *Entrando en calor I* y 7 en *Entrando en calor II*.

5.5.4. Cambios introducidos en el plan original luego de las dos primeras secciones

A fin de promover el uso del entorno y fomentar la participación, se resolvió incluir como usuario del juego a un personaje ficticio cubriendo el rol de presidenta de la empresa. De este modo también se buscó hacer verosímil la solicitud de la presidenta en su nota al director de la carrera en el sentido de participar y estar informada. Se creó un foro para que la presidenta interactúe con los estudiantes directamente. El primer tema lo inauguró ella pidiendo a los/las estudiantes que se presentaran.

Hizo falta también en este caso la intervención del docente para que los/las estudiantes respondieran en el foro.

Otro cambio que se introdujo, para acelerar la puesta en funcionamiento de los puntos y la visibilización del ranking y de los niveles y puntos, fue darle puntaje a las actividades de *Entrada en calor*. Se otorgó un valor mínimo a cada una. Se consideró en ese momento que era importante que comenzaran a ver los resultados de sus acciones y esto los motivara a realizar las siguientes.

Se muestra el ranking luego de haber otorgado un punto a aquel participante que completó exitosamente cada cuestionario de las secciones *Entrando en Calor I* y *Entrando en Calor II*.

En el mismo no se encuentran todos los participantes: algunos porque no aprobaron las actividades, otros porque no las hicieron y otros porque, aun habiéndolas hecho, no realizaron el “reclamo de puntos” a tiempo –ver Figura 17-.

Figura 17 - Imagen de Moodle - Ranking

(V1213)Algoritmos y Estructura de Datos - 10

Ranking

Información Ranking Reporte Registro Niveles Reglas Visuales Configuraciones Plus

Ranking	Nivel	Participant	Total	Progreso
1	1	Lucio, André	2 ^º	308 ^º to go
1	1	Camila Belén	2 ^º	308 ^º to go
1	1	Emilio Anibal	2 ^º	308 ^º to go
1	1	Karen	2 ^º	308 ^º to go
1	1	Maximiliano Christian	2 ^º	308 ^º to go
1	1	Franco David	2 ^º	308 ^º to go
1	1	IVAN BASCIANO	2 ^º	308 ^º to go
1	1	GIANFRANCO	2 ^º	308 ^º to go
1	1	GUSTAVO FELIPE	2 ^º	308 ^º to go
1	1	FEDERICO	2 ^º	308 ^º to go
11	1	Maita Evelyn	1 ^º	309 ^º to go
11	1	Marcela Adriana	1 ^º	309 ^º to go

Nota: Ranking luego de finalizar las Secciones de Entrada en calor I y II.

5.6. Estado al 21/08/2019

Del 13/8/2019 al 21/8/2019 se dictaron contenidos específicos de la asignatura. Se hicieron algunas comunicaciones vía foro para mantener activa la comunicación, la presencia y la motivación de los estudiantes. Además, se creó un grupo de whatsapp cuyos integrantes fueron los estudiantes, la ayudante alumna y el profesor. Ese grupo se creó para tener una doble vía de comunicación de novedades, de modo que, si un participante no ingresaba al EVEA o miraba su casilla de emails, se enteraba de algún reto espontáneo o comunicación al respecto por esta vía más utilizada por los estudiantes.

El día 20/8/2019 los participantes, luego de la clase teórica, hicieron la actividad “Demostre lo que sabés – Preguntados 1” consistente en un cuestionario con 14 preguntas acerca de temas de las unidades 1 y 2 del programa.

Se presentaron 14 de los 15 participantes. Hubo un participante que no asistió nunca a clases.

El cuestionario puso en juego 15 puntos y un mínimo para aprobar (y sumar) de 9, tal como se había establecido en el programa de la asignatura.

El resultado fue que sólo 3 participantes sumaron puntos. Se muestra el ranking actualizado en la Figura 18. Hay 3 estudiantes que no sumaron puntos.

Varios participantes plantearon que el tiempo fijado para la actividad fue insuficiente. Si bien hubo 3 casos se tomó nota del comentario. Tres participantes quedaron a 1 punto del puntaje mínimo para sumar.

Figura 18 - Ranking al 21/8/2019

Ranking	Nivel	Participant	Total	Progreso
1		FEDERICO	15 ^{1P}	295 ^{1P} to go
2		GIANFRANCO	13 ^{1P}	297 ^{1P} to go
3		Federico Emanuel	12 ^{1P}	298 ^{1P} to go
4		Lucio, André	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		Camila Belén	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		Emilio Anibal	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		Karen	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		Maximiliano Christian	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		Franco David	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		IVAN	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
4		GUSTAVO FELIPE	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go
12		Maia Evelyn	1 ^{1P}	309 ^{1P} to go
12		Marcela Adriana	1 ^{1P}	309 ^{1P} to go

Nota: Imagen de Moodle

Teniendo en cuenta los comentarios de los estudiantes, en la Tabla 4 siguiente se volcaron los resultados, agrupados por cantidad de participantes y cantidad de respuestas que dieron. Del análisis de los datos, se puede observar que 12 estudiantes de 14 (86%) respondieron 11, 12, 13 o 14 preguntas, es decir, más del 78,50% lo que muestra consistencia con el planteo

efectuado por tres estudiantes acerca de la falta de tiempo (o sea, es consistente el análisis con la cantidad de estudiantes que manifestaron que el tiempo fue insuficiente).

Tabla 4 - Resultado de primer Preguntados			
Cantidad de Participantes	Cantidad de respuestas	Sin contestar	Sumaron Puntos
6	14	0	2
1	13	1	1
2	12	2	0
3	11	3	0
1	9	5	0
1	8	6	0
14			3

De todos modos, se instrumentó una estrategia para que los participantes tuvieran otra oportunidad para hacer el cuestionario y fundamentalmente para que aprendieran los contenidos. La estrategia consistió en dar el mismo cuestionario con 3 intentos y complementarlo con una tarea en la que debían justificar cada una de las respuestas dadas. Se transcribe la consigna dada:

“Esta actividad la deben realizar todos los participantes que no sumaron puntos con el “Preguntados 1”. No hay inconvenientes en que ambas actividades sean realizadas en grupo”.

Además, se incluyó una consigna individual (esta también comprendió a los que sumaron puntos) pidiendo que hagan un análisis y reflexión de la marcha de la asignatura hasta el momento. El texto se transcribe a continuación:

Esta consigna es muy importante tanto para vos como para la cátedra actual y futuras. Por eso es obligatorio que la completes y te pido que le dediques el mayor tiempo posible.

Se trata de que hagas un análisis de tu proceso de aprendizaje hasta ahora en esta asignatura.

Como se trata de un análisis y una reflexión tuya, NO TIENE CALIFICACION.

Si no obtuviste puntos: no se trata de que justifiques nada, sino que pienses en las causas por las que considerarás que no superaste el primer intento del “Demstrate 1”. Te pido que lo hagas sin considerar el factor tiempo durante la actividad, puesto que hubo compañeros tuyos a los que el tiempo les resultó suficiente y si ese fuera el motivo, todas las preguntas que contestaste estarían bien.

También te pido que incluyas en la respuesta, tu opinión respecto de cómo considerarás esta experiencia en comparación con el aprendizaje tradicional. En esta oportunidad, estamos tratando a la asignatura como juego y también estamos haciendo actividades (como esta, o como los repasos de matemáticas) para que, en función de cómo te está yendo, tengas herramientas o estrategias de recuperarte (y aprender).

También lo que estamos haciendo es tratar de que tengas más autonomía y responsabilidad. ¿Notás que eso es así? ¿En qué?

Todo lo que pienses, reflexiones y escribas es muy valioso.

Si obtuviste puntos:

Te pido que incluyas en la respuesta, tu opinión respecto de cómo considerarás esta experiencia en comparación con el aprendizaje tradicional. En esta oportunidad, estamos tratando a la asignatura como juego y también estamos haciendo actividades (como esta, o

como los repasos de matemáticas) para que, en función de cómo te está yendo, tengas herramientas o estrategias de recuperarte (y aprender).

También lo que estamos haciendo es tratar de que tengas más autonomía y responsabilidad.

¿Notás que eso es así? ¿En qué?

Todo lo que pienses, reflexiones y escribas es muy valioso.

Si bien no correspondería otorgar puntos por esta actividad remedial, a efectos de mantener más activa la motivación se resolvió establecer puntajes aunque, lógicamente inferiores a los que obtuvieron los que aprobaron en la primera oportunidad. En consecuencia, se otorgaron los siguientes valores según las justificaciones recibidas: 4, 5, 6, 7 y 8. De este modo se tuvo la intencionalidad pedagógica de que repasen con mayor profundidad los conceptos ya que debían justificar los pasos realizados y, paralelamente, otorgar puntos que muestren aprobación sin llegar a alcanzar en ningún caso el puntaje de 9 a 15 que fuera asignado a los estudiantes que aprobaron.

5.7. Estado al 31/08/2019

Al 31/08/2019 se habían finalizado las siguientes actividades:

- La hora de la verdad 1 (examen parcial)
- Nueva chance de Preguntados 1 (cuestionario)
- Justificación de las respuestas de Preguntados 1 (actividad tarea)
- Recepción de consigna adicional de algunos participantes (actividad Tarea)
- Presentación de Desafío 1 (tarea grupal, desarrollo de software para mostrar tiempos de ejecución de diferentes algoritmos)
- Informe de Desafío 1 (tarea, informe)

Se otorgaron puntos por todas las actividades señaladas.

La hora de la verdad

Los puntos en juego para este tipo de actividades (parciales) definidos en el programa de la asignatura fueron: 1, 50, 75, 256, 289, 312, 345, 373, 401, 427 equivalentes a 1, 2,3,4,5,6,7,8,9 y 10.

Desafío 1

Esta actividad consistió en un trabajo por grupos. Cada grupo debía desarrollar un software que mostrara los tiempos de ejecución de algoritmos que cumplieran exactamente la misma función, pero con diferente orden – $O(n)$, $O(\log n)$, $O(n \log n)$, $O(n^2)$, $O(n^3)$, $O(a^n)$ -. El planteo no obligaba a mostrarlo de una determinada manera. Lo importante era que cumpliera el objetivo y no la estética de cómo lo mostraba: si con barras de progreso, con puntos que se dibujaban en un plano o círculo en pantalla, si se mostraba el tiempo de ejecución y la cantidad de puntos recorridos, visitados o mostrados o cantidad de operaciones realizadas, etc.

Las intenciones pedagógicas del desafío fueron:

- Que los estudiantes investigaran cómo podían hacerlo: se trata de estudiantes del segundo cuatrimestre de segundo año, no han tenido experiencia en desarrollos gráficos hasta el momento ni tampoco utilización de concurrencia. Debían resolver qué software utilizar, qué librerías, etc.
- Que organizaran y planificaran un proyecto de desarrollo y experimentaran las tensiones de este tipo de trabajos en grupo.
- Que experimentaran, analizaran y resolvieran situaciones críticas de agotamiento de recursos de la computadora ante el crecimiento del tamaño de la entrada.
- Que escribieran un informe de actividad.
- Que prepararan e hicieran una presentación.

- Que llevaran a un caso concreto, todos los conceptos abstractos vistos y que pudieran comprobar que en un caso real, el comportamiento de los algoritmos de cada orden se correspondía con la teoría y los ejercicios prácticos realizados.

Como estaba establecido en el programa de la asignatura, los Desafíos, además de otorgar puntos, permitían obtener una *insignia*. Se recuerda que alcanzar un determinado nivel y una cierta cantidad de insignias durante la asignatura, les aseguraba el ingreso a la empresa – objetivo lúdico- y aprobar la asignatura por promoción o la cursada de la misma –objetivo académico-.

Los trabajos presentados fueron merecedores en todos los casos -excepto uno- de una insignia. Los puntos otorgados variaron en cada grupo e integrante en función de la actividad realizada por el grupo, del desempeño en la presentación y del relato de la parte y esfuerzo involucrado en cada caso.

Se inauguró en la presentación de los trabajos la utilización de la aplicación Socrative¹⁸ a través de la cual el docente (con socrative teacher) crea una encuesta y la pone en el momento en línea disposición de sus estudiantes y estos acceden y responden la misma (socrative student). Ambos –docente y estudiantes- desde sus teléfonos inteligentes accedían a la aplicación y los alumnos valoraban los trabajos de los restantes grupos. El docente proyectaba en pantalla los resultados (a través de socrative.com en la web) y utilizaba esas valoraciones también para otorgar los puntos correspondientes.

En la Figura 19 se muestra el ranking al 31/8/19 luego de realizar todas las actividades enunciadas más arriba.

¹⁸ <https://socrative.com/>

Figura 19 - Ranking al 31/8/2019

Ranking	Nivel	Participant	Total	Progreso
1		GIANFRANCO	455 ¹⁹	147 ¹⁹ to go
2		Emilio Anibal	423 ¹⁹	179 ¹⁹ to go
3		Federico Emanuel	366 ¹⁹	236 ¹⁹ to go
4		FEDERICO	286 ¹⁹	24 ¹⁹ to go
5		Marcela Adriana	274 ¹⁹	36 ¹⁹ to go
6		Karen	273 ¹⁹	37 ¹⁹ to go
7		Maximiliano Christian	100 ¹⁹	210 ¹⁹ to go
8		Lucio, André	91 ¹⁹	219 ¹⁹ to go
9		Camila Belén	67 ¹⁹	243 ¹⁹ to go
9		GUSTAVO FELIPE	67 ¹⁹	243 ¹⁹ to go
11		Franco David	66 ¹⁹	244 ¹⁹ to go
12		Maila Evelyn	60 ¹⁹	250 ¹⁹ to go
13		Nicolas Gastón	50 ¹⁹	260 ¹⁹ to go
14		IVAN	2 ¹⁹	308 ¹⁹ to go

Nota: Imagen obtenida de Moodle

En la columna Nivel los tres primeros estudiantes están en nivel 2 (más de 309 puntos) y los restantes siguen en nivel 1. En la columna Total se muestran los puntajes de cada uno y la barra de progreso permite ver el avance de cada estudiante dentro del nivel en el que se encuentra y la cantidad de puntos que le falta para pasar al próximo nivel.

Se incluyen a continuación las respuestas recibidas a la consigna en la que se solicitó la reflexión indicada más arriba. Salvo alguna corrección ortográfica, se mantuvo exactamente el texto recibido: Se respetan los nombres¹⁹ y mayúsculas o minúsculas de la gráfica para su identificación.

Camila Belén

¹⁹ Nombres de los estudiantes sin apellido, como figuran en el EVEA

Considero que no superé el primer intento del “Demostrate 1” porque:

Esta nueva forma de aprendizaje de alguna manera nos autoexige que estemos más pendientes de aprender bien los conceptos sin dejar pasar tanto tiempo, haciéndonos responsables de leer más la bibliografía que se da de la asignatura y además de hacer una investigación más profunda para complementar aún más el aprendizaje. Esto para mí, en lo personal, me costó un poco poder adaptarme ya que la manera en cómo venía adquiriendo aprendizaje anteriormente no precisaba tanto que me apurara en preparar los temas que íbamos viendo, y las bibliografías casi no se ven o no se exige tanto tenerlas en cuenta, muchas veces solo se dejan para los finales.

Como estaba acostumbrada sólo a esa metodología no me di cuenta, o me tomé con calma la tarea de practicar y/o leer con detalle y más detenimiento los temas dados, de dedicarle más tiempo y reforzar lo que se explica en clase o lo que está en las diapositivas presentadas, más habiendo un tiempo corto para evaluar a diferencia de cómo estaba acostumbrada antes a cómo se evaluaba en otras asignaturas, que generalmente se hace o al final del mes o mitad de cuatrimestre. Eso fue lo que más me hizo falta.

Reflexioné sobre esto estos días luego del Demostrate y el parcial, ya que también consideré dejar la materia. Pero intentaré cumplir con la reflexión hecha, ya que es un requisito muy importante el ser más independientes con nuestro propio aprendizaje.

A mí en lo personal no me gusta mucho la competencia o me dan igual los rankings, pero lo bueno que tiene es que por más que nos haya ido mal se puede remontar y reforzar aún más lo que se fue viendo y es como más didáctico. Lo que sí, en mi caso, pienso que estaría bien que los temas que se den no solo sean teoría, sino que haya

demostraciones más dinámicas donde se pueda ver para qué se hace cada cosa y que nos logre dar un pantallazo más claro aún de cómo funcionan realmente.

Sin dudas es una experiencia nueva para mí, pero me sirvió para darme cuenta de que no siempre hay que tomarse las cosas con tanta calma o que no siempre va a ser así, cuando eso pasa hay que tener más iniciativa y hay que estar preparado.

Emilio Aníbal

Comienzo por responder que si siento más responsabilidad y autonomía como supuestamente estarían tratando de hacer porque como autocrítica creo que mi bajo desempeño en el cuestionario original se dio debido a que no estudie lo suficiente por mi parte fuera de las horas de clase de la materia pensando que a lo largo de la cursada mis dudas se iban a ir despejando poco a poco dentro del aula. Me tomaba más de una lectura tratar de entender lo que me pedían en cada enunciado.

Mi proceso de aprendizaje hasta ahora en esta materia me fue lento por lo que comenté arriba, no desarrollaba mucho fuera de clase sobre los contenidos teóricos, pero en la práctica me pareció interesante con el desafío al tener que investigar sobre usar librerías para crear interfaces gráficas, cosa que no había visto hasta ahora.

Reflexionando sobre cómo se dicta esta materia pienso que es didáctico y bueno incluir nuevas metodologías para aprender, me parece que la costumbre de cursar con el método tradicional te cierra a encontrarte con estas situaciones donde hay algo nuevo, aunque es difícil conocer bien si es adecuada para todos porque quizá el método tradicional es como mejor entienden algunos entonces la posibilidad de que haya dos caminos, estar en el juego o que se dicte tradicionalmente, sería justo. A mi parecer espero a ver cómo se desarrolla la cursada para opinar más precisamente.

FEDERICO

Respecto al aprendizaje tradicional, darle un enfoque lúdico a la materia, personalmente incrementa la motivación notablemente. El sistema de puntos hace que sea más fácil seguir el rendimiento propio, descartando las estimaciones habituales, y supliendo con varias instancias para sumar puntos. Además, se plantean los contenidos de la materia y su utilidad en la futura vida profesional del estudiante.

El ranking de puntaje puede ser de utilidad por dos razones. La primera razón es que el alumno ve el desempeño de sus compañeros y podría generar grupos de estudio. La segunda razón es fomentar la competencia entre los alumnos, lo que puede derivar en motivación entre los alumnos. Aunque también pueda generar fricciones entre los estudiantes.

Con respecto a la autonomía y la responsabilidad, el profesor da los contenidos necesarios y espera que el alumno haga el esfuerzo, si es necesario, para comprender lo que se esté dando, con tiempos razonables entre las instancias de evaluación. El acompañamiento del profesor es evidente. El repaso es uno de los pilares de esta aproximación, generando un nivel mínimo común de conocimientos previos entre los estudiantes, ahorrando a los estudiantes de la intimidación que supone un ritmo acelerado y sin remediales. Creo que la autonomía y la responsabilidad adquiridas por esta metodología van de la mano: con el sistema de puntos el estudiante se siente a cargo y en control de la nota de la materia.

Gracias al cronograma de la materia el alumno puede planificar el tiempo que debe dedicarle a la materia, teniendo en mente el puntaje deseado. Saber cuántos puntos son necesarios para terminar la materia con determinada nota, conforma un objetivo. Éstos son importantes, ya que son la causa de la dedicación del alumno, completar objetivos parciales es una fuente de motivación.

En resumen, esta metodología me parece una buena opción respecto a la educación tradicional, el juego planteado promueve la autonomía, la responsabilidad, la asignación de metas. Todos buenos disparadores de motivación e interés para con la materia. Interés que no es común encontrar en las largas clases expositivas de la educación tradicional.

Federico Emanuel

Desde ya que la propuesta de la materia es innovadora y para los alumnos que son competitivos, como me considero yo, está muy bueno lo de los puntajes, ese toque de “quiero terminar primero” es lo que en mi caso particular me empuja a mejorar, en mi opinión muy buena idea, en cuanto a las tareas y desafíos, una lástima que el campus bimodal ande medio regular con los avisos, creo que deberían buscarle la vuelta porque para ser sincero y desde mi humilde opinión esta medio rebuscado (estoy opinando del campus no de la materia).

En cuanto al poco tiempo que lleva la materia los plazos de entrega de las tareas y desafíos por lo menos hasta ahora me parecen muy corto sabiendo que el 27 hay un parcial y el 29 se entrega el desafío, discrepo en el tiempo de solución del primer preguntados ya que en mi caso no fue difícil debido a que los conocimientos de la materia los sé porque los he aplicado en otras materias y la estoy cursando nuevamente, pero no te da tiempo a leer bien las preguntas ya que uno se ve presionado con el tiempo y no se concentra en lo que está contestando y/o leyendo; en cuanto a la autonomía y la responsabilidad, noto mejoría en mí, sé que debo entrar a la plataforma todos los días para saber si hay algo nuevo y demás, pero tanto por los desafíos y los cuestionarios y las otras materias y mis trabajos personales no he tenido tiempo de hacer el práctico que corresponde al primer parcial, lo cual mañana a la

mañana me lo pondré a hacer para sacarme las posibles dudas la clase previa al parcial. No tengo nada que objetar más allá de los plazos de los cuales hable más arriba.

Franco David

La causa por la que no supere el primer intento del “demostre 1”, es porque pienso que me faltó entender mejor la teoría de la materia.

Mi opinión sobre esta nueva forma de aprendizaje es que genera más responsabilidad por parte del alumno a comprender los temas de esta asignatura, por ejemplo, al realizar las “entradas en calor”. Además, motiva al estudiante a sumar puntos, implicando un mejor desempeño del mismo.

GUSTAVO FELIPE

La causa de no obtener puntos o no poder superar el desafío fue el no poder administrar mi tiempo al momento de realizar el cuestionario. Por otra parte, también fue la poca dedicación o tiempo que le dediqué a la comprensión de los temas o puntos que se tomaron en dicho cuestionario.

Maila

La causa por la cual a mí me fue mal en el primer “demostre 1”, es que no pude controlar o manejar bien el tiempo total que nos dio en la actividad, ya que tardé mucho tiempo en leer y entender las consignas. Y el tiempo por momentos lo dejé de lado por hacerlo con “demasiada” paciencia.

Además, que no todos tenemos el mismo tiempo de lectura, por lo cual me costó un poco más que a los demás.

Y con respecto a la forma de cómo se está dictando la materia este año, me parece un método muy divertido e intuitivo ya que cambia la forma de encarar los trabajos prácticos o parciales, etc.

Esto hace que uno no se sienta tan rígido o forzado, en hacer trabajos prácticos medios aburridos, los cuales a veces lo terminamos haciendo rápido, sin ganas y claramente sin entender o aprender lo que estamos haciendo. En cambio, de esta forma de juego es distinto ya que, con los temas de los puntos, insignias, etc, nos ayuda a que constantemente nos estemos superando o auto exigiendo cada día, más allá de la competencia con nuestros compañeros. Es muy buena la idea de interpretar la materia como un juego porque prácticamente uno mismo se da cuenta de los temas que estamos entendiendo mal o que necesitamos reforzar en determinados temas que capaz que teníamos por sabido, pero al final resultó que no lo dominamos del todo bien o que faltó más dedicación.

5.8. Estado al 10/09/2019 – Preguntados duplica puntos y Preguntados simple

La buena receptividad de los estudiantes y las respuestas recibidas a la consigna individual descrita en el punto anterior dieron origen a una nueva idea, no prevista en el programa, consistente en otorgar el doble de puntos a un *preguntados* si el mismo era aprobado en ciertas condiciones. El sábado 7/9/2019 se publicó, en el foro de anuncios, por Telegram y por Whatsapp que el domingo 8/9/19 de 15 a 16 habría un *preguntados* con doble de puntos para los que lo hicieran y lograran entre 9 y 15 puntos –rango de aprobación-, el que obtuviera 9 recibiría 18, el que alcanzara 11 sumaría 22 y el que consiguiera 15 sumaría 30 puntos. El tiempo límite se fijó en 15 minutos desde que iniciaran el cuestionario con un solo intento. No hubo comunicación ni anuncio previo. De la manera indicada se enteraron los estudiantes de la dinámica del juego.

El mismo día se parametrizó y comunicó otro *preguntados* para hacer el domingo de 16 a 20 h. también de 15 minutos de tiempo límite. Sólo lo podrían hacer quienes no hubieran hecho el que duplicaba los puntos y en este caso sumaban los puntos simples obtenidos siempre que superaran el valor 9.

Estas actividades también utilizaron el esquema adaptativo que facilita Moodle. Se plantea como restricción de acceso del segundo *preguntados* que el estudiante no haya recibido calificación en el primero –todos los que hicieron el primero recibieron su calificación, aprobatoria o no-.

Los resultados, luego de estas actividades se pueden visualizar en la Tabla 5 siguiente:

Tabla 5 - Resultado <i>Preguntados Doble y Simple</i>		
Participante	Puntos doble	Puntos simple
Federico Emanuel	30	
Marcela Adriana		
Camila Belén	30	
FEDERICO		15
Maximiliano Christian	24	
GUSTAVO FELIPE	26	
GIANFRANCO	30	
Lucio André	28	
Emilio Aníbal	30	
Maila Evelyn		
Franco David	30	
Nicolás Gastón		
Karen		12

El ranking luego de ambos preguntados quedó de la manera que se muestra en la Figura 20 siguiente:

Figura 20 - Ranking al 10/9/2019

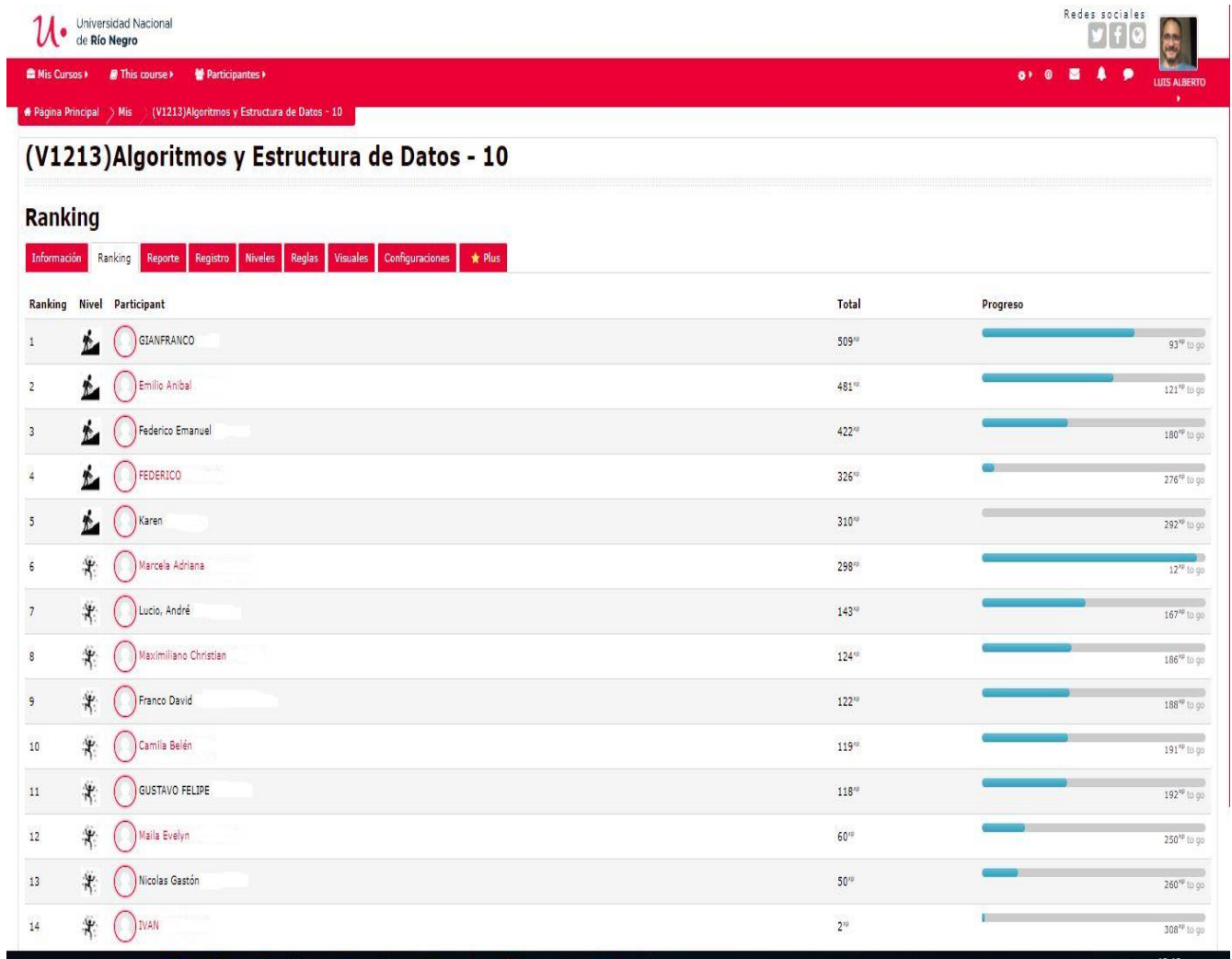
Ranking	Nivel	Participant	Total	Progreso
1		GIANFRANCO	485 ^{1P}	117 ^{1P} to go
2		Emilio Anibal	453 ^{1P}	149 ^{1P} to go
3		Federico Emanuel	396 ^{1P}	206 ^{1P} to go
4		FEDERICO	300 ^{1P}	10 ^{1P} to go
5		Karen	284 ^{1P}	26 ^{1P} to go
6		Marcela Adriana	274 ^{1P}	36 ^{1P} to go
7		Maximiliano Christian	124 ^{1P}	186 ^{1P} to go
8		Lucio, André	119 ^{1P}	191 ^{1P} to go
9		GUSTAVO FELIPE	98 ^{1P}	212 ^{1P} to go
10		Camila Belén	97 ^{1P}	213 ^{1P} to go
11		Franco David	94 ^{1P}	216 ^{1P} to go
12		Maira Evelyn	60 ^{1P}	250 ^{1P} to go
13		Nicolas Gastón	50 ^{1P}	260 ^{1P} to go
14		IVAN	2 ^{1P}	308 ^{1P} to go

Nota: Imagen de Moodle

5.9. Estado al 16/09/2019 – Preguntados doble

Para el día 15/09/2019 se planteó otro preguntados con suma doble. Lo debían resolver entre las 22 y 23 h. de ese día. Como en todos los casos, además de realizar la actividad, para que se vean los resultados en el ranking los estudiantes debían reclamar sus puntos. Luego de esa acción, el ranking resultó como se muestra en la Figura 21 en la que puede destacarse que dos estudiantes más pasaron al nivel 2:

Figura 21 - Ranking al 16/09/2019



Nota: Imagen de Moodle

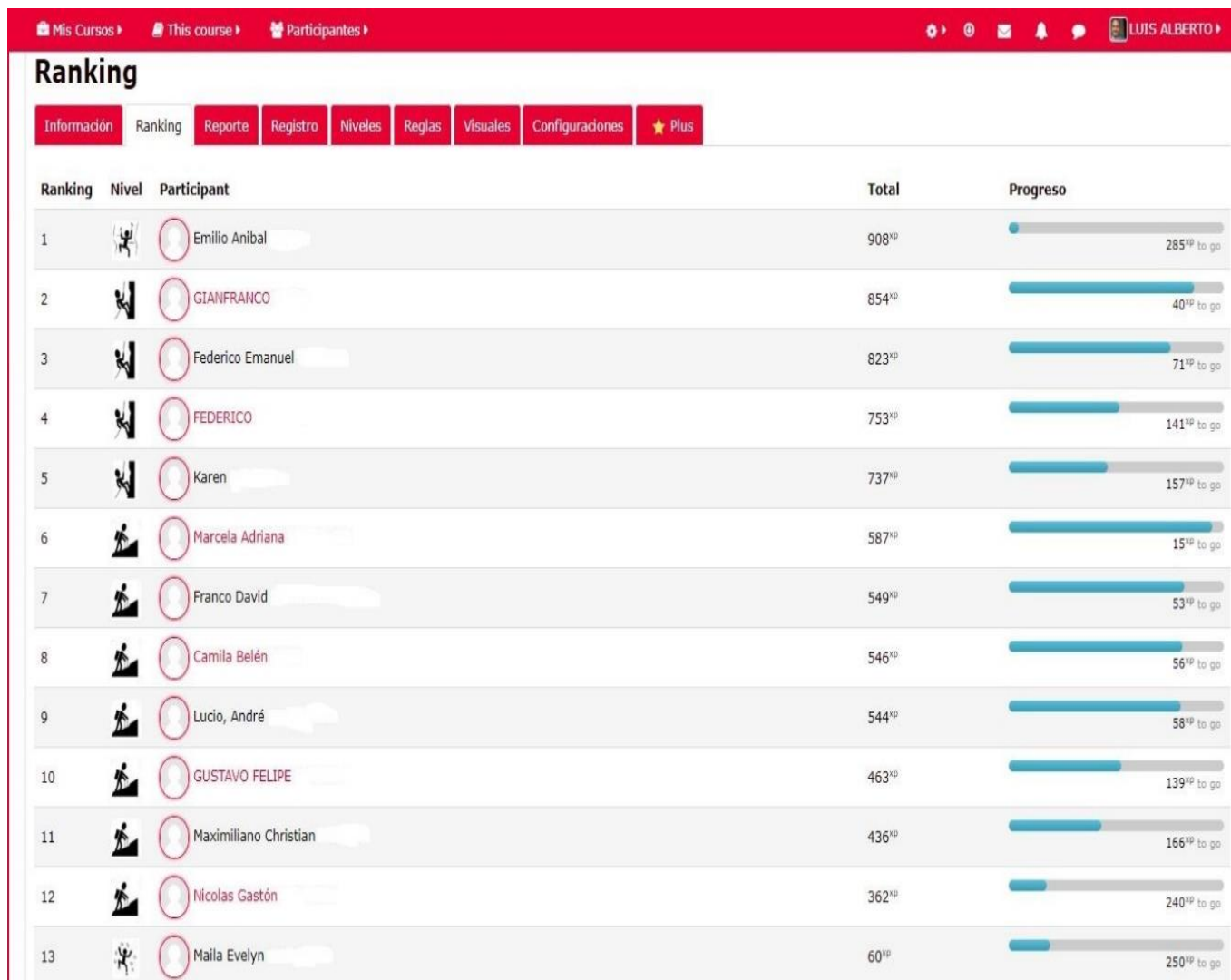
5.10. Estado al 30 de Setiembre de 2019

El día 24 de setiembre de 2019 se realizó la segunda evaluación parcial –*La hora de la verdad 2*-. Los contenidos correspondieron a la sección *Subiendo entre los árboles* que comprendió los temas relacionados con árboles generales, binarios, de expresión, de búsqueda y AVL.

Todos los estudiantes aprobaron con muy buenos puntajes. La mayor sorpresa fue que un estudiante que estaba en nivel 2 pasó directamente a nivel 4 como resultado de los puntos que tenía más los que logró en esta actividad. Fue una sorpresa que provocó que se revisaran el sistema de asignación de puntos para verificar si se había confeccionado con algún error. Se

pudo comprobar que no había necesidad –afortunadamente- de introducir cambios. Se muestra el ranking actualizado al 30/09/2019 en la Figura 22:

Figura 22 - Ranking al 30/09/2019



Nota: Imagen de Moodle

5.11. Evaluación sobre segunda parte de la cursada / del desafío

Luego del segundo parcial y, como ocurrió en la clase posterior del primero, se hizo una reunión de retroalimentación entre el docente y los estudiantes. Se instrumentó una herramienta de uso habitual en la profesión para documentar el encuentro: minuta de reunión. Durante la asignatura, cada vez que hubo oportunidad se utilizaron instrumentos y ejemplos de cuestiones que tienen que ver con la práctica profesional de los profesionales en sistemas. En determinados momentos se requirió la realización de informes, en otros de presentaciones

y en otros, como ya se dijo, un instrumento muy usado que es una minuta de reunión.

Aprovechando que en una de las clases se había explicado en qué consistía una minuta y la importancia que tenía para documentar una reunión y que se formalicen los temas tratados, los acuerdos y compromisos establecidos y también los eventuales cambios de alcance de las tareas involucradas, se combinó el uso de un foro con una minuta.

El sábado 28 de setiembre de 2019 a las 8:50 h. el docente abrió el tema “Minuta clase 27/09/2019 – Participación obligatoria en este foro- “. Como disparador del tema el docente escribió la minuta de lo ocurrido en la clase. Se transcribe a continuación la parte de interés para esta tesis:

Se recomienda leer en una compu y no en el celu (es muy larga).

Se incluye a continuación la minuta de la clase de ayer. Todos los estudiantes que están mencionados en la minuta deberán ingresar un comentario a la misma. El comentario debe incluir como mínimo el OK con o sin comentarios. Si hubiera algún comentario, por favor lo agregan al OK. Si algún estudiante considera que esta minuta no refleja lo sucedido en la clase deberá indicar tal situación y explicar (por ejemplo redactando otra minuta) lo que pasó en la clase.

En el caso del estudiante ausente deberá indicar que leyó la misma y tomó conocimiento de los temas expuestos y de los compromisos y pautas establecidos, los que obviamente deberá cumplir. Además, será bienvenida su reflexión acerca de la segunda parte de la asignatura.

En TODOS LOS CASOS se solicita por favor que incluyan una reflexión acerca del método que estamos utilizando: la asignatura como juego, la utilización de puntos, niveles e insignias y también el concepto de adaptativo, es decir que se van

recuperando de las caídas con tareas o actividades adicionales durante el propio desarrollo y no con instancias de recuperación.

La respuesta es OBLIGATORIA y deberá ser realizada lo antes posible, siendo la fecha más tardía válida el 30/09/2019.

Lugar: Aula 10 - Campus Sede Atlántica UNRN

Horario: de 15:15 a 18

Estudiantes presentes: Marcela, Maila, Karen, Maximiliano, Lucio, Nicolás, FEDERICO, Emilio, Gustavo, Gianfranco, Franco.

Estudiantes ausentes: Federico Emanuel - Camila

Ayudante estudiante: Micaela

Docente: Luis

Omnipresencia: Zulema Byron (personaje ficticio)

Temas tratados, fechas y pautas establecidas

Se hizo la reunión de feedback cruzado entre docente y estudiantes. Por parte del docente se marcaron los problemas detectados en "La hora de la verdad 2".

Luego cada estudiante hizo su reflexión respecto del curso de la asignatura en esta segunda etapa. Algunos estudiantes que la están recursando hicieron una comparación incluso con la cohorte anterior. Los principales aspectos señalados fueron:

- Las explicaciones de esta cohorte fueron más claras que en la anterior.
- Los videos con las explicaciones fueron muy útiles y permitieron ver las explicaciones varias veces.

- La dedicación de los estudiantes a la realización de ejercicios fue mayor que en el primer tramo de la asignatura y cohortes anteriores.
- Los temas de esta parte fueron más sencillos que los de tiempos de ejecución.
- Para tiempos de ejecución se propuso que se pusieran los resultados en los ejercicios. Se respondió que se tomaba el tema para futuras cohortes y que se podría encarar un trabajo colaborativo para confeccionar esa guía de ejercicios resueltos. También se señaló que en las clases prácticas se podían verificar los resultados.
- Una estudiante manifestó que no se presentó a "La hora de la verdad 2" porque no se sintió confiada/preparada para hacerlo y pensó que iba a ser más difícil. Se insistió en tal sentido en trabajar más en las clases y sacarse las dudas a fin de ganar confianza.

Se transcriben las respuestas recibidas en el foro, a las que se les han corregido algunos errores de tipeo y ortografía:

FEDERICO - sábado 28/09/2019 10:24 h.

Estoy conforme con lo redactado en la minuta.

Respecto de la metodología actual, la asignatura como juego es más entretenida y te incita a buscar un mejor desempeño. El sistema de puntos es útil para poder comprobar el rendimiento de cada uno, junto con los niveles, y las insignias son un añadido que impacta positivamente en los puntos del alumno. Considero que el aprendizaje adaptativo da más oportunidades al alumno de realmente aprehender los conocimientos que no alcanzó al día del examen y se debe entregar progresivamente, lo que asegura que al menos se intente resolver los nuevos ejercicios.

Emilio Aníbal - sábado 28/09/2019 13:43

Estoy de acuerdo con la minuta.

La metodología de la asignatura me parece didáctica en cuanto al esfuerzo que hay de parte del docente y que nuestro recorrido es útil para las nuevas cátedras. Creo que el juego planteado hace recordar al por qué decidí dedicarme y estudiar la carrera, pero se hace difícil creer porque si bien nos aseguramos un puesto aprobando una materia, esa materia tendría prioridad sobre otras.

Marcela Adriana – sábado 28/09/2019 14:37

Estoy de acuerdo con la minuta.

Respecto de la segunda parte del juego, me parece bien que el parcial "La hora de la verdad" fuera antes de presentar el nuevo desafío y que el mismo tenga más tiempo para ser realizado. También sobre el nuevo desafío me gustó que tenga un informe intermedio ya que espero nos dé una mejor organización para ir evaluando el avance en el desafío y cómo se va desempeñando cada integrante de cada equipo. Las insignias te animan a echarle ganas al desafío propuesto. Respecto al ranking ver que, si bien no me está yendo mal, me podría ir mejor me anima a prepararme mejor para la próxima "Hora de la verdad". La materia me sigue pareciendo más interesante con esta nueva metodología. Me parece muy bueno darte la chance de recuperarte²⁰ y no dejar los temas no superados para el final de la materia.

GIANFRANCO – sábado 28/09/2019 15:25

La minuta me parece correcta.

²⁰ Nota: se refiere a un esquema de recuperación adaptativo que se explica más adelante

Creo que la forma en que se está dando la materia la hace mucho más interesante. La competitividad que se genera con el juego hace que uno se empeñe en hacer las actividades de la mejor manera posible. También el hecho de que cada cuestionario o trabajo práctico sume puntos hace que se sientan más útiles para el progreso en la materia. En otras materias dictadas de manera convencional, ese tipo de trabajos se sienten como una obligación, y uno nunca está seguro de cuánto influyen en la nota final.

Por otro lado, me gusta mucho que los desafíos impliquen desarrollar software relacionado a los contenidos de la materia, ya que nos incentiva a investigar la manera de realizarlos y a aplicar conceptos de otras materias.

Franco David – sábado 28/09/2019 16:24

Estoy de acuerdo con la minuta.

La metodología de esta materia me parece motivadora, ya que al sumar puntos invita al estudiante a poner más esfuerzo en los temas de la asignatura. El concepto adaptativo me resultó interesante porque aquellos que no aprobaron "La hora de la verdad", puedan recuperarlo por partes e ir comprendiendo mejor el tema.

Gustavo Felipe – sábado 28/09/2019 18:46

Creo que la minuta cumple con lo visto en clase.

Por mi parte considero que la metodología implementada en la materia es muy buena, ya que con la obtención de puntos tengo más idea de cómo es mi desempeño en los diferentes temas. Creo que los videos son de gran ayuda para poder comprender

mejor. Y por otra parte la forma implementada en la recuperación²¹ de los temas desaprobados es muy buena.

Lucio André – domingo 29/09/2019 16:15

Estoy de acuerdo con la minuta.

Con respecto al juego y la utilización de los puntos, siento que se está volviendo más ágil y entretenido.

Camila Belén – domingo 29/09/2019 16:48

He leído la minuta y el nuevo desafío propuesto.

Con respecto al desafío, está bueno que tenga algo más de tiempo para poder hacerlo con un poco más de detenimiento, así se puede alcanzar un mejor cultivo del aprendizaje que nos va a dejar. Por otra parte, también nos ayuda a organizarnos mejor con respecto al procedimiento del desafío.

En referencia al nuevo tema, pienso que sería útil que se incluyera algún video como se hizo con árboles, es más didáctico y a la vez se puede ver con más claridad el proceso que lleva.

La metodología de la materia te motiva a seguir por más que no te haya ido bien en algún tema, ya que con el concepto adaptativo se da la posibilidad de poder recuperar ese aprendizaje que faltó para "La Hora de la Verdad", y no queda colgado u olvidado, sino que se refuerza.

Karen – domingo 29/09/2019 22:00

Estoy conforme con la minuta

²¹ Idem nota anterior. Se refiere al esquema de recuperación adaptativo que se explica más adelante

Coincido con los demás sobre el planteamiento de las clases, explicaciones, los preguntados, desafíos, la hora de la verdad y los videos implementados este año son de mucha ayuda para seguir adelante, obviamente que siempre va dar los resultados esperados según el interés y esfuerzo de cada uno.

Maila – domingo 29/09/2019 22:13

Estoy de acuerdo con la minuta.

Un pequeño detalle que mi apellido es [...].

Después coincido con mis compañeros.

Federico Emanuel – lunes 30/09/2019 20:41

Muy buena. Como ya lo había explicado en la primera parte del curso, me parece que esta idea de aprendizaje es muy entretenida, espero poder seguir desarrollándola de la misma manera que hasta el momento, no tengo nada en contra o nada de lo que quejarme jajaja

Maximiliano Christian – lunes 30/09/2019 23:08

Estoy de acuerdo con la minuta.

Respecto del parcial, me pareció mejor tener los algoritmos detallados, el tema resultó más interactivo y más claro de entender, para qué se usa y por qué. Resulta mejor aprender si los ejemplos son visuales.

Nicolás Gastón – lunes 30/09/2019

Concuerdo con lo dicho en la minuta.

Como también detallé en dicha clase estoy conforme con la metodología aplicada este año en la materia y parte de lo hablado me ayudó a reflexionar como debería prepararme para futuras "horas de la verdad" y cómo realizarlas. Con respecto al desafío, lo veo como un buen refuerzo de los temas vistos ya que el anterior me ayudó a comprender más a fondo la parte de tiempos de ejecución.

Conclusiones de las respuestas

Se destacan las palabras: entusiasmo, motivación, entretenida, didáctica, reflexión, recuperación gradual, videos...

Se pusieron los días y horarios de las intervenciones para reflejar lo motivados e inmersos en la asignatura que se encontraban los estudiantes –y el docente-. Se trató de una entrada en el foro un día sábado muy temprano. Ese mismo día respondieron 6 estudiantes, el domingo 4 y el lunes siguiente 3.

5.12. Esquema adaptativo utilizado para instrumentar la recuperación del primer parcial (*la hora de la verdad I*)

Históricamente los contenidos de la unidad de Tiempos de Ejecución, Análisis y Eficiencia de Algoritmos han sido los más complejos de la asignatura. Durante las cohortes anteriores se utilizaron diferentes estrategias para abordar la asignatura y mejorar los resultados. En uno de los años se invirtió el orden de dictado de los temas y se incorporó este como segunda unidad del programa, de modo que, al momento del examen parcial de esta unidad, ya hubiesen transitado parte de la materia y hubieran superado un parcial de otra unidad que, en general, no ofrece dificultades. Otro año se invitó a un profesor de Matemáticas a dar unas clases especiales de contenidos de su disciplina imprescindibles para la temática de eficiencia de algoritmos antes de abordar esta unidad.

Los resultados obtenidos en esas experiencias no fueron los perseguidos en cuanto a la comprensión y resultados académicos de los estudiantes o, al menos, no revelaron una mejoría en grado significativo.

Para la cohorte actual se instrumentó una estrategia diferente: por un lado, se implementaron las actividades remediales y adaptativas de las secciones *Entrando en Calor I y II*, por otro, se incorporó como obligatorio el *Desafío I* en el que debieron hacer la investigación, desarrollo e informe descritos anteriormente. Finalmente, se instrumentó la instancia de recuperación gradual durante el resto del cuatrimestre -evaluación adaptativa-, en diferentes instancias denominadas: *A levantarse del tropezón I, II y III*, que constituían “el recuperatorio” del parcial. Cada una de estas actividades planteaba dos ejercicios. De este modo, los estudiantes que no aprobaron el primer parcial, en lugar de tener una instancia de recuperación con dos ejercicios como en años anteriores, debieron superar tres instancias de dos ejercicios cada una, con lo cual, debieron demostrar con seis ejercicios -o tres recuperatorios de los anteriores- sus conocimientos. Esto además los forzó a mantener el tema presente en forma

paralela a los nuevos contenidos de la asignatura. Con este método, cuatro de los ocho estudiantes que no aprobaron el primer parcial, lo recuperaron y recibieron el puntaje de aprobación del parcial menos un punto. Uno de los estudiantes dejó la asignatura y no hizo las instancias de recuperación. Uno de los tres restantes aprobó en una instancia adicional y los otros dos requirieron dos instancias especiales. Con lo cual, un estudiante debió realizar ocho ejercicios y dos estudiantes diez ejercicios de recuperación. A estos tres últimos estudiantes también se les otorgaron puntos, pero proporcionales a la cantidad de instancias adicionales utilizadas.

Con el criterio adoptado, superaron el primer parcial todos los estudiantes que no abandonaron la asignatura. Las fechas de los recuperatorios se desarrollaron durante los meses de setiembre y octubre de 2019.

Este resultó un uso particular de la modalidad adaptativa, esta vez aplicada a la evaluación, forzando a que realicen más ejercitación, más repaso y más estudio y vuelvan a enfrentar actividades evaluativas.

Un aspecto llamativo es que no realizaban consultas. Otro aspecto a destacar es que, aun siendo instancias domiciliarias y con los mismos ejercicios, cada estudiante resolvía y explicaba de diferente modo lo realizado, con lo cual, no se detectó copia. En el único caso en que los resultados fueron similares se preparó una última instancia con ejercicios totalmente diferentes para los dos alumnos involucrados.

5.13. Estado al 7/10/19 – Luego de *Preguntados Árboles Generales*

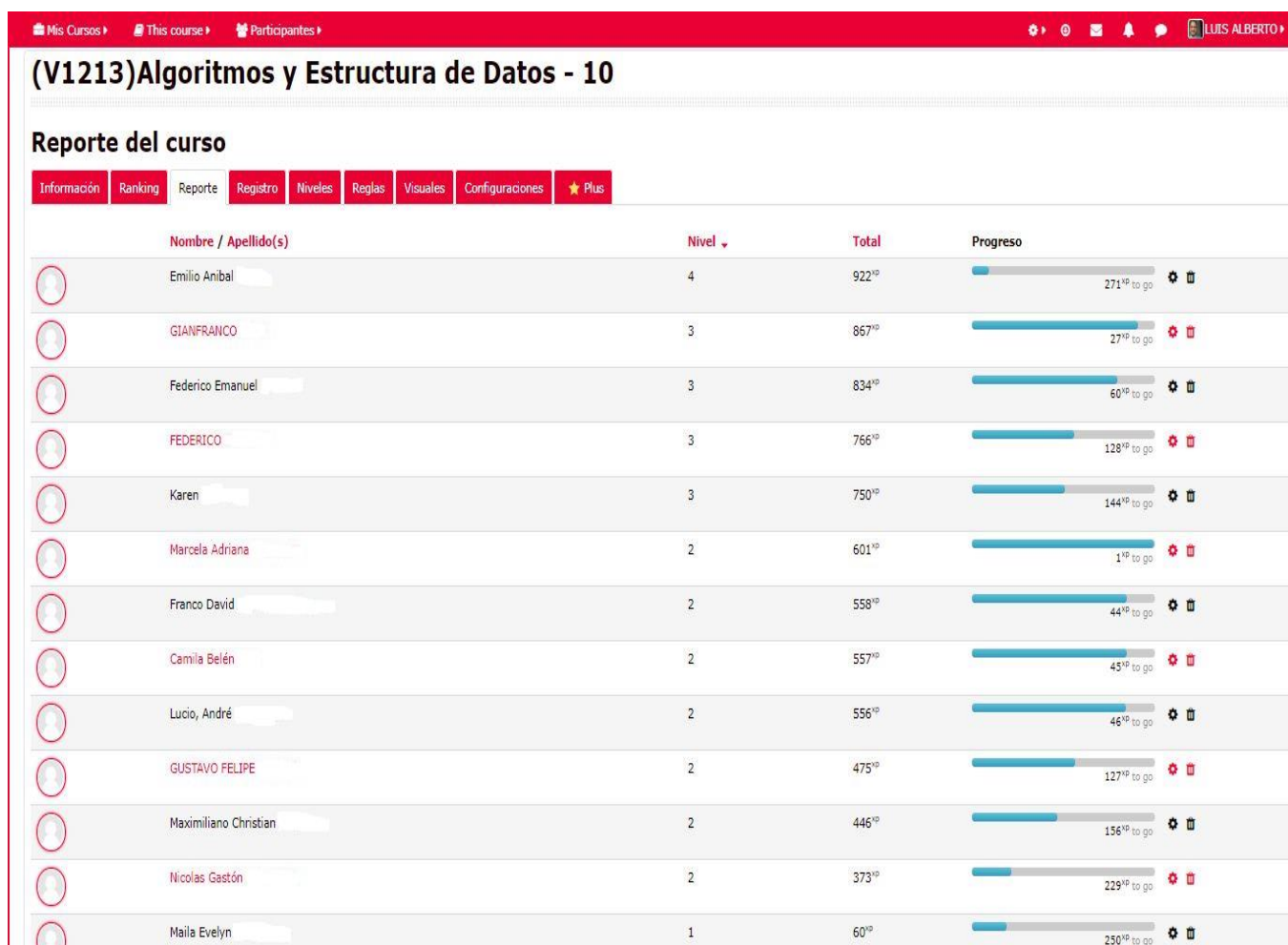
En la Tabla 6 se muestran los resultados del *preguntados* presencial del 4/10/19 que sobre el tema *Árboles Generales* se incluyó en la asignatura:

Tabla 6 - Resultado Preguntados Presencial de Árboles Generales	
Participante	Puntos
Federico Emanuel	11
Marcela Adriana	14
Camila Belén	11
FEDERICO	13
Maximiliano Christian	10
GUSTAVO FELIPE	12
GIANFRANCO	13
Lucio, André	12
Emilio Aníbal	14
Maila Evelyn	0
Franco David	9
Nicolás Gastón	11
Karen	13

La Figura 23 corresponde a la imagen del ranking posterior al otorgamiento de puntos. En lugar del formato ranking utilizado hasta ahora, se incluye el de *reporte del curso*, que también provee el plugin Level Up: tiene los mismos datos, pero en lugar de mostrar el ícono gráfico correspondiente al nivel, exhibe en una columna el número de nivel de cada estudiante. Se recuerda que, en la barra de progreso, se ve en color celeste (o más oscuro) lo

que el estudiante avanzó en el nivel en el que se encuentra y en gris (o más claro) lo que le falta para acceder al próximo nivel y que, debajo de la barra lo detalla en puntos.

Figura 23 - Reporte del curso al 7/10/2019



Nota: Imagen de Moodle

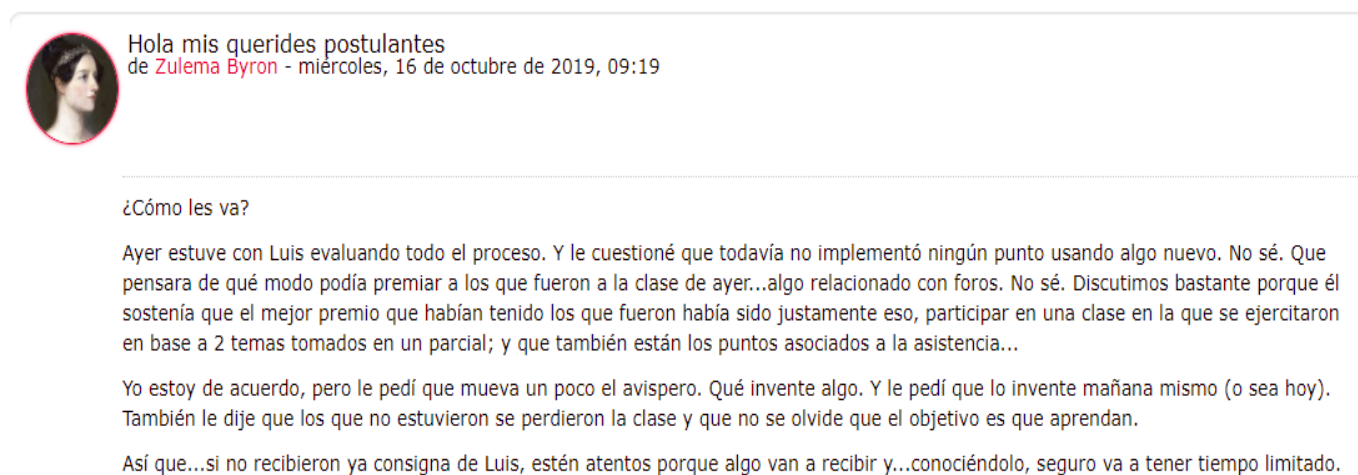
5.14. Estado al 18/10/19 luego de Foro: *compartí tus apuntes y sumá puntos*

En la clase del 14 de octubre hubo varias ausencias. Además, surgió la necesidad de implementar alguna manera diferente de sumar puntos. Se notó que se repetían los recursos y actividades a través de los cuales los estudiantes sumaban puntos y se los motivaba a participar y se percibió la necesidad de innovar. Surgió entonces la idea de, a través de la estrategia de utilizar el foro del personaje ficticio, simular que se había producido una

reunión entre la presidenta de la firma y el docente a cargo de la asignatura, donde la primera le reclamaba justamente eso, que instrumentara una manera nueva de participación y que permitiera que los que habían faltado a la clase, tuvieran material adicional para hacerse de los contenidos.

Se incluye a continuación la parte pertinente del mensaje que el personaje ficticio dirigió a los estudiantes – ver Figura 24- y a continuación el que el docente de la asignatura les envió a través del foro de anuncios a los estudiantes –ver Figura 25-.

Figura 24 - Foro Personaje Ficticio



Hola mis queridos postulantes
de **Zulema Byron** - miércoles, 16 de octubre de 2019, 09:19

¿Cómo les va?

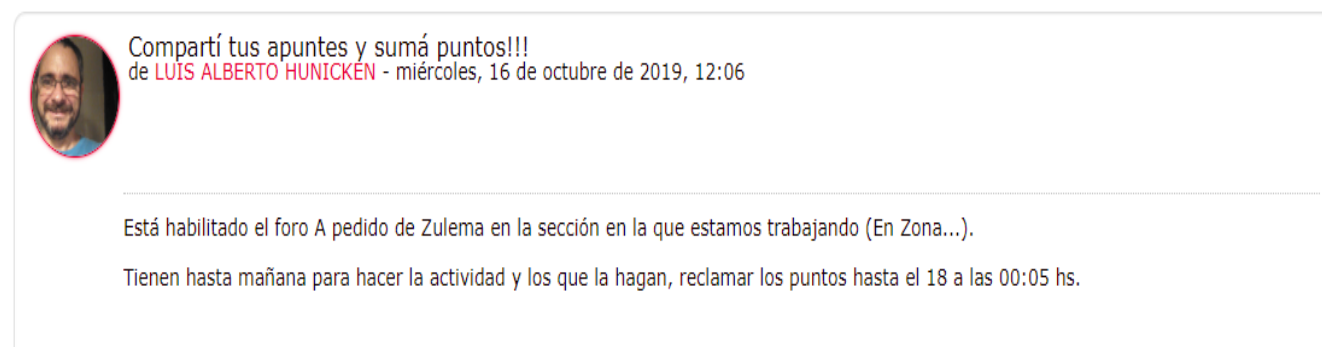
Ayer estuve con Luis evaluando todo el proceso. Y le cuestioné que todavía no implementó ningún punto usando algo nuevo. No sé. Que pensara de qué modo podía premiar a los que fueron a la clase de ayer...algo relacionado con foros. No sé. Discutimos bastante porque él sostenía que el mejor premio que habían tenido los que fueron había sido justamente eso, participar en una clase en la que se ejercitaron en base a 2 temas tomados en un parcial; y que también están los puntos asociados a la asistencia...

Yo estoy de acuerdo, pero le pedí que mueva un poco el avispero. Qué invente algo. Y le pedí que lo invente mañana mismo (o sea hoy). También le dije que los que no estuvieron se perdieron la clase y que no se olvide que el objetivo es que aprendan.

Así que...si no recibieron ya consigna de Luis, estén atentos porque algo van a recibir y...conociéndolo, seguro va a tener tiempo limitado.

Nota: Imagen de Moodle

Figura 25 – Aviso de nuevo Foro Compartí tus apuntes y sumá...



Compartí tus apuntes y sumá puntos!!!
de **LUIS ALBERTO HUNICKEN** - miércoles, 16 de octubre de 2019, 12:06

Está habilitado el foro A pedido de Zulema en la sección en la que estamos trabajando (En Zona...).

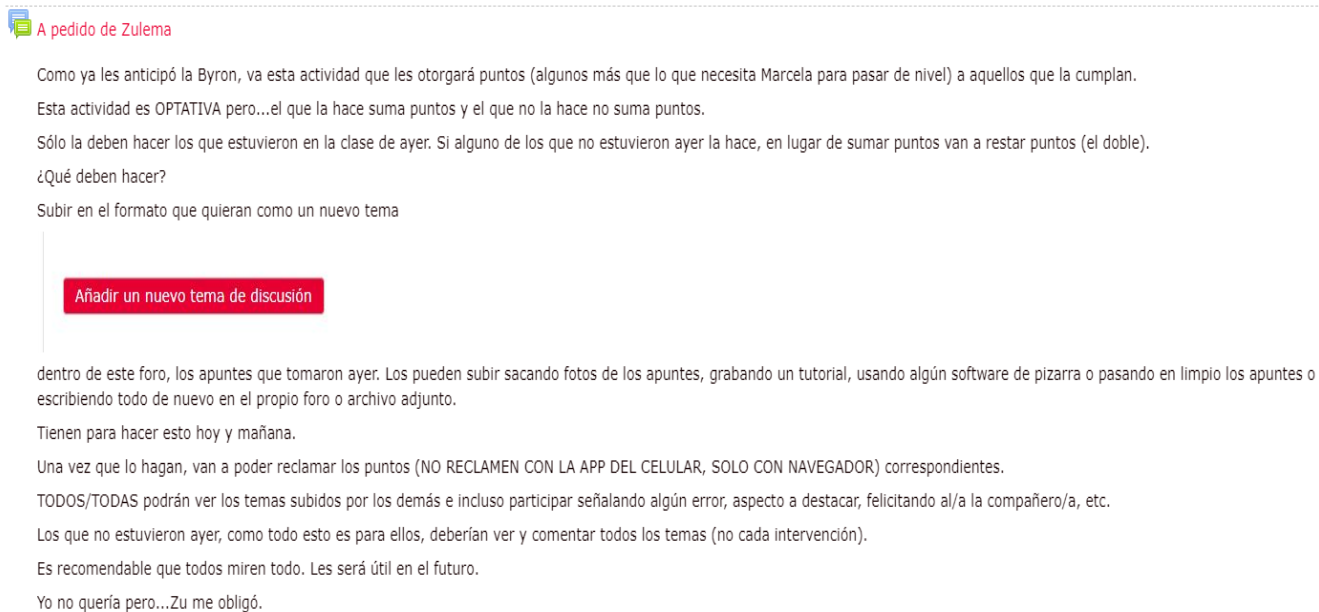
Tienen hasta mañana para hacer la actividad y los que la hagan, reclamar los puntos hasta el 18 a las 00:05 hs.

Nota: Imagen de Moodle

En ese momento se estaba transitando la última sección de la asignatura, denominada *En zona – Buscando el camino mínimo* y se creó, dentro de la misma, un foro cuya consigna se muestra a continuación (ver Figura 26) y que básicamente motivaba a que los presentes en la clase anterior, compartieran sus apuntes en el mismo foro, a través de una foto de los mismos

o produciendo el material como desearan. Luego de compartir iban a poder reclamar los puntos correspondientes:

Figura 26 - Foro "A pedido de Zulema"



A pedido de Zulema

Como ya les anticipó la Byron, va esta actividad que les otorgará puntos (algunos más que lo que necesita Marcela para pasar de nivel) a aquellos que la cumplan. Esta actividad es OPTATIVA pero...el que la hace suma puntos y el que no la hace no suma puntos. Sólo la deben hacer los que estuvieron en la clase de ayer. Si alguno de los que no estuvieron ayer la hace, en lugar de sumar puntos van a restar puntos (el doble). ¿Qué deben hacer?

Subir en el formato que quieran como un nuevo tema

[Añadir un nuevo tema de discusión](#)

dentro de este foro, los apuntes que tomaron ayer. Los pueden subir sacando fotos de los apuntes, grabando un tutorial, usando algún software de pizarra o pasando en limpio los apuntes o escribiendo todo de nuevo en el propio foro o archivo adjunto.

Tienen para hacer esto hoy y mañana.

Una vez que lo hagan, van a poder reclamar los puntos (NO RECLAMEN CON LA APP DEL CELULAR, SOLO CON NAVEGADOR) correspondientes.

TODOS/TODAS podrán ver los temas subidos por los demás e incluso participar señalando algún error, aspecto a destacar, felicitando al/a la compañero/a, etc.

Los que no estuvieron ayer, como todo esto es para ellos, deberían ver y comentar todos los temas (no cada intervención).

Es recomendable que todos miren todo. Les será útil en el futuro.

Yo no quería pero...Zu me obligó.

Nota: Imagen de Moodle

Seis estudiantes compartieron los apuntes. Cuatro de ellos sumaron puntos por haber cumplido la consigna en el tiempo establecido. Sumaron 5 puntos cada uno y el ranking en formato reporte del curso quedó del siguiente modo que se refleja en la Figura 27:

Figura 27 - Reporte del curso al 18/10/2019

Nombre / Apellido(s)	Nivel	Total	Progreso
Emilio Anibal	4	927 ¹⁰	266 ¹⁰ to go
GIANFRANCO	3	867 ¹⁰	27 ¹⁰ to go
Federico Emanuel	3	834 ¹⁰	60 ¹⁰ to go
FEDERICO	3	771 ¹⁰	123 ¹⁰ to go
Karen	3	755 ¹⁰	139 ¹⁰ to go
Marcela Adriana	3	606 ¹⁰	288 ¹⁰ to go
Franco David	2	558 ¹⁰	44 ¹⁰ to go
Camila Belén	2	557 ¹⁰	45 ¹⁰ to go
Lucio, André	2	556 ¹⁰	46 ¹⁰ to go
GUSTAVO FELIPE	2	475 ¹⁰	127 ¹⁰ to go
Maximiliano Christian	2	446 ¹⁰	156 ¹⁰ to go
Nicolas Gastón	2	373 ¹⁰	229 ¹⁰ to go

Nota: Imagen de Moodle

Se puede observar, en comparación con el ranking anterior –ver Figura 23- que Emilio Aníbal, FEDERICO, Karen y Marcela sumaron 5 puntos por compartir sus apuntes y Marcela accedió al nivel 3 luego de esta actividad.

5.15. Estado al 21/10/19 luego de valorar los apuntes y reflejar resultados de recuperatorio de *La hora de la verdad 1* (primer parcial)

En la clase del viernes 18 de octubre de 2019 se utilizó el software Socrative para que los estudiantes valoraran los apuntes compartidos por los estudiantes. En este caso se pidió que se asignaran puntos a los trabajos incluyendo los entregados fuera de término.

El software Socrative, en una de sus posibilidades, permite que el docente a través de Socrative teacher presente una pregunta –en este caso con los nombres de los estudiantes que compartieron apuntes- y los estudiantes presentes, a través de socrative student ingresen con sus teléfonos inteligentes (o a través de un navegador) y respondan la pregunta. Fue lo que se

hizo en la clase mencionada y los estudiantes calificaron los apuntes de los compañeros que los habían compartido.

Luego, se proyectó el resultado de las valoraciones y resultó que los tres más valorados fueron los siguientes y se los premió con una cantidad de puntos igual a los votos obtenidos: Camila obtuvo 5 votos –puntos-, FEDERICO recibió 4 votos –puntos- y Marcela consiguió 3 votos –puntos-.

Por otro lado, como se indicó anteriormente, para recuperar el primer parcial –*La hora de la verdad 1*- se implementaron actividades, en formato *tarea de Moodle*, denominadas *A levantarse del tropezón 1/3*, *A levantarse del tropezón 2/3* y *A levantarse del tropezón 3/3* que vencieron 30/09/2019, 7/10/2019 y 15/10/2019 respectivamente. Las tareas fueron calificadas en cada entrega con valores *superó* o *no superó*. De los seis estudiantes que debieron recorrer este camino, tres superaron las tres instancias de recuperación previstas. Los otros tres superaron dos de las tres. A los que superaron las tres instancias se les otorgó el puntaje mínimo de aprobación de un parcial menos 1 punto (o sea 255 puntos) y menos lo que ya habían obtenido en el parcial. Con esto se logró que, en total, entre la instancia del parcial y las tres recuperaciones alcanzaran 255 puntos.

En la siguiente Figura 28, correspondiente al día 21 de octubre de 2019 se ven reflejadas las dos actividades descriptas:

Figura 28 - Ranking al 21/10/2019

Ranking								
Información	Ranking	Reporte	Registro	Niveles	Reglas	Visuales	Configuraciones	★ Plus
Ranking	Nivel	Participant	Total	Progreso				
1		Emilio Anibal	927 ^º	266 ^º to go				
2		GIANFRANCO	867 ^º	27 ^º to go				
3		Federico Emanuel	834 ^º	60 ^º to go				
4		FEDERICO	775 ^º	119 ^º to go				
5		Camila Belén	767 ^º	127 ^º to go				
6		Franco David	763 ^º	131 ^º to go				
7		Karen	755 ^º	139 ^º to go				
8		GUSTAVO FELIPE	680 ^º	214 ^º to go				
9		Marcela Adriana	609 ^º	285 ^º to go				
10		Lucio, André	556 ^º	46 ^º to go				
11		Maximiliano Christian	446 ^º	156 ^º to go				
12		Nicolás Gastón	373 ^º	229 ^º to go				

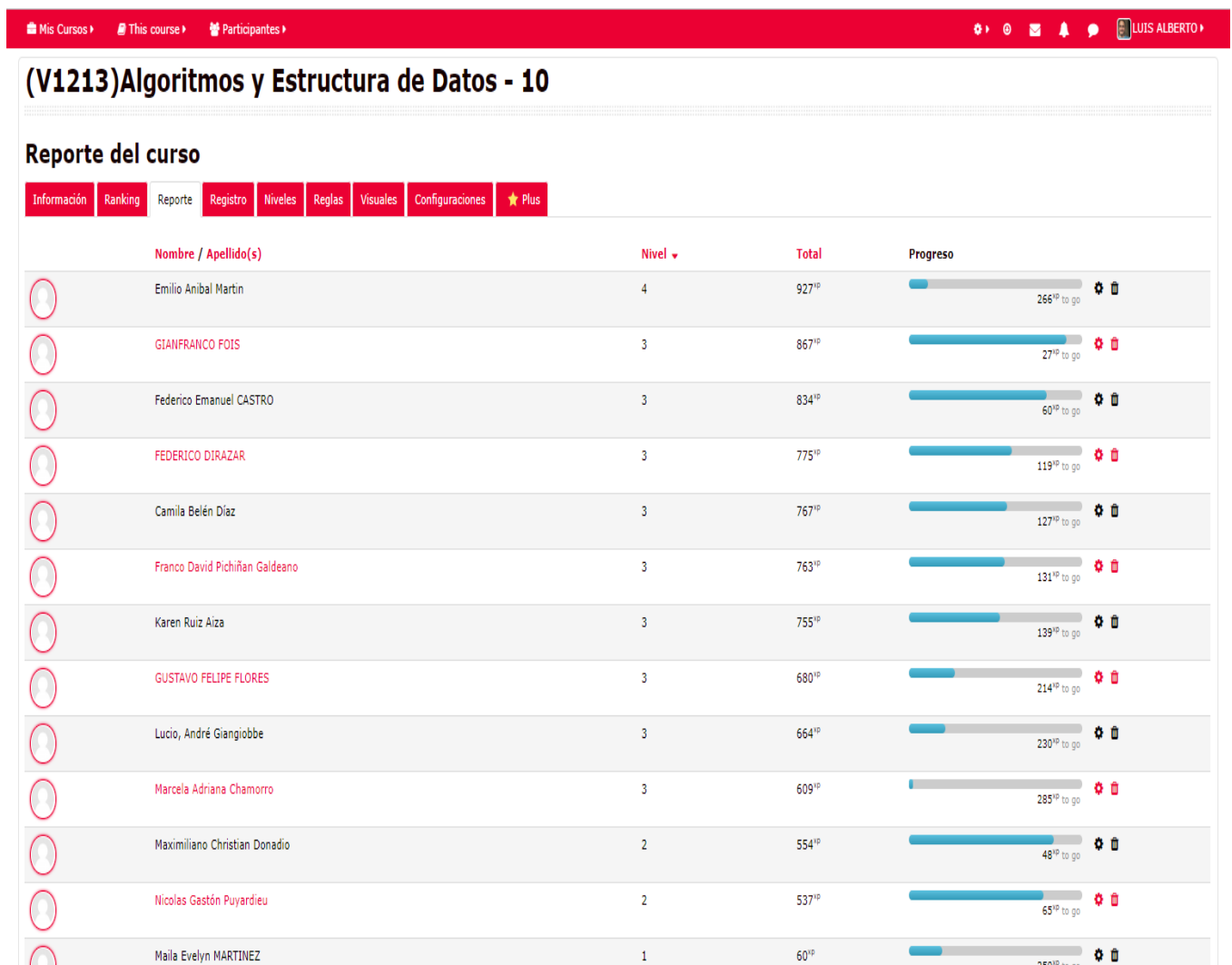
Nota: Imagen de Moodle

Como se puede observar, respecto del ranking anterior hay variaciones en los puntos de FEDERICO: 4 puntos correspondientes a la valoración de sus apuntes compartidos; Camila Belén que tiene 210 puntos más conformados por 5 puntos de la valoración de sus apuntes y 205 puntos por la recuperación -255 máximo menos 50 que había obtenido en *La hora de la verdad 1-*; Marcela que sumó los 3 puntos de la valoración de sus apuntes, Gustavo Felipe y Franco David que sumaron 205 puntos cada uno por haber superado las 3 instancias de recuperación y, al igual que los anteriores, habían obtenido 50 puntos en el parcial con lo cual, la diferencia con los 255 máximos posibles del recuperatorio fue de 205 puntos. Con estos resultados Camila, Franco y Gustavo ascendieron del nivel 2 al nivel 3. Llegado este punto se debió tomar una decisión con respecto a los tres estudiantes que no habían superado una de las tres instancias de recuperación. Se decidió darles una nueva

oportunidad, luego de la cual uno de ellos la superó y los dos restantes no. A estos dos últimos se les brindó otra posibilidad más, con ejercicios totalmente diferentes a cada uno y la superaron. Por lo tanto, uno de los estudiantes tuvo 4 instancias de recuperación y los otros dos 5 oportunidades. Para el otorgamiento de puntos se tuvo en cuenta estas instancias adicionales y se restaron los puntos proporcionales. De este modo a Nicolás se le otorgaron 164 puntos y a Maximiliano y a Lucio 108.

El ranking resultante se muestra en la Figura 29, que refleja el estado al 31 de octubre de 2019. Puede observarse que, con los puntos obtenidos, Lucio pasó al nivel 3, situación diferente a la de Maximiliano y de Nicolás que se mantuvieron en el nivel 2.

Figura 29 - Ranking al 31/10/2019



Nota: Imagen de Moodle

5.16. Estado al 3 de noviembre de 2019

El día 29 de octubre se realizó el último *Preguntados* de la asignatura. Fue presencial en horario de clases y constó de 22 preguntas. Como en el resto de los casos, los puntajes fueron definidos entre 1 y 15 siendo 9 el valor mínimo para sumar puntos.

Los resultados se incluyen en la Tabla 7 y el reporte, luego de que los estudiantes reclamaron sus puntos, se puede ver a continuación en la Figura 30.

Tabla 7 - Puntos obtenidos en último <i>Preguntados</i>	
Participante	Puntos
Federico Emanuel	13
Marcela Adriana	11
Camila Belén	11
FEDERICO	11
Maximiliano Christian	0
GUSTAVO FELIPE	10
GIANFRANCO	13
Lucio, André	10
Emilio Aníbal	11
Franco David	14
Nicolás Gastón	10
Karen	14

Figura 30 - Reporte del curso al 3/11/2019

Nombre / Apellido(s)	Nivel	Total	Progreso
Emilio Anibal	4	953 ¹⁰	240 ¹⁰ to go
GIANFRANCO	4	895 ¹⁰	298 ¹⁰ to go
Federico Emanuel	3	847 ¹⁰	47 ¹⁰ to go
Franco David	3	792 ¹⁰	102 ¹⁰ to go
FEDERICO	3	786 ¹⁰	108 ¹⁰ to go
Camila Belén	3	778 ¹⁰	116 ¹⁰ to go
Karen	3	769 ¹⁰	125 ¹⁰ to go
GUSTAVO FELIPE	3	690 ¹⁰	204 ¹⁰ to go
Lucio, André	3	674 ¹⁰	220 ¹⁰ to go
Marcela Adriana	3	620 ¹⁰	274 ¹⁰ to go
Maximiliano Christian	2	554 ¹⁰	48 ¹⁰ to go
Nicolas Gastón	2	547 ¹⁰	55 ¹⁰ to go

Nota: Imagen de Moodle

5.17. Estado al 13 de noviembre de 2019 – *Final de Juego*

El día 1 de noviembre venció la entrega y exposición del *Desafío 3*. El mismo consistió en otro desarrollo en que los estudiantes debían, también en grupos, producir un objeto de aprendizaje. A tal fin debían construir un simulador para que los usuarios del mismo, aprendiesen a construir una heap utilizando el método build heap dado en la asignatura. Este desafío lo completó un solo grupo. Sus integrantes, luego de la exposición, obtuvieron la máxima calificación posible y la insignia en juego. Dos grupos no hicieron la presentación y los restantes, si bien presentaron, no habían terminado el trabajo en las condiciones requeridas.

En la Tabla 8 se muestran los puntos obtenidos por los estudiantes que lograron el máximo puntaje en este desafío y la insignia correspondiente.

El día 5 de noviembre de 2019 se concretó *La hora de la verdad 3*, es decir, el tercer y último parcial. Como en el segundo, todos los estudiantes aprobaron con muy altas calificaciones.

En la Tabla 8 se reflejan los puntos obtenidos por cada uno.

El *Desafío 2* consistió en un estudio de caso. Su fecha de entrega fue el 11 de noviembre.

Sobre la base de un trabajo de *educ.ar*²² acerca de la red ferroviaria argentina, se planteó este recurso didáctico en el que los estudiantes debieron aplicar los conceptos de grafos vistos en la asignatura.

Además, tuvieron que ampliar los mismos con investigación y responder preguntas que los forzaban a hacer reflexiones y asumir condiciones para que las respuestas fueran válidas.

Este desafío se transformó en uno especial, es decir, no fue obligatorio para ningún estudiante y se utilizó para que, aquellos que quisieran alcanzar la promoción o mejorar la calificación dentro la misma, lo hicieran.

Si bien en un principio fue planteado como obligatorio, al haberse llegado al final de la asignatura con todos los puntos e insignias con valores de aprobación o insuficiencia, se resolvió plantearlo como instrumento de mejora optativa para los que tenían posibilidades y se liberó de realizarlo a los que no les mejoraba la situación.

Hubo 7 estudiantes que lo presentaron, 5 de ellos obtuvieron calificación aprobatoria y puntos asociados y solo en 2 casos se otorgaron insignias. Se incluyen los puntos e insignias otorgadas también en la Tabla 8.

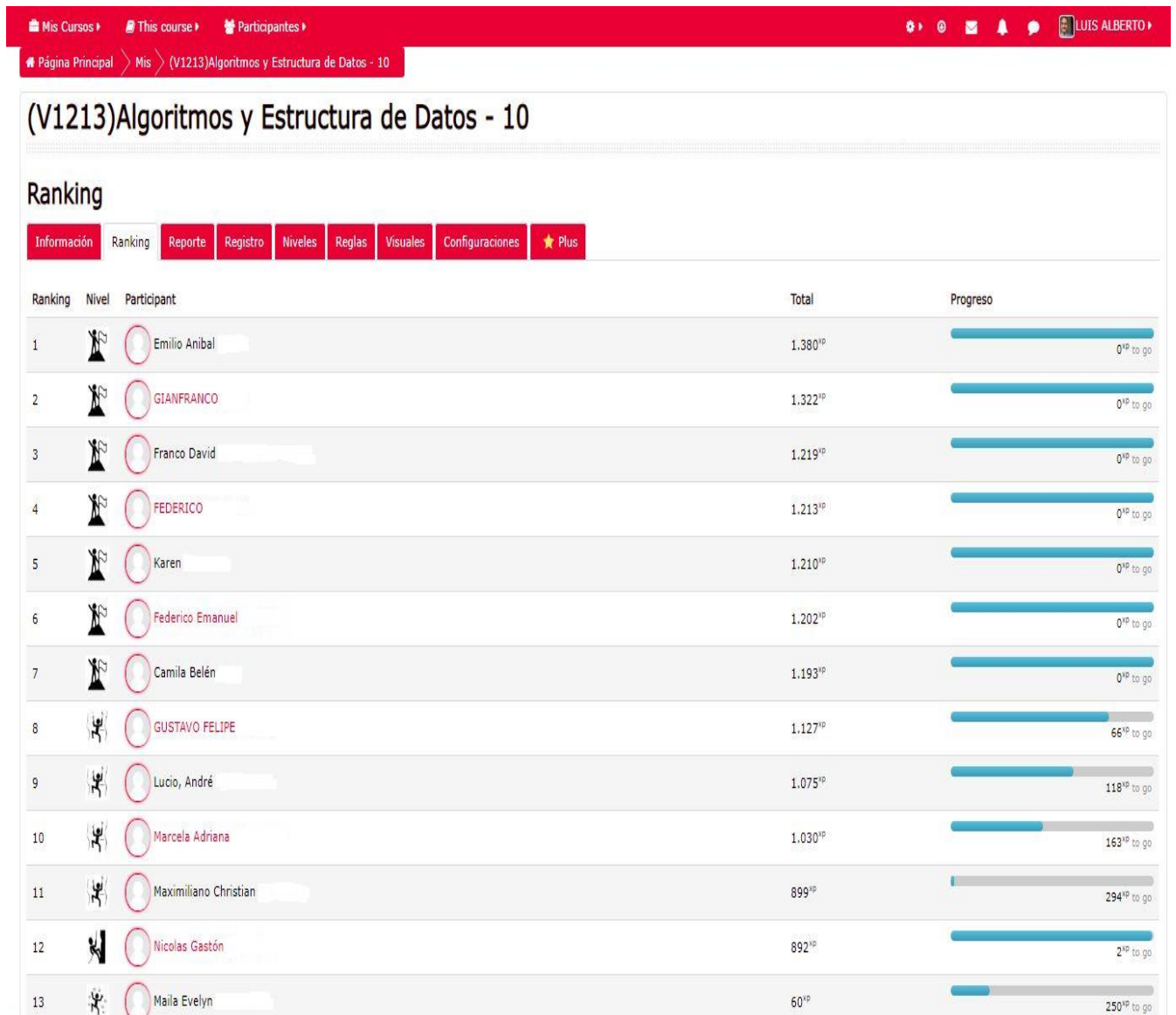
²² <https://www.educ.ar/recursos/20089/la-red-ferroviaria-argentina>

Tabla 8 - Cuadro de puntos e insignia de los últimos tres trabajos				
Participante	La hora de la verdad 3 - Parcial	Desafío 2 - Caso FFCC	Desafío 3 - Desarrollo Simulador	Insignia
Federico Emanuel	345	10		
Marcela Adriana	401	9		
Camila Belén	401	14		SI
FEDERICO	427			
Maximiliano Christian	345			
GUSTAVO FELIPE	427	10		
GIANFRANCO	427		15	SI
Lucio, André	401			
Emilio Aníbal	427		15	SI
Franco David	427		15	SI
Nicolás Gastón	345			
Karen	427	14		SI

Con el *Desafío 2* Federico Emanuel alcanzó el nivel 5 y con la insignia que tenía promocionó con 8. Camila Belén obtuvo los 14 puntos que necesitaba para acceder al nivel 5 y promocionar con 8 pero también logró una nueva insignia y su calificación entonces fue de 9. Karen por su parte, obtuvo una segunda insignia y su calificación pasó de 8 a 9. El ranking al final de la asignatura resultó el que se muestra a continuación en la Figura 31. En la misma se puede visualizar que hay:

- 7 estudiantes en el nivel 5 –el máximo posible–,
- 4 estudiantes en el nivel 4,
- 1 estudiante en el nivel 3
- 1 estudiante en el nivel 1 (abandonó la asignatura luego del primer parcial)

Figura 31 - Ranking Final al 13/11/2019



Nota: Imagen de Moodle

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6.1. Introducción

En el presente capítulo se exhiben los resultados de la investigación. En primer término se muestra un cuadro final que resume, para cada estudiante/participante del desafío, el total de puntos que obtuvo, el nivel que alcanzó, las insignias logradas, el resultado respecto del ingreso a la empresa y en cuanto a la aprobación, por promoción o a través de final de la asignatura o su situación de abandono o de no logro de los niveles mínimos para aprobar la cursada como regular. A continuación se presentan dos instrumentos que recogen y muestran la retroalimentación que dieron los estudiantes: en un caso a través de un muro en el que se les solicitó que vuelquen sus reflexiones finales acerca del proceso vivido; en el otro mediante una encuesta que los indagó acerca de cómo vieron afectadas por la asignatura su capacidad de análisis, y su responsabilidad, reflexión, autoevaluación y autonomía.

Seguidamente se accede a un resumen que muestra una síntesis de los resultados académicos de la cohorte bajo estudio, se visualizan algunos indicadores cuantitativos calculados y se muestra una secuencia histórica de datos de todas las cohortes de la asignatura en la UNRN desde su creación y el análisis correspondiente. Finalmente, en el último punto se sintetizan las conclusiones de la investigación y se proponen las líneas de investigación futuras.

6.2. Cuadro final de puntos, insignias, resultados lúdico y académico.

En la Tabla 9 se puede ver el resultado final del proceso de la asignatura en el esquema gamificado y con la aplicación de técnicas de aprendizaje adaptativo, utilizando Moodle como entorno de enseñanza y aprendizaje y soporte del proceso. Se especifica el resultado del juego: ingreso a la empresa en forma directa y consecuente promoción; posibilidad de incorporación a la firma –regularización de la asignatura- si se supera un desafío adicional -

examen final-; imposibilidad de ingreso a la empresa en esta oportunidad y resultado académico asociado -libre o abandono-.

Tabla 9 - Resultado final lúdico y académico

Estudiante	Puntos	Nivel	Insignias	Resultado Juego	Resultado académico	
					Situación	Nota
Emilio Aníbal	1380	5	2	Ingresó a la empresa	Promoción	9
GIANFRANCO	1322	5	2	Ingresó a la empresa	Promoción	9
Franco David	1219	5	2	Ingresó a la empresa	Promoción	9
FEDERICO	1213	5	1	Ingresó a la empresa	Promoción	8
Karen	1210	5	2	Ingresó a la empresa	Promoción	9
Federico Emanuel	1202	5	1	Ingresó a la empresa	Promoción	8
Camila Belén	1193	5	2	Ingresó a la empresa	Promoción	9
GUSTAVO FELIPE	1127	4	1	Posibilidad	Regular	
Lucio André	1075	4	1	Posibilidad	Regular	
Marcela Adriana	1030	4	1	Posibilidad	Regular	
Maximiliano Christian	899	4	1	Posibilidad	Regular	
Nicolás Gastón	892	3		Sin posibilidad	Insuficiente	
Maila Evelin	60	1	1	Sin posibilidad	Insuficiente	
Iván				Sin posibilidad	Libre	
Adrián Tomás				Sin posibilidad	Libre	

Las notas están asociadas al nivel e insignias alcanzadas. Como el cuadro sigue el orden del ranking, que es por puntos las calificaciones no quedan ordenadas.

Es de destacar que, como se puede deducir de las fechas mencionadas anteriormente, el día 5 de noviembre finalizó para varios estudiantes la asignatura, dado que se habían completado los contenidos del programa y ya habían obtenido el nivel y las insignias necesarias para promocionar o habían aprobado la cursada y no tenían posibilidades de aumentar el nivel a través de un desafío especial. Los que sí hicieron el *Desafío 2* terminaron la asignatura el día 11 de noviembre. Todo esto se destaca y se adelanta una de las conclusiones de este trabajo de investigación acción que es que, en esta cohorte, con esta metodología, se vieron los mismos contenidos y se hicieron muchas más actividades que en cohortes anteriores y se terminó la cursada antes de la fecha establecida en el calendario académico.

6.3. Feedback de estudiantes

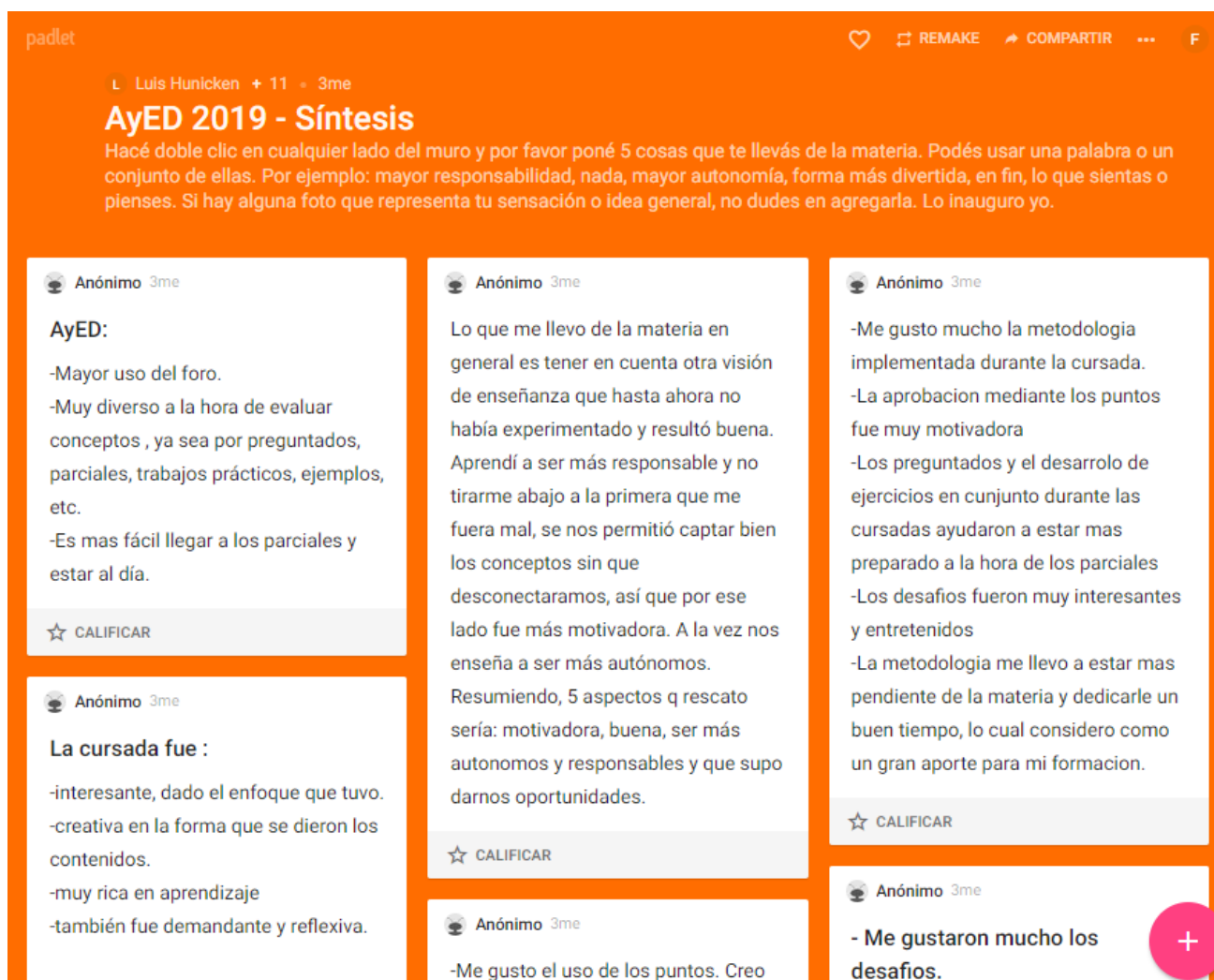
6.3.1. Muro de reflexiones

El 14/11/2019, en forma virtual y sin que haya habido clases presenciales ni virtuales intermedias, se creó una nueva sección en el Aula Virtual de la asignatura que se tituló *Sección de despedidas, reflexiones, encuestas*.

Ese mismo día, se incluyó una actividad colaborativa utilizando la herramienta Padlet²³ con el título *Un muro de reflexiones*. Se incluye a continuación como Figura 32 parte de la imagen del Padlet publicado:

²³ Padlet.com

Figura 32 - Muro de reflexiones AyED Síntesis



Nota: Imagen del padlet incluido para recabar reflexiones sobre la asignatura

El título del Padlet fue *AyED 2019 – Síntesis* y en el texto de la consigna el docente escribió:

Hacé doble clic en cualquier lado del muro y por favor poné 5 cosas que te llevás de la materia. Podés usar una palabra o un conjunto de ellas. Por ejemplo: mayor responsabilidad, nada, mayor autonomía, forma más divertida, en fin, lo que sientas o pienses. Si hay alguna foto que representa tu sensación o idea general, no dudes en agregarla. Lo inauguro yo.

Docente

Para mi AyED este año fue

- Muy entretenida
- Más trabajo y disfrute preparando casos, desafíos, materiales, clases
- Me sentí mejor profesor, más involucrado, más comprometido que en años anteriores
- Los estudiantes estuvieron mucho más productivos que años anteriores
- En el mismo tiempo de cursada hicieron más y mejores desarrollos, más ejercicios prácticos, de más nivel y terminamos la asignatura antes

Las participaciones, todas anónimas, introducidas por los estudiantes se transcriben a continuación:

Estudiante 1

- Mayor uso del foro.
- Muy diverso a la hora de evaluar conceptos, ya sea por preguntados, parciales, trabajos prácticos, ejemplos, etc.
- Es más fácil llegar a los parciales y estar al día.

Estudiante 2

Estuvo bueno el planteamiento de la materia, este año me resultó más divertido, estuvo bueno que haya ejemplos de parciales y poder resolverlos, la idea de los puntajes y premios como insignias me gustó, y me gustaría que el año que viene sea así.

Estudiante 3

Lo que me llevo de la materia en general es tener en cuenta otra visión de enseñanza que hasta ahora no había experimentado y resultó buena. Aprendí a ser más responsable y no tirarme abajo a la primera que me fuera mal, se nos permitió captar bien los conceptos sin que desconectáramos, así que por ese lado fue más motivadora.

A la vez nos enseña a ser más autónomos. Resumiendo, 5 aspectos q rescato sería: motivadora, buena, ser más autónomos y responsables y que supo darnos oportunidades.

Estudiante 4

- Me gustó mucho la metodología implementada durante la cursada.
- La aprobación mediante los puntos fue muy motivadora.
- Los preguntados y el desarrollo de ejercicios en conjunto durante las cursadas me ayudaron a estar más preparado a la hora de los parciales.
- Los desafíos fueron muy interesantes y entretenidos.
- La metodología me llevó a estar más pendiente de la materia y dedicarle un buen tiempo, lo cual considero como un gran aporte para mi formación.

Estudiante 5

Para mí este año fue:

- Más entretenido: La modalidad de juego hizo más amena la cursada.
- Más desafiante: Llevar al día los trabajos, cuestionarios, consignas y participar en la plataforma requiere de más atención que el cursado tradicional.
- Mayor autonomía: El sistema de aprendizaje adaptativo y el puntaje sirvieron para que uno se ponga/sienta más en control sobre las opciones para aprobar/promocionar la cursada.
- Más usufructuoso: al estar pendiente de los cuestionarios y las actividades, incluso habiendo desaprobado la hora de la verdad, uno le pone el tiempo necesario y realmente comprende los contenidos.
- Más reflexivo: con esta metodología, uno se da cuenta del ritmo de estudio y el peso

que le adjudica a cada materia. Puede reorganizar su esquema si lo ve necesario y tomar conciencia no sólo de esta materia sino del resto también.

Estudiante 6

La cursada fue:

- interesante, dado el enfoque que tuvo.
- creativa en la forma que se dieron los contenidos.
- muy rica en aprendizaje.
- también fue demandante y reflexiva.

Estudiante 7

- El sistema de puntos estuvo bueno.
- Fue fácil de llevar al día.
- Estuvo buena la diversidad de actividades.
- El repaso de los preguntados estaba bueno.
- Llegué mejor a los parciales.
- Los trabajos fueron entretenidos.

Estudiante 8

- Me gustaron mucho los desafíos.
- Me motivó el sistema de puntos.
- Los tropezones me ayudaron a comprender mejor el tema que no aprobé.
- Los preguntados me resultaron interesantes.
- La forma en que se planteó la materia estuvo muy bien.

Estudiante 9

Este año fue

- Más entretenido, el sistema de puntos dio lugar a una competencia bastante divertida.
- No costó tanto llevar la materia al día.
- Los preguntados fueron de mucha ayuda.
- He notado que he llegado más preparado a la hora de la verdad.
- Me he notado más inmerso en la materia que en otros años.

Estudiante 10

- Me gustó el uso de los puntos. Creo que la competencia fue entretenida y motivadora.
- Fue más fácil ir al día, al tener actividades cortas, como los preguntados.
- Los desafíos fueron muy entretenidos y sirvieron para terminar de entender los conceptos.
- Las actividades realmente ayudaban a estar listo para los parciales.
- Este sistema hizo que haya más participación en la materia de parte de todos.

Estudiante 11

Para mi AyED

- Fue la materia a la que le tuve que dedicar más.
- Tuvo desafíos interesantes.
- Me gusto que haya terminado antes.
- Me hizo investigar en otras fuentes.

- Fue fácil de llevar al día.

Conclusiones de los comentarios en el muro:

El resumen es que para todos los estudiantes que respondieron, la asignatura resultó más entretenida, llegaron mejor preparados a los parciales, lo hizo descubrir que llevarla al día era el mejor método para seguirla y aprobarla, no sintieron el esfuerzo de tal situación y valoraron la investigación adicional que les exigió.

6.3.2. Encuesta

El día 21/11/2019, un día antes del último encuentro presencial con los estudiantes, se subió al aula virtual en la sección de despedidas la última actividad virtual de la asignatura.

Consistió en una encuesta a los estudiantes. Las preguntas se realizaron a través de un formulario de Google.

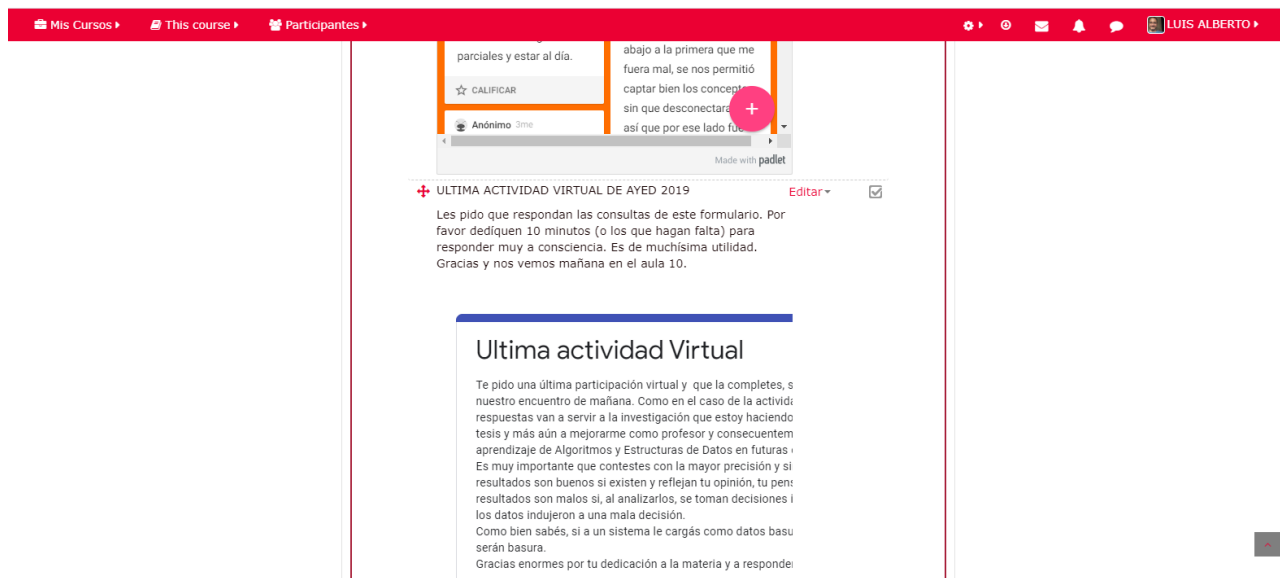
La encuesta fue realizada con el objetivo específico de consultar a los estudiantes directamente sobre los temas relacionados con el objetivo general de la tesis, esto es, cómo había resultado en términos del aporte al desarrollo de las competencias que se buscaba evaluar, en torno a reflexión, análisis, autonomía, autoevaluación y responsabilidad. En todos los casos se pidió que se calificara en general respecto a cada aspecto de los señalados la asignatura. La valoración que se planteó fue de 1 a 5, siendo 1 nada y 5 muchísimo. Luego se indagó acerca de cómo cada una de las actividades e instrumentos relacionados con la forma de dictar la asignatura influyeron en el aspecto evaluado, pidiendo también que se haga una valoración.

Se muestra a continuación la imagen del aula en la que se puede ver en la parte superior, parcialmente el padlet referido anteriormente y en la parte inferior de la imagen, la nueva etiqueta con la consigna del formulario de Google incrustado en Moodle -ver Figura 33-.

El enlace en el que se encuentra la encuesta -restringida actualmente- es:

https://docs.google.com/forms/d/1sW_nOobGHe4u7jFzXddf47Jg1qV4X_F8qgd7dcC1Eu/edit

Figura 33 - Encuesta: Última actividad virtual



Nota: Imagen de Formulario de Google incrustado en Moodle

Preguntas de la encuesta

El formulario de Google utilizado se guardó como documento PDF y se muestra más abajo en la Figura 34. La fecha que se muestra en las imágenes corresponde al día en que fue guardada como PDF la encuesta con las preguntas y los resultados posibles. No se incluye la última hoja del formulario porque sólo contenía el nombre del producto con el que fue realizada (Google Formularios).

Es de destacar que esta actividad fue presentada cuando ya había finalizado la cursada y ya se conocían las notas correspondientes. Respondieron 11 estudiantes, al igual que en el caso de la reflexión en el padlet, lo cual se considera un importante indicador de la motivación y el compromiso generado en los estudiantes para con la asignatura y el docente.

Figura 34 - Imagen de encuesta final

10/2/2020

Ultima actividad Virtual

Ultima actividad Virtual

Te pido una última participación virtual y que la completes, si es posible antes de nuestro encuentro de mañana. Como en el caso de la actividad anterior, tus respuestas van a servir a la investigación que estoy haciendo como parte de mi tesis y más aún a mejorarme como profesor y consecuentemente, mejorar el aprendizaje de Algoritmos y Estructuras de Datos en futuras cohortes.

Es muy importante que contestes con la mayor precisión y sinceridad. Los resultados son buenos si existen y reflejan tu opinión, tu pensamiento. Los resultados son malos si, al analizarlos, se toman decisiones incorrectas porque los datos indujeron a una mala decisión.

Como bien sabés, si a un sistema le cargás como datos basura, los resultados serán basura. Gracias enormes por tu dedicación a la materia y a responder este formulario.

***Obligatorio**

1. Nombre completo (como aparece en el campus), sin apellido

2. REFLEXION: Pensar atenta y detenidamente sobre algo. (reflexionar SOBRE el problema, ¿reflexionaste tu decisión?, reflexionar sobre una actitud). Dada esa definición, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu capacidad de reflexión (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo) *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Reflexiono más que antes (soy más reflexivo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexiono más a menudo que antes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. REFLEXION. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tus procesos reflexivos (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Si algún fila no aplica en tu caso, respondé 0 en esa fila. *

Selecciona todos los que correspondan.

	0	1	2	3	4
Sistema de puntos, niveles, ranking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de recuperación adaptativo y gradual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remediales de Matemáticas adaptativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reuniones de feedback posteriores a La hora de la Verdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informes especiales sobre metodología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones con docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones entre estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

https://docs.google.com/forms/d/1sW_nOobGHe4u7jFzXddf47Jg1qV4X_F8qgd7dc1Eul/edit

1/4

4. ANALISIS: Estudio detallado de algo. Dada esa definición, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu capacidad de análisis tanto en temas específicos de la materia como en la faz profesional de sistemas (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo) *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Análisis con mayor profundidad y meticulosidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis más a menudo que antes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. ANALISIS. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tus procesos de análisis (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Por ejemplo el sistema de puntos, niveles, ranking, ¿crees que favoreció a que analices más? *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Sistema de puntos, niveles, ranking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de recuperación adaptativo y gradual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remediales de Matemáticas adaptativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desafíos, Casos, Informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reuniones de feedback posteriores a La hora de la Verdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones con docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones entre estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. AUTONOMIA: Condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie. Dada esa definición, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu autonomía (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo) *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Soy más autónomo en más temas, circunstancias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. AUTONOMIA. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu autonomía (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Sistema de puntos, niveles, ranking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de recuperación adaptativo y gradual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remediales de Matemáticas adaptativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desafíos, Casos, Informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reuniones de feedback posteriores a La hora de la Verdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones con docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversaciones entre estudiantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fila 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. AUTOEVALUACION: Evaluación que alguien hace de sí mismo o de algún aspecto o actividad propios. Dada esa definición, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu autoevaluación (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo) *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
AyED aumentó mi grado de autoevaluación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me autoevalúo más a menudo y en más aspectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. AUTOEVALUACION. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu autoevaluación (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Si alguna fila no aplica en tu caso, indicá eligiendo en ese caso la columna 0. *

Selecciona todos los que correspondan.

	0	1	2	3	4
Sistema de puntos, niveles, ranking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preguntados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desafíos, Casos, Informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reuniones de feedback posteriores a La hora de la Verdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esquema de recuperación gradual y adaptativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. RESPONSABILIDAD: Cualidad de responsable. RESPONSABLE: Obligado a responder de algo o por alguien; Dicho de una persona: Que pone cuidado y atención en lo que hace o decide. Dada esas definiciones, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu responsabilidad (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo) *

Selecciona todos los que correspondan.

	1	2	3	4
Mi grado de responsabilidad aumentó...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. RESPONSABILIDAD. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu responsabilidad (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Si alguna fila no aplica en tu caso indicá en ese caso columna 0. *

Selecciona todos los que correspondan.

	0	1	2	3	4
Sistema de puntos, niveles, ranking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desafíos, Casos, Informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reuniones de feedback posteriores a La hora de la Verdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esquema de recuperación gradual y adaptativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Por favor, si querés hacer algún agregado, aporte, crítica, comentario o cuestión importante que no haya contemplado, te pido que lo hagas aquí. Gracias!!!

Nota: Imagen de Formulario de Google utilizado para la encuesta final

Consolidado de Respuestas Recibidas

A continuación se muestran las imágenes que genera el software Formularios de Google en forma estándar. Como en el caso anterior, para poder incluirlos en este trabajo, se optó por insertarlos como imágenes. Cada gráfico contiene las 11 respuestas consolidadas. Se incluye un comentario de análisis de los resultados en cada caso.

Figura 35 - Respuestas consolidadas competencia Reflexión en General

REFLEXION: Pensar atenta y detenidamente sobre algo. (reflexionar SOBRE el problema, ¿reflexionaste tu decisión?, reflexionar sobre una ...de reflexión (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo)

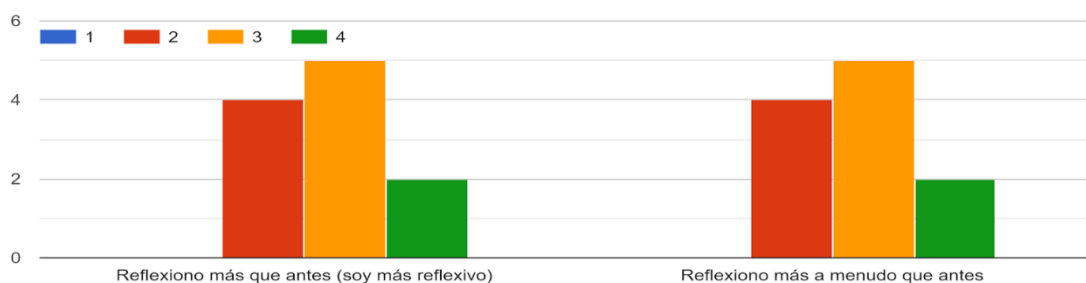
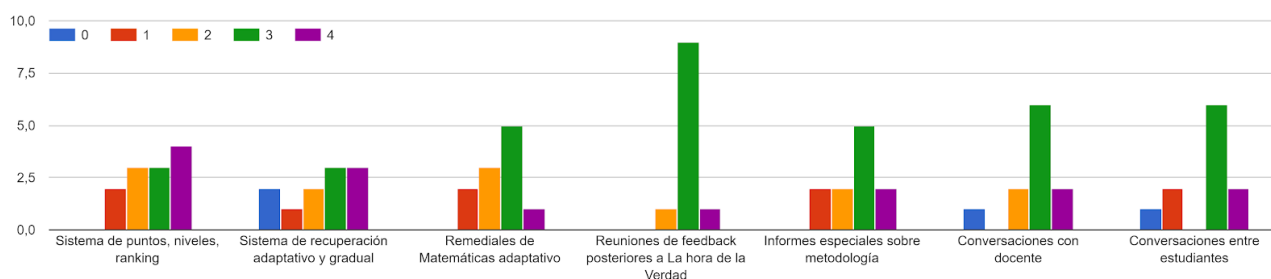


Figura 36 - Respuestas consolidadas competencia Reflexión, desagregada por actividad

REFLEXION. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tus procesos reflexivos (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Si algún fila no aplica en tu caso, respondé 0 en esa fila.

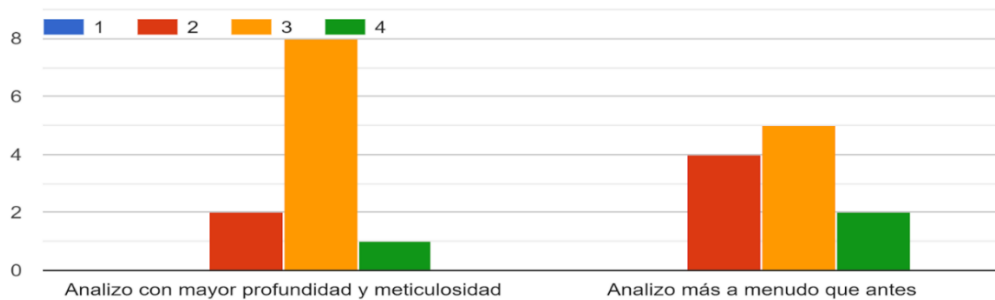


Como se puede observar en las Figuras 35 y 36, el proceso ha contribuido a una actitud más reflexiva por parte de los estudiantes. Cuando se les consultó cómo influyeron determinadas cuestiones implementadas en ese aspecto, si bien la gran mayoría de los tópicos superaron el 50 % entre “mucho” y “muchísimo”, las que más influyeron fueron las conversaciones de

feedback que se mantuvieron en el aula entre el docente y los estudiantes con posterioridad a las instancias “la hora de la verdad” (91%) y en segundo lugar las conversaciones con el docente y las conversaciones entre los estudiantes, ambas con 73%.

Figura 37 - Respuestas consolidadas competencia Análisis, en general

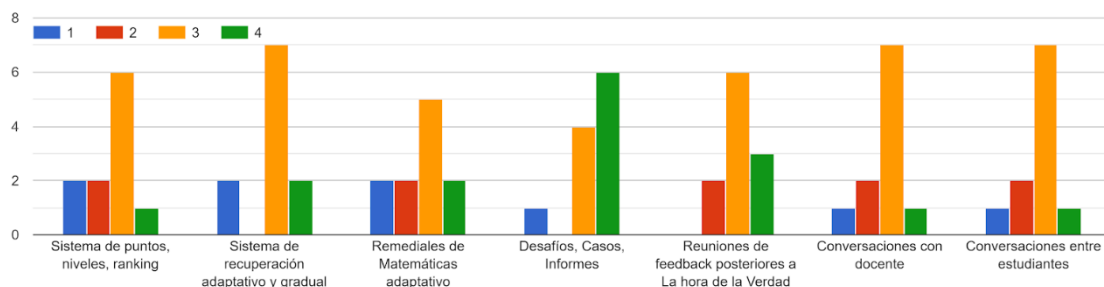
ANALISIS: Estudio detallado de algo. Dada esa definición, por favor valorá cómo influyó AYED 2019 en tu capacidad de anál... (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo)



La Figura 37 muestra que el proceso llevado a cabo favoreció la capacidad de análisis de los estudiantes y no tanto la frecuencia de análisis. Esto se interpreta de la siguiente manera: cuando analizan lo hacen con mayor grado de meticulosidad y profundidad pero no favoreció en la misma magnitud la frecuencia con la que analizan.

Figura 38- Respuestas consolidadas competencia Análisis, desagregada por actividad

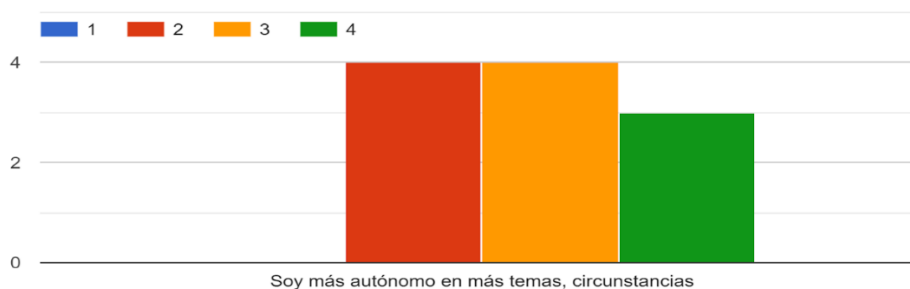
ANALISIS. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tus procesos de análisis (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Por ejemplo el sistema de puntos, niveles, ranking, ¿crees que favoreció a que analices más?



Los resultados de la encuesta a los estudiantes, en lo que respecta a cómo los afectó el esquema de gamificación y aprendizaje adaptativo en la capacidad de análisis, muestra que lo que más favoreció esa competencia fue la práctica relacionada con Desarrollos aplicando los conocimientos. Estos se materializaron en los diferentes *Desafíos, Estudio de Casos e Informes*. No obstante, se destaca que todos los ítems consultados fueron calificados como importantes a la hora de favorecer esta competencia (ver Figura 38).

Figura 39 - Respuesta consolidada competencia Autonomía, en general

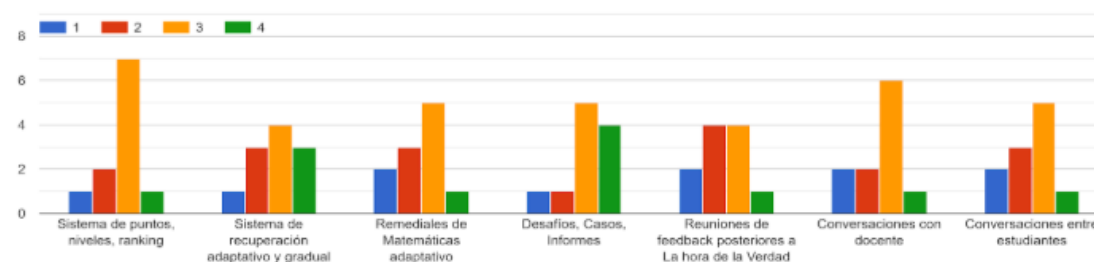
AUTONOMIA: Condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie. Dada esa definición, por favor valorá cómo...ía (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo)



Los valores que se muestran en la Figura 39, permiten inferir que también el esquema con el que se desarrolló la asignatura en esta cohorte provocó un aumento en la autonomía de los estudiantes. El porcentaje que informó que es mucho o muchísimo más autónomo fue del 64% y no hubo ningún caso que no reconociera que contribuyó con su autonomía.

Figura 40 - Respuestas consolidadas competencia Autonomía, desagregadas por actividad

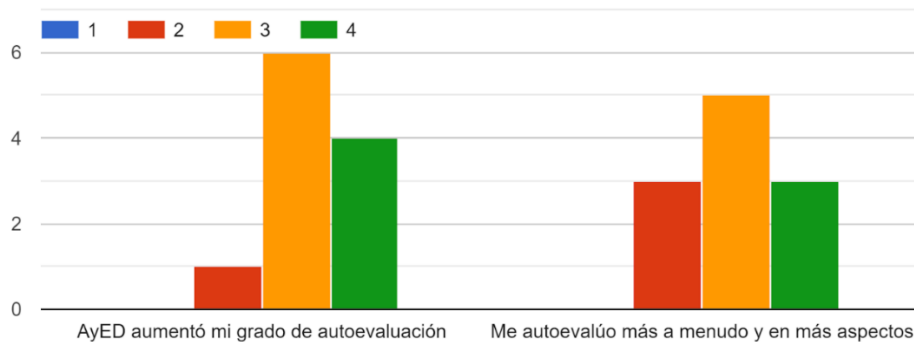
AUTONOMIA. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu autonomía (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo).



El aspecto que más favoreció el crecimiento de la autonomía de los estudiantes fue el esquema de gamificación de la asignatura. También los desafíos, estudio de caso e informes contribuyeron en esta competencia -ver Figura 40-.

Figura 41 - Respuestas consolidadas competencia Autoevaluación en general

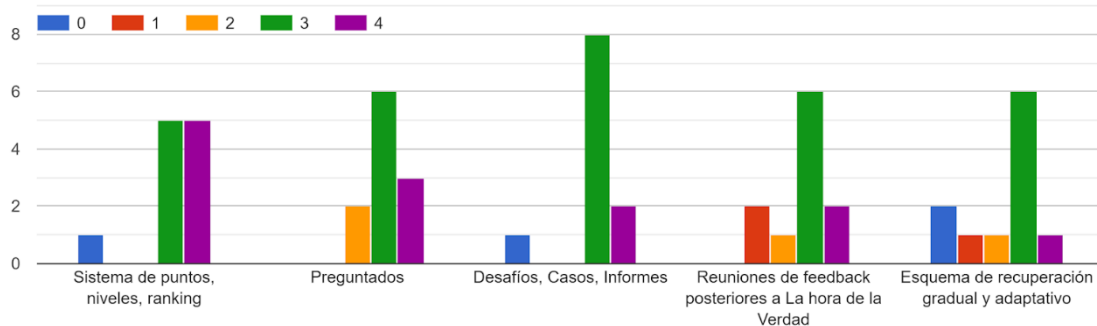
AUTOEVALUACION: Evaluación que alguien hace de sí mismo o de algún aspecto o actividad propios. Dada esa def...n (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo)



Las respuestas a las dos preguntas referidas a *autoevaluación* muestran que los estudiantes han calificado que la asignatura y la metodología implementada han favorecido esta competencia. En el primer caso 10 de 11 estudiantes han manifestado que su autoevaluación aumentó mucho o muchísimo y en cuanto a la frecuencia respondieron en ese mismo sentido 9 de 11 -ver Figura 41-.

Figura 42- Respuestas consolidadas competencia Autoevaluación, desagregada por actividad

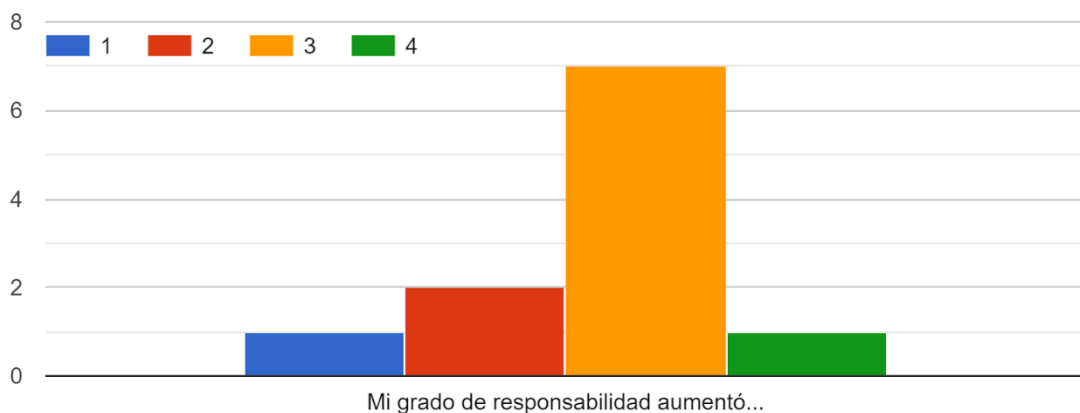
AUTOEVALUACION. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu autoevaluación (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo). Si alguna fila no aplica en tu caso, indicá eligiendo en ese caso la columna 0.



Los aspectos que más favorecieron el crecimiento de la autoevaluación, según las opiniones de los estudiantes, han sido los temas relacionados con el planteo de gamificación: puntos, niveles, ranking, preguntados, desafíos. Lo que menos influyó en esta competencia fue el esquema de recuperación gradual y adaptativo y, en término medio, las reuniones de feedback posteriores a las instancias de “la hora de la verdad” -ver Figura 42-.

Figura 43 - Respuestas consolidadas competencia Responsabilidad, en general

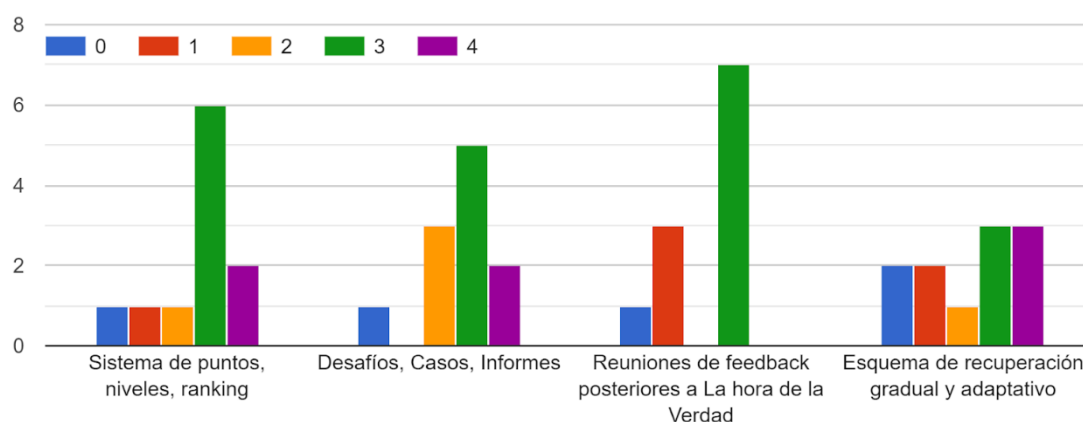
RESPONSABILIDAD: Calidad de responsable. RESPONSABLE: Obligado a responder de algo o por alguien; Dicho de...d (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 muchísimo)



El gráfico anterior, Figura 43, refleja que también la asignatura y su metodología favorecieron a los estudiantes en cuanto a su *responsabilidad*. Solo 1 estudiante manifestó que no aumentó la suya. Los 10 restantes indicaron que aumentó: en 2 casos la respuesta fue *algo*, en 7 que aumentó mucho y 1 caso percibió que aumentó su responsabilidad muchísimo.

Figura 44 - Respuestas consolidadas competencia Responsabilidad, desagregada por actividad

RESPONSABILIDAD. Valorá por favor cuánto influyeron las siguientes actividades en tu responsabilidad (1 nada, 2 algo, 3 mucho, 4 m...lica en tu caso indicá en ese caso columna 0.



Como en casos anteriores, el aspecto de gamificación gravitó más en esta característica que otros instrumentos puestos en práctica durante la asignatura. Eso se refleja en la valoración que los estudiantes dieron a la consulta de cómo gravitó el sistema de puntos, niveles y ranking y también los desafíos, casos e informes. También, como en otros puntos, las reuniones de feedback influyeron positivamente en la responsabilidad de los estudiantes -ver Figura 44-.

6.4. Resultados académicos finales de la Cohorte 2019 – Comparación con cohortes anteriores

Se muestra a continuación un cuadro con los resultados académicos de todos los estudiantes que se inscribieron en la cohorte 2019 de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos - ver Tabla 10-. La tabla incluye los resultados de los dos llamados a exámenes finales del mes de diciembre de 2019 (primer turno de examen posterior al período de cursada).

Tabla 10 - Resultados académicos de la totalidad de inscriptos en AyED 2019			
Estudiante	Acta de cursada	Calificación	Fecha de Final
FEDERICO EMANUEL	Promocionó	8	-
FEDERICO	Promocionó	8	-
CAMILA BELÉN	Promocionó	9	-
GIANFRANCO	Promocionó	9	-
EMILIO ANÍBAL	Promocionó	9	-
FRANCO DAVID	Promocionó	9	-
KAREN GILDA	Promocionó	9	-
LUCIO ANDRÉ	Regularizó	5	16-dic.-20
GUSTAVO FELIPE	Regularizó	10	2-dic.-20
MAXIMILIANO CHRISTIAN	Regularizó	6	2-dic.-20
MARCELA ADRIANA	Regularizó	5	16-dic.-19
NICOLÁS GASTÓN	Insuficiente Reprobado	-	-
MAILA EVELYN	Insuficiente Reprobado	-	-
ADRIÁN TOMÁS	Abandonó Ausente	-	-
IVÁN	Abandonó Ausente	-	-

En la Tabla 11 se muestran los totales agrupados para favorecer la realización de un análisis de los datos.

Tabla 11 - Resultados académicos totalizados	
Descripción	Valor
Promoción	7
Regulares con final aprobado en 1 ^{er} llamado diciembre	2
Regulares con final aprobado en 2 ^{do} llamado diciembre	2
Total de estudiantes que aprobaron la asignatura 2019	11
No aprobaron cursada	2
No cursaron	2
Total Inscripciones	15
Promoción sobre aprobación cursada (7/11)	63,64%
Promoción sobre inscriptos (7/15)	46,67%
Aprobación de asignatura sobre inscriptos (11/15)	73,33%
Aprobación de asignatura sobre total que cursaron (11/13)	84,62%

El dato más relevante de la información que se muestra en las Tablas 10 y 11 es que, a diciembre de 2019, los 11 estudiantes que finalizaron la cursada acreditaron la asignatura: 7 por promoción y 4 con la aprobación del examen final. En consecuencia no quedó ningún estudiante de la cohorte con final pendiente.

Los otros cuatro estudiantes que se inscribieron deberán cursar nuevamente la asignatura: 2 porque la abandonaron al inicio y 2 porque no lograron aprobar la cursada.

Finalmente, en la Tabla 12 se muestra la evolución de los resultados que obtuvieron los estudiantes en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos a lo largo de toda la historia de la UNRN.

Hay que señalar que en el año 2016 se implementó el sistema de acreditación por promoción.

Tabla 12 - Evolución de resultados académicos 2010-2019 Algoritmos y Estructuras de Datos – Lic. en Sistemas – Sede Atlántica – UNRN										
Estudiantes	Cohortes									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Promoción	0	0	0	0	0	0	1	5	3	7
Regulares	3	9	10	9	10	4	5	0	7	4
Total cursada + promoción	3	9	10	9	10	4	6	5	10	11
Total cursada no aprobada		6	4	3	2	3	3	3		2
Libres	5	2	6	2	2	4	4	2	4	2
Total Inscripciones	8	17	20	14	14	11	14	10	14	15
Desgranamiento	63%	12%	30%	14%	14%	36%	29%	20%	29%	13%
Promoción vs inscriptos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	50%	21%	47%
Cursada + Promoción vs inscriptos	38%	53%	50%	64%	71%	36%	43%	50%	71%	73%

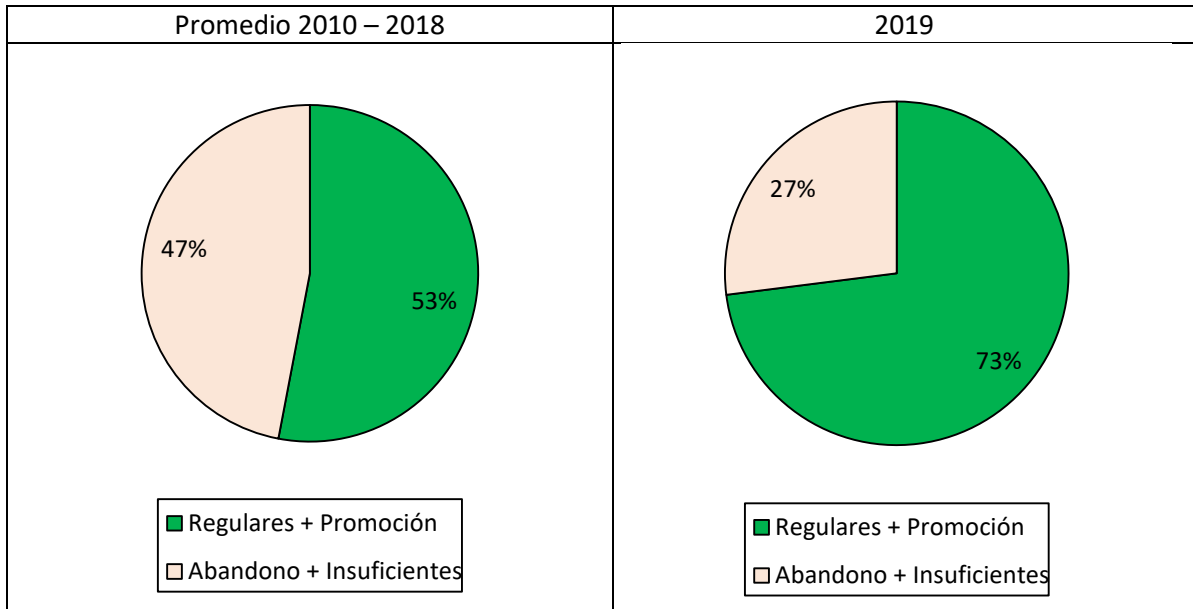
Nota: Elaboración propia en base a información 2009 – 2018 provista por la Dirección de Estudiantes UNRN y datos de la cohorte 2019 obtenidos en el presente trabajo de investigación.

En base a los datos registrados en la Tabla 12, se realizó el siguiente análisis:

El promedio de inscriptos en el período durante el que se aplicó la metodología clásica (2010-2018) fue 13,5 alumnos por año, con un porcentaje de aprobación (regulares + promoción) del 54%, frente al 73% de alumnos aprobados en 2019, lo que indica un claro aumento en el

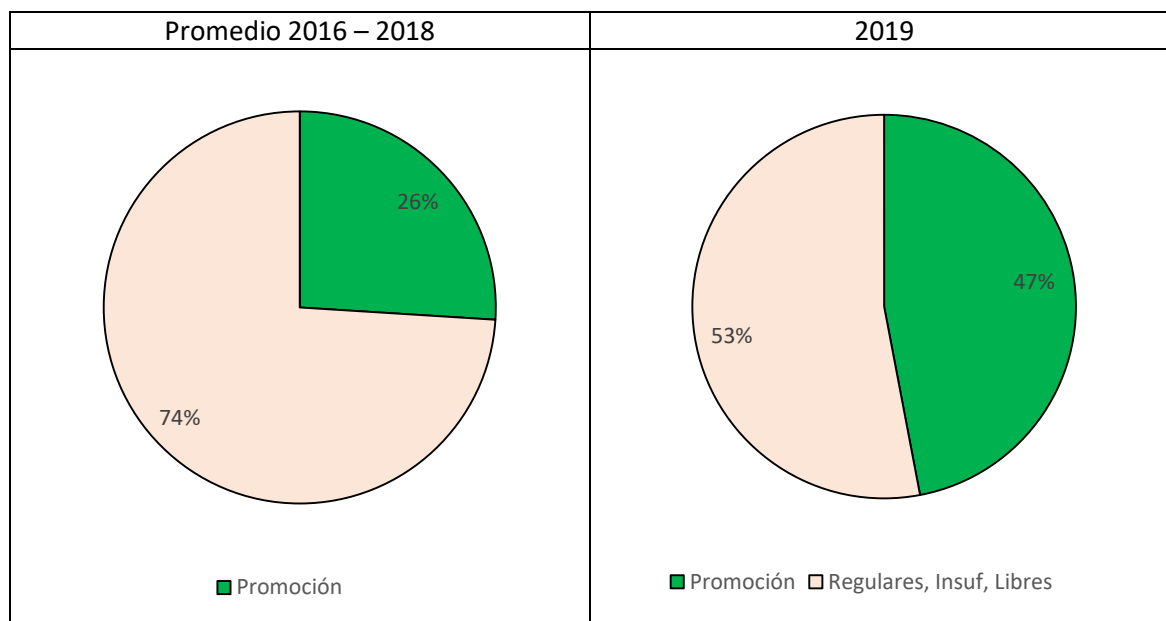
rendimiento académico en general. En la siguiente Figura 45 se puede observar gráficamente esa evolución.

Figura 45 – Resultados Académicos. Regulares y Promoción vs. Abandono e Insuficientes



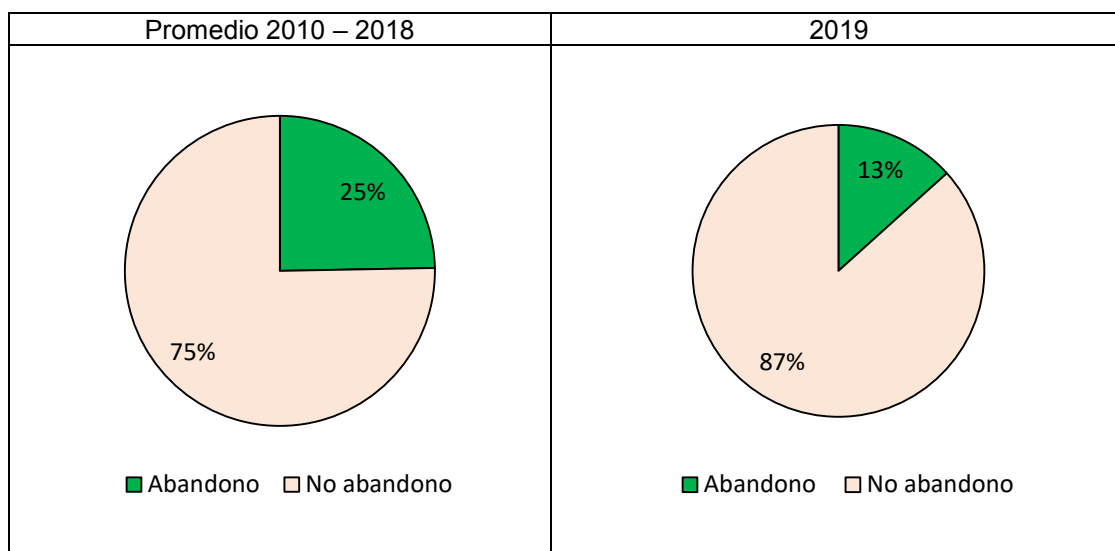
Si se analiza particularmente el porcentaje de alumnos que aprobaron la asignatura por promoción desde que se estableció en 2016, se obtiene un promedio de 26% en los primeros 3 años, correspondientes a la metodología clásica, frente a un 47% con la nueva metodología. El significativo aumento de la aprobación por promoción puede interpretarse como un seguimiento o participación más activa por parte de los estudiantes, con un mayor involucramiento, posiblemente relacionado con el estado de flujo logrado con la nueva estrategia didáctica. En la Figura 46 puede observarse gráficamente lo indicado.

Figura 46 – Aprobación por promoción. Promedio 2016-2018 vs. 2019



Respecto del desgranamiento, que alcanzó al 25% en el período 2010-2018, se redujo a 13,3%, esto es, aproximadamente la mitad, en 2019. Si bien los motivos del desgranamiento son multifactoriales, la significativa reducción del abandono en 2019 puede atribuirse, en parte, a una mayor motivación y compromiso generado por la metodología aplicada.

Figura 47 – Desgranamiento 2010-2018 en promedio vs 2019



Los números que se reflejan en la Tabla 12 analizados con las Figuras 45, 46 y 47, muestran un crecimiento en los valores de aprobación en esta cohorte respecto de años anteriores.

6.5. Verificación de objetivos planteados en la Tesis

En este punto se repasarán las actividades realizadas durante este trabajo para cumplir con los objetivos establecidos para esta tesis.

6.5.1. Objetivos específicos

a) Indagar sobre el estado del arte en cuanto a gamificación en educación superior.

En el punto 1.4. Motivación y estado del arte, se da cuenta de la revisión bibliográfica de varios trabajos sobre gamificación que fueron analizados para enriquecer el trabajo de investigación e indagación necesario para la realización del trabajo de campo. Se acudió en este punto a autores como Archuby, Romero, Saraguro Bravo, García Iruela e Hijón Neira, Leris y Sein Echaluze, Hernández Gijón y se tomaron definiciones y ejemplos incluidos en el citado punto.

También, en la fundamentación teórica, punto 2.3., se realiza un análisis más profundo del tema gamificación: Se incluyen en dicho punto desde cuestiones de didáctica de la gamificación hasta la secuencia de pasos para llevar adelante un proceso de gamificación junto con el aporte de Werbach para la categorización y descripción de los elementos del juego. Se analizan trabajos de Foncubierta, Ocón Galilea, Yusoff (con el aporte sobre el marco conceptual de juegos serios) y Marcano. Se explica en profundidad un tema que se considera fundamental en gamificación y juegos serios como es el logro de la inmersión de los estudiantes en el juego, el entrar en estado de flujo. Para este tema se revisan autores como Archuby, Csikszentmihalyi, García Iruale y Ocón Galilea entre otros.

b) Relevar la situación actual del aprendizaje adaptativo y su aplicación en la universidad.

Como en el caso anterior la indagación realizada se documentó en los puntos 1.4 de Motivación y estado del arte y en el 2.2. de fundamentación teórica específica del tema de aprendizaje adaptativo.

Se recurrió a trabajos de Leris y Sein Echaluze, Colón (que cita a Ausubel), Robledo Rella, Morillo Lozano y el Tecnológico de Monterrey. Para explicar el concepto se utilizó una analogía con el libro Rayuela de Cortázar y la serie infantil “Elige tu propia aventura”. Se explicó el concepto de aprendizaje adaptativo, esto es, recorrido que se va forjando para cada estudiante en función de sus saberes e incluso elecciones.

c) Describir las funcionalidades disponibles en el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle para implementar aprendizaje adaptativo y gamificación.

Hay dos puntos específicos dentro de este trabajo en que se da cuenta de la investigación realizada respecto de las funcionalidades de Moodle para poder implementar Gamificación y Aprendizaje Adaptativo. Son los puntos 1.4. y 2.4. de Motivación y estado del arte y Fundamentación teórica respectivamente.

En el caso particular de Moodle además, en el resto de los capítulos de la tesis, y especialmente en los número 4 y 5 se explica minuciosamente cada paso llevado adelante lo cual es fruto de la investigación realizada.

d) Analizar el desarrollo de las competencias de análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad de los estudiantes en el desarrollo de una experiencia piloto en la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro.

En el punto 2.5. de este trabajo se definieron en forma teórica las competencias, su relación con la educación formal y las ventajas de tratarlas dentro del currículo de la asignatura (además de otros esquemas complementarios). También se asociaron con la acción, el contexto y una situación específica. Se encuadraron además aquellas competencias objeto de estudio en este trabajo dentro de las genéricas y, siguiendo una de las clasificaciones citadas, se tipificó a las de interés de esta tesis como cualidades personales y de pensamiento.

En el capítulo 3 se mostró la estrategia, la planificación llevada adelante durante la elaboración del programa y el cronograma. En ese momento se pensaron los instrumentos, los materiales didácticos, la metáfora del juego, los desafíos, los cuestionarios, las reuniones de feedback que se realizarían luego de cada parcial, las encuestas que se implementarían, los informes que deberían presentar, los estudios de caso y lógicamente la relación con el desarrollo de competencias de cada una de las cuestiones mencionadas.

En el capítulo 4, punto 4.4.3. se detalló cómo se esperaba que los instrumentos y estrategias puestas en juego en este trabajo favorecieran el desarrollo de las competencias y habilidades que se buscaba potenciar. Se realizó tal especificación para los *preguntados*, las *horas de la verdad*, los *desafíos* y cómo, a través de reuniones de retroalimentación, aplicación de comunicaciones y actividades sorpresa, solicitudes de informes escritos parciales y finales, confección de minutas de reunión, participación en foros, pedidos de retroalimentación escritos en foros o tareas y presentaciones orales se buscaba favorecer el desarrollo de las competencias.

En el capítulo 5 se detalló la información recabada a sus propios protagonistas y cómo cada actividad repercutía en ellos, cómo iban tomando consciencia y armando sus estrategias de aprendizaje y de preparación de los exámenes, cómo iban aprendiendo a aprender, y

desarrollando sus capacidades: de organización del tiempo, de análisis, de resolución de problemas, de reflexión, de autoevaluación y responsabilidad.

En el capítulo 6, a través del muro de reflexiones y de la encuesta, cada estudiante describió en qué grado afectaron las estrategias, instrumentos y la metodología utilizada sus capacidades y habilidades y en particular qué cuáles gravitaron más en la competencia o habilidad sobre la cual se le consultó.

e) Analizar los resultados académicos correspondientes y la relación entre propuesta implementada y la motivación y participación de los estudiantes en la experiencia.

En el punto 6.2 se reflejó y analizó el resultado lúdico y académico de la experiencia y en el 6.4 se compararon tales resultados con los de cohortes anteriores en la universidad. Además, se generaron indicadores específicos para favorecer y mostrar el análisis y se confeccionaron gráficos a tal fin.

En el punto 6.3 se mostró de qué modo se incluyó la voz de los estudiantes a través de un muro de reflexiones y una encuesta en la que los protagonistas reflejaron cómo la experiencia favoreció su motivación y participación.

6.5.2. Objetivo General

Se considera que el objetivo general de esta tesis ha podido concretarse: Se gamificó la asignatura, se instrumentaron los conceptos de aprendizaje y evaluación adaptativa y se diseñaron materiales que permitieron avanzar en el desarrollo de las competencias definidas en el objetivo general. Además, se obtuvieron resultados académicos superiores al promedio de años anteriores, los estudiantes manifestaron haber transitado la asignatura con mayor

motivación y entusiasmo que otras y, para los que la cursaban nuevamente, la experiencia resultó superadora de la que habían tenido con la metodología tradicional.

6.6. Conclusiones

Se considera oportuno completar lo indicado en los puntos precedentes de este capítulo, con una síntesis del proceso llevado a cabo para la elaboración de esta tesis. A través de la Figura 48 se lo representa dividiéndolo en tres fases: planificación, desarrollo y conclusiones. Para cada una de ellas se incluyen, haciendo una generalización, las acciones involucradas y la documentación producida.

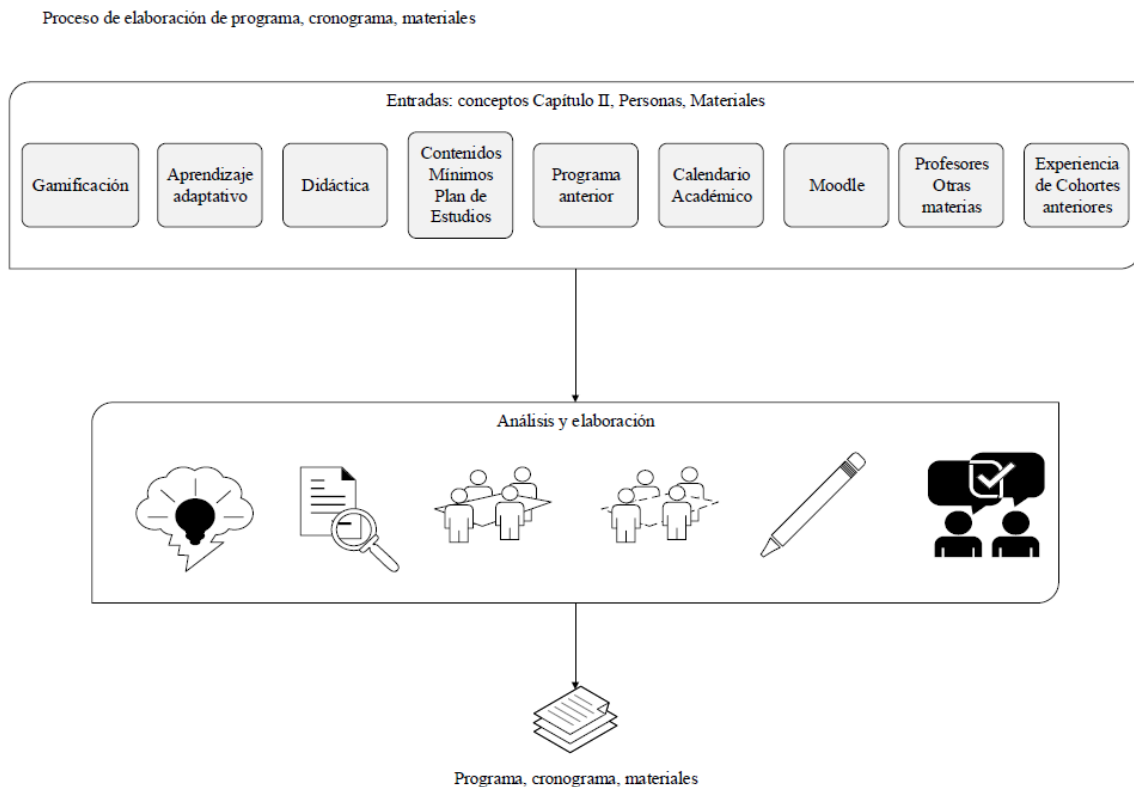
Figura 48 - Síntesis del Proceso



6.6.1. Fase de Planificación

Luego del surgimiento de la idea de llevar adelante la asignatura utilizando elementos del juego complementados con conceptos de aprendizaje adaptativo, se hizo el estudio preliminar del estado de la cuestión. A través del mismo se pudo obtener mayor grado de certidumbre respecto de la verosimilitud de la idea. Además, se elaboró, presentó y obtuvo la aprobación del proyecto de tesis.

Se trabajó entonces, como se explicó en la figura 6 que a continuación se repite, en la transformación del programa y cronograma de la asignatura y en la convocatoria a otros docentes para que colaboraran en la preparación de materiales remediales. También en la creación de nuevos materiales, estudio y prueba de recursos y actividades de Moodle.



6.6.2. Fase de Desarrollo

Con el programa, el cronograma y el entorno adaptados a los objetivos establecidos y el equipo docente motivado, dio comienzo el dictado de la materia y el seguimiento y ajuste de materiales y recursos que el devenir de los acontecimientos fue sugiriendo y que se ha explicitado en los capítulos anteriores. Por ejemplo, entre otras modificaciones, se incluyeron más puntajes en algunos cuestionarios, también puntos en tareas remediales, se agregaron oportunidades de recuperación, se realizaron más reuniones de retroalimentación.

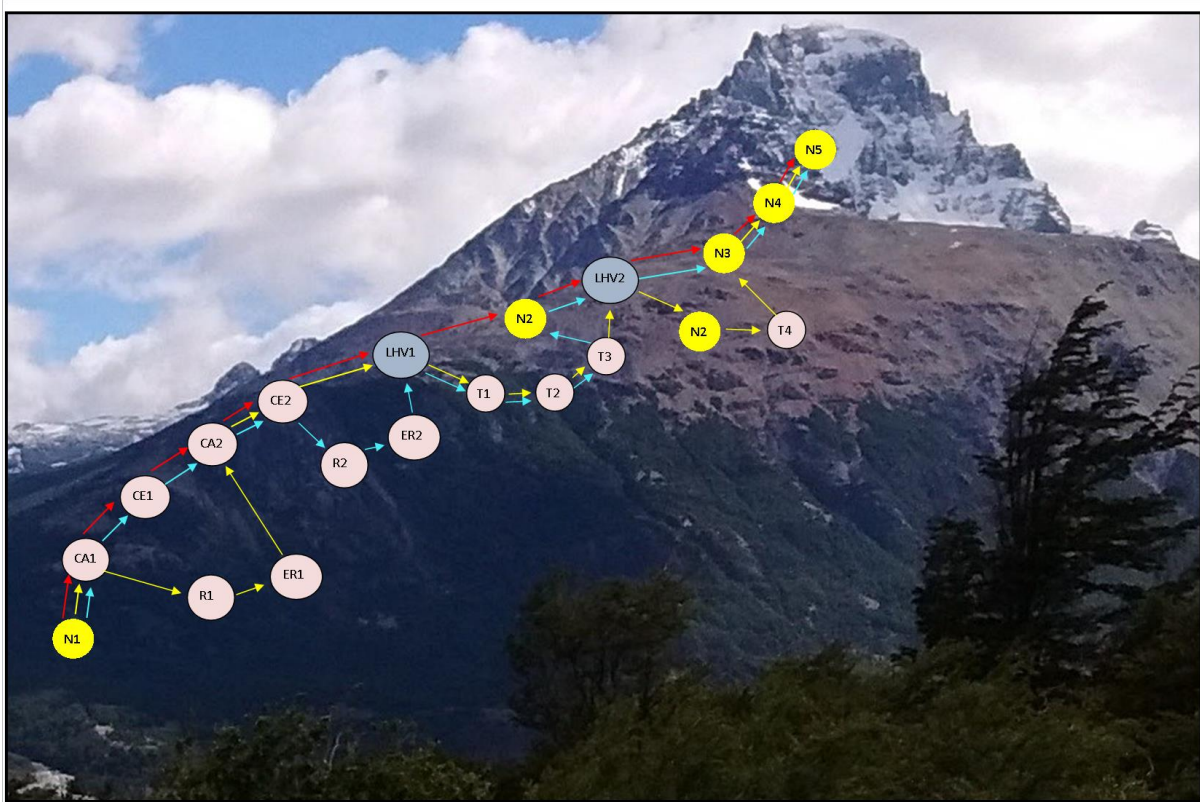
Durante el desarrollo de la investigación acción se continuó con la profundización del estudio de los conceptos de Gamificación, de Aprendizaje Adaptativo, de competencias y habilidades y en la búsqueda de formas de implementarlas en Moodle.

Un caso que sirve para ejemplificar que durante el trabajo de campo se continuó con la investigación teórica, es la inclusión del concepto de investigación acción ya que, a partir de la profundización del estudio se verificó que correspondía encuadrar el trabajo dentro de ese tipo de investigaciones. Otro ejemplo fue la aplicación de nuevas reglas y recursos dentro de Moodle para el otorgamiento de puntos o, fuera de dicho entorno, para registrar la opinión de los estudiantes (Padlet, Google Form, Socrative).

Para representar gráficamente esta fase, se incluye la Figura 49 en la que se muestran diferentes recorridos para representar aquellos que siguieron los estudiantes en esta metáfora: varios hicieron cumbre siguiendo distintos caminos, algunos abandonaron la aventura – cansancio, equipamiento inadecuado, enfermedad, falta de voluntad- y otros, con su propia trayectoria, con mayor o menor dificultad fueron lograron mantener el rumbo pero no alcanzaron la cumbre y debieron regresar antes sin cumplir el objetivo completo.

El gráfico es otra manera de ver lo que se realizó en el trabajo de campo que se expuso en los capítulos anteriores y contribuye a la comprensión del esquema adaptativo y de gamificación utilizado. Además favorece la elaboración de la conclusión.

Figura 49 - Analogía con recorridos



Nota: Fuente: foto y elaboración propias

En la Figura 49 están representados:

- Niveles, con nodos de color amarillo. N1 es el nivel 1 que llamamos *entrenamiento*; N2 es el nivel 2 que denominamos *primer refugio*, N3 es el nivel 3 y corresponde al *segundo refugio*, N4 representa el cuarto nivel, cuyo nombre en el juego fue *tercer refugio* y con *cumbre* identificamos el quinto nivel, que en el gráfico es N5.
- Actividades como cuestionarios, remediales y recuperatorios, representados con nodos de color rosa claro:
 - CA1: cuestionario de autoevaluación 1
 - CE1: cuestionario de evaluación 1
 - R1: representa los videos remediales correspondientes a Matemáticas
 - ER1: representa el cuestionario de evaluación de los estudiantes que hicieron el remedial R1

- CA2: cuestionario de autoevaluación 2
- CE1: cuestionario de evaluación 2
- R2: representa sitio de logaritmos para remedial
- ER2: representa el cuestionario de evaluación de los estudiantes que hicieron el remedial R2
- T1 a T4: representan los recuperatorios, en este caso del primer parcial, que se denominaron en el juego como *a levantarse del tropezón* (se grafican 4 de las cinco instancias reales utilizadas)
- Nodos con sigla LHV1 y LHV2 con fondo oscuro, representan los exámenes parciales, denominados La hora de la verdad 1 y La hora de la Verdad 2.
- Flechas de tres colores distintos (celeste, roja, amarilla) que representan tres recorridos diferentes de los estudiantes.

Por ejemplo el camino de **flechas rojas** representa el camino ideal, aquel en que el estudiante superó todos los parciales sin inconvenientes y los cuestionarios de autoevaluación y evaluación. No requirió en este caso ninguna actividad remedial ni pasó por instancias de recuperación adaptativa.

En el camino de **flechas celestes**, el estudiante hizo el cuestionario de autoevaluación CA1 y declaró conocer el tema, entonces superó el cuestionario de evaluación CE1. Luego declaró conocer el tema en el cuestionario de autoevaluación CA2 pero, como no superó el cuestionario CE2, de evaluación tuvo que transitar por el remedial R2 y superar la evaluación correspondiente ER2. Posteriormente hizo su primer parcial LHV1 y no lo aprobó, con lo que tuvo que recorrer el camino de los recuperatorios, en forma paralela a cursar el resto de los contenidos de la asignatura (T1, T2, T3). Al superarlos, accedió al Nivel 2 (N2). Luego pudo continuar con el camino óptimo.

Finalmente, el camino de las **flechas amarillas** permite visualizar la combinación del aprendizaje adaptativo y la gamificación instrumentada. Como en el caso anterior, el estudiante debió recorrer su propio camino al inicio del recorrido, al no superar el cuestionario de autoevaluación CA1. Superada esa instancia, llegó al primer parcial LHV1 y no lo superó. Entonces comenzó con la etapa de recuperatorios T1, T2 y T3 que funcionaban como un bloque, es decir, se debían aprobar los tres para lograr recuperar el primer parcial. Como no lo superó antes de la fecha del segundo parcial, LHV2, fueron los puntos recibidos al aprobar el mismo los que le permitieron alcanzar el Nivel 2 (N2). Posteriormente logró el Nivel 3 (N3) con los puntos obtenidos al aprobar el *a levantarse del tropezón* T4 (o recuperatorio 4).

Como los ejemplos anteriores, cada estudiante recorrió su propio camino. En función de los resultados cambiaba el recorrido y avanzaba en los distintos niveles en base a los puntos que por cada actividad obtenía.

Como conclusión de esta fase, se puede afirmar que, utilizando Moodle, se pudo implementar exitosamente el juego (metáfora) y los estudiantes fueron a su ritmo, lógicamente dentro del calendario académico trazado.

6.6.3. Fase de Conclusiones

Se describen a continuación las conclusiones relativas a cómo la gamificación y el aprendizaje adaptativo incidieron en el desarrollo de las competencias de los estudiantes y en el rendimiento académico de los mismos.

En cuanto al desarrollo de competencias, se utilizaron varias herramientas para evaluar la marcha de la asignatura y cómo ésta incidía en aquellas habilidades bajo estudio: análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad.

Durante el desarrollo de la asignatura y en cada encuentro posterior a los parciales se hizo una reunión de retroalimentación con los estudiantes. Además, en otras oportunidades, se incluyeron consignas para que manifiesten especialmente cómo les estaba resultando hasta ese momento la metodología que se estaba utilizando. Esto permitió tener una aproximación parcial respecto del cumplimiento de los objetivos planteados en la tesis.

Se recuerda que los encuentros con los estudiantes terminaron con anterioridad a la fecha de finalización del calendario académico. Con los resultados académicos conocidos por todos, sin encuentros presenciales entre la última clase y el momento de publicación, se generaron dos actividades en el aula virtual específicas para recabar sus reflexiones y opiniones finales.

Para las reflexiones se creó un muro con la herramienta padlet. Este instrumento tiene ventajas y desventajas. Por un lado, permite que todos puedan ver lo que otros ya escribieron, por lo tanto para algunos les sirve de ejemplo de cómo responder y los motiva a hacerlo. Por otro, según las características de la persona, puede repetir cuestiones ya dichas por comodidad o por convicción. Los estudiantes que formaron parte del estudio, fueron en todo momento muy autónomos y se considera que sus respuestas fueron sinceras e independientes. Se destaca asimismo que las reflexiones fueron anónimas. Con este recurso, en el que se les pidió que escribieran o reflejaran con una imagen 5 cosas que se llevaban de la asignatura, se buscó, de manera abierta, esto es, sin orientar las respuestas, obtener información vinculada con el desarrollo de competencias por parte de los respondientes.

En el último ítem del punto 6.3.1. se incluyó la conclusión del análisis del padlet con las siguientes palabras: “El resumen es que para todos los estudiantes que respondieron, la asignatura resultó más entretenida, llegaron mejor preparados a los parciales, los hizo descubrir que llevarla al día era el mejor método para seguirla y aprobarla, no sintieron el esfuerzo de tal situación y valoraron la investigación adicional que les exigió”. Se agregan en esta parte del trabajo otras menciones como: “más entretenida”, “más divertida”, “más motivadora”, “brindó más oportunidades”, “me hizo más autónomo” “me hizo más responsable”, “fue más fácil llegar a los parciales”. En todos los casos las reflexiones fueron valoraciones positivas tanto al esquema de puntos y premios, esto es, al esquema de gamificación, como a la personalización del aprendizaje, exteriorizada con la manifestación de mayores oportunidades, responsabilidad y autonomía.

Para el caso de obtener opiniones, se utilizó otra herramienta, esta vez una encuesta con preguntas orientadas específicamente a los temas de análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad. En este caso se pidió que se valore puntualmente cuánto había incidido en general la asignatura en cada una de los aspectos buscados e, inmediatamente después, cuál de las actividades y recursos utilizados había influido más en esa competencia.

En el punto 6.3.2. se mostraron los resultados de la encuesta y se adelantaron conclusiones obtenidas a partir de su análisis. A continuación se incluyen las conclusiones y se explicitan las que más se relacionan con la estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje adaptativo utilizada para el dictado de la asignatura. Si bien en la encuesta las consultas pedían la valoración de los conceptos con Nada, Algo, Mucho y Muchísimo, en las tablas que siguen se mostrará titulado como Nulo, Bajo, Alto, Muy Alto a fin de utilizar un vocabulario más formal.

Reflexión

Tabla 13 – Reflexión – Resultado de encuesta							
En general	No Aplica	Nulo	Bajo	Alto	Muy alto	Total	Porcentaje Alto/Muy Alto
Cómo influyó AyED en tu capacidad de reflexión			4	5	2	11	64%
Cómo influyó AyED en la frecuencia con la que reflexionás			4	5	2	11	64%
Cómo influyeron los siguientes conceptos en tus procesos reflexivos							
Sistema de puntos, niveles, rankings		2	3	3	4	11	64%
Sistema de recuperación adaptativo gradual	2	1	2	3	3	11	55%
Remediales de Matemáticas adaptativo		2	3	4	1	11	45%
Reuniones de Feedback posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)			1	9	1	11	91%
Informes especiales sobre metodología		2	2	5	2	11	64%
Conversaciones con docente	1		2	6	2	11	73%
Conversaciones entre estudiantes	1	2		6	2	11	73%

Como se puede observar en la Tabla 13, la asignatura influyó positivamente en los procesos de reflexión de los estudiantes. En todos, en general, incidió, tanto en ser más reflexivos como en reflexionar con mayor frecuencia, bajando al 64% la valoración Alto y Muy Alto. Al indagar sobre los aspectos particulares, se puede observar que el 64% también consideró que

la gamificación influyó de manera Alta o Muy Alta y el aprendizaje adaptativo obtuvo un 55% de las máximas valoraciones para el caso de recuperatorios adaptativos y graduales y de un 45% para el caso de la utilización de remediales de matemáticas.

Análisis

Tabla 14 - Análisis - Resultado de encuesta							
En general	No Aplica	Nulo	Bajo	Alto	Muy alto	Total	Porcentaje Alto/Muy Alto
Cómo influyó AyED en tu capacidad de Análisis			2	8	1	11	82%
Cómo influyó AyED en la frecuencia con la que analizás			4	5	2	11	64%
Cómo influyeron los siguientes conceptos en tus procesos de análisis							
Sistema de puntos, niveles, rankings		2	2	6	1	11	64%
Sistema de recuperación adaptativo gradual		2		7	2	11	82%
Remediales de Matemáticas adaptativo		2	2	5	2	11	64%
Desafíos, casos, Informes		1		4	6	11	91%
Reuniones de Feedback posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)			2	6	3	11	82%
Conversaciones con docente		1	2	7	1	11	73%
Conversaciones entre estudiantes		1	2	7	1	11	73%

En la Tabla 14 se registran los resultados de la encuesta a estudiantes referida al tema Análisis y cómo influyó el juego y el esquema adaptativo en la capacidad de análisis de los estudiantes. Como en el caso anterior, en primer término, en las dos primeras filas de la tabla, se muestra la consulta en general, en cuanto a profundidad y frecuencia del análisis y los valores que se obtuvieron son 82% en cuanto a mejora en la capacidad de análisis y un 64% en cuanto al aumento de la frecuencia de análisis. En las filas siguientes, se observa que el ítem que más incidió en la capacidad de análisis fueron los Desafíos, los casos y los informes, con un valor del 91%. Este ítem está asociado directamente con el factor de gamificación de la asignatura, como también el valor de 64% que se exhibe en la fila de Sistema de Puntos, niveles y ranking. En cuanto a la dimensión adaptativa, sorprende el 82% con el que, según los estudiantes, el esquema de recuperación implementado favoreció a la capacidad de análisis. También el esquema de remediales de matemáticas fue valorado como positivo. Igualmente, es de destacar que no hubo ningún concepto valorado con menos del 64% en su contribución a la capacidad de análisis.

Autonomía

La tabla 15 corresponde a los valores obtenidos en la encuesta realizada a estudiantes para conocer cómo afectó el desarrollo de su autonomía el cursado de la asignatura. En este caso el valor general que arrojó la encuesta fue del 64%. Como en casos anteriores, los estudiantes han manifestado que la estrategia didáctica seguida en la asignatura los hizo más autónomos.

Cuando se solicitó la calificación correspondiente a cada uno de los ítems relacionados con las actividades y reuniones que se llevaron a cabo, tanto los aspectos de gamificación como los de aprendizaje adaptativo contribuyeron con el aumento de la autonomía. En el caso de juegos se puede observar tanto en el Sistema de puntos, niveles y ranking (73%) como en el de Desafíos, Casos, Informes (82%). Para los temas vinculados al aprendizaje adaptativo, los

valores que indicaron los estudiantes dieron valores más bajos pero también superiores al 50%. En el caso del esquema de recuperación adaptativo (64%) y los remediales de contenidos de matemáticas (55%).

Tabla 15 - Autonomía - Resultados de encuesta							
En general	No Aplica	Nulo	Bajo	Alto	Muy alto	Total	Porcentaje Alto/Muy Alto
Cómo influyó AyED en tu autonomía			4	4	3	11	64%
Cómo influyeron los siguientes conceptos en tu autonomía							
Sistema de puntos, niveles, rankings		1	2	7	1	11	73%
Sistema de recuperación adaptativo gradual		1	3	4	3	11	64%
Remediales de Matemáticas adaptativo		2	3	5	1	11	55%
Desafíos, casos, Informes		1	1	5	4	11	82%
Reuniones de Feedback posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)		2	4	4	1	11	45%
Conversaciones con docente		2	2	6	1	11	64%
Conversaciones entre estudiantes		2	3	5	1	11	55%

Autoevaluación

En la Tabla 16 se muestra cómo los estudiantes han indicado que la asignatura y su metodología de dictado incidieron en su autoevaluación. Como en los casos anteriores, hay preguntas en general y luego la apertura por actividades relacionadas.

Tabla 16 -Autoevaluación - Resultados de encuesta

En general	No Aplica	Nulo	Bajo	Alto	Muy alto	Total	Porcentaje Alto/Muy Alto
Cómo influyó AyED en tu Autoevaluación			1	6	4	11	91%
Cómo influyó AyED en la frecuencia con la que te autoevaluás			3	5	3	11	73%
Cómo influyeron los siguientes conceptos en tu autoevaluación							
Sistema de puntos, niveles, rankings	1			5	5	11	91%
Preguntados			2	6	3	11	82%
Desafíos, casos, Informes	1			8	2	11	91%
Reuniones de Feedback posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)		2	1	6	2	11	73%
Sistema de recuperación adaptativo gradual	2	1	1	6	1	11	64%

Se puede ver que la gamificación favoreció en gran medida la autoevaluación de los estudiantes. Cuando se analizan las respuestas con relación a las actividades, la gamificación se lleva la mayor incidencia en los cambios a través del Sistema de Puntos, niveles y ranking (91%), también con los Desafíos, casos e informes (91%) y los Preguntados, que obtuvieron un 82% de valoración. En el caso del esquema de recuperación adaptativo recibió un 64%.

Responsabilidad

En la Tabla 17 se muestran los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes para que respondan cómo influyó en su responsabilidad la estrategia didáctica implementada en la asignatura.

Tabla 17 - Responsabilidad - Resultados de encuesta							
En general	No Aplica	Nulo	Bajo	Alto	Muy alto	Total	Porcentaje Alto/Muy Alto
Cómo influyó AyED en tu Responsabilidad		1	2	7	1	11	73%
Cómo influyeron los siguientes conceptos en tu Responsabilidad							
Sistema de puntos, niveles, rankings	1	1	1	6	2	11	73%
Desafíos, casos, Informes	1		3	5	2	11	64%
Reuniones de Feedback posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)	1	3		7		11	64%
Sistema de recuperación adaptativo gradual	2	2	1	3	3	11	55%

Un 73% de los encuestados informó que incidió favorablemente en su responsabilidad en general. Cuando se solicitó que especifiquen por actividad, nuevamente el valor más alto lo recibió el esquema de gamificación (Sistema de puntos, niveles, rankings con 73%) e ítems relacionados (Desafíos, casos, informes con 64%). El esquema de recuperación adaptativa y gradual en este caso recibió un 55% de consideración como gravitante en la responsabilidad.

Las conclusiones respecto de los **resultados académicos** fueron adelantadas en forma completa en el punto 6.4. Se reiteran a continuación:

- El promedio de inscriptos en el período durante el que se aplicó la metodología clásica (2010-2018) fue 13,5 alumnos por año, con un porcentaje de aprobación (regulares + promoción) del 54%, frente al 73% de alumnos aprobados en 2019, lo que indica un claro aumento en el rendimiento académico en general (Ver Tabla 12 y Figura 45)
- Si se analiza particularmente el porcentaje de alumnos que aprobaron la asignatura por promoción desde que se estableció en 2016, se obtiene un promedio de 26% en los primeros 3 años, correspondientes a la metodología clásica, frente a un 47% con la nueva metodología. El significativo aumento de la aprobación por promoción puede interpretarse como un seguimiento o participación más activa por parte de los estudiantes, con un mayor involucramiento, posiblemente relacionado con el estado de flujo logrado con la nueva estrategia didáctica. (Ver Tabla 12 y Figura 46)
- Respecto del desgranamiento, que alcanzó al 25% en el período 2010-2018, se redujo a 13,3%, esto es, aproximadamente la mitad, en 2019. Si bien los motivos del desgranamiento son multifactoriales, la significativa reducción del abandono en 2019 puede atribuirse, en parte, a una mayor motivación y compromiso generado por la metodología aplicada. (Ver Tabla 12 y Figura 47)

Finalmente, se puede concluir que la aplicación de la combinación de Gamificación y de Aprendizaje Adaptativo en la Asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos ha permitido comprobar que ha favorecido al desarrollo de las competencias de Reflexión, Análisis, Autoevaluación, Autonomía y Responsabilidad de los estudiantes. Asimismo se han mejorado los valores académicos en cuanto a desgranamiento y a mayores niveles de promoción y de aprobación de la asignatura. Además, ningún estudiante con la cursada aprobada, tiene el examen final pendiente luego del primer turno de exámenes finales después de finalizar la cohorte. Esto quiere decir que no deberán cursar nuevamente esta asignatura,

cuestión que era también frecuente en los estudiantes: aprobaban la asignatura como regulares pero luego o no aprobaban el examen final dentro de los plazos reglamentarios para hacerlo (dos años) o directamente no se presentaban en tiempo y se les vencía la regularidad.

Un párrafo final en cuanto a conclusiones es para Moodle. El software permitió llevar adelante adecuadamente el proceso de gamificación y de aprendizaje adaptativo implementado, en todos los casos, con funcionalidad nativa, sin necesidad de recurrir a software de terceros.

6.7. Líneas de investigación futuras

Se considera que se puede avanzar en la profundización de esta investigación a través de la inclusión de mayores desafíos para los estudiantes. Podrían incorporarse componentes de realidad virtual, realidad aumentada y más simuladores. También instrumentar más estudios de casos, para hacer evidente la relevancia de los contenidos de la asignatura en la práctica profesional futura. En la misma línea, un desafío futuro sería la implementación de prácticas profesionales en empresas, en las que se estudien los sistemas de las organizaciones para determinar la eficiencia de los algoritmos o bien trabajar en su mejora en aquellos casos en los que se detecte que no cumplen los criterios de calidad estudiados en la asignatura.

Finalmente, consideramos que el resultado más destacable de la investigación acción llevada a cabo, es el proceso en sí mismo. Con esta combinación de gamificación y de aprendizaje adaptativo, que consideramos novedosa ya que no la encontramos en nuestra indagación del estado del arte, se logró que los estudiantes entraran en el estado de flujo buscado. Esto nos lleva a ser entusiastas y optimistas frente a las posibilidades que puede tener la adopción de soluciones semejantes en otras asignaturas o experiencias didácticas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana De Educación*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Clemente, P. J., Gómez, A., González Rodríguez, J., Sánchez, H., & Sosa, E. (2005). Una propuesta de primer curso de programación basada en competencias transversales. Recuperado de: <https://bit.ly/32fuuFF> (27/06/2019)
- Corominas Rovira, E., Tesouro i Cid, M., Capell Castañer, D., Teixidó Saballs, J., Pèlach Busom, J., & Cortada, R. (2006). Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria. © *Revista de educación*, 2006, núm. 341, p. 301-336. Recuperado de: <https://bit.ly/2GSN7qR> (27/06/2019)
- Cortázar, J (1969) 11º edición. Editorial Sudamericana. Buenos Aires
- Daniel, John, & Vázquez Cano, Esteban, & Gisbert Cervera, Mercè (2015). El futuro de los MOOC: ¿aprendizaje adaptativo o modelo de negocio? *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 64-73. [Fecha de Consulta 21 de Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78033494007>
- de Gialdino, I. V. (2019). *Estrategias de investigación cualitativa: Volumen II (Vol. 240022)*. Editorial Gedisa.
- Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (2020). *Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación*. <https://postgrado.info.unlp.edu.ar/tecnologia-informatica-aplicada-en-educacion-m/> Recuperado: 15/05/2020.
- Foncubierta, J. M., & Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Madrid: Edinumen. Recuperado de:

https://espanolparainmigrantes.files.wordpress.com/2016/04/didactica_gamificacion_ele.pdf
(20/5/2020).

García, M., & Neira, R. H. (2017). Análisis para la gamificación de un curso de formación profesional. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (26), 46-60. Recuperado de: <https://bit.ly/3hpGF7e> (15/05/2020)

García Peñalvo, F. J. (2016). Ecosistemas de aprendizaje adaptativos. Recuperado de: <https://bit.ly/3ix6YcU> (16/05/2019)

Hünicken, L., González, A., (2020) Gamificación y aprendizaje adaptativo en la enseñanza de la asignatura Algoritmos y estructuras de datos – Lic. en Sistemas Universidad Nacional de Río Negro. Congreso TEyET (Tecnología en Educación y Educación en Tecnología).

Latorre, A. (2004). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. 1º edición. Serie de investigación educativa N° 197. Editorial GRAÓ.

Lerís López, D., Velamazán Gimeno, Á., & Vea Muniesa, F. (2015). Aprendizaje adaptativo en Moodle: tres casos prácticos (No. ART-2015-103697).

Marcano, Beatriz (2008). JUEGOS SERIOS Y ENTRENAMIENTO EN LA SOCIEDAD DIGITAL. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3) ,93-107. Universidad de Salamanca [fecha de Consulta 25 de Julio de 2020].
Disponibile en: <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/16791/17430>

Maura, V. G., & Tirados, R. M. G. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria. *Revista iberoamericana de educación*, 47, 185-209.

Morillo Lozano, M. D. C. (2016). Aprendizaje adaptativo. Universidad de Valladolid.
Recuperado de: <https://bit.ly/33mM75S> (22/07/2020)

- Ocón Galilea, R. (S/F). La gamificación en educación y su trasfondo pedagógico. Revista electrónica de educación, (187). Universidad Complutense de Madrid. Fecha de consulta 25/07/2020. Disponible en: <https://bit.ly/3akuw1m>
- Olabuénaga, J. I. R. (2012). Metodología de la investigación cualitativa (Vol. 15). Universidad de Deusto. Recuperado de: <https://bit.ly/3gSZ7p7> (consultado 22/5/2019)
- Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey.
<https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/7/10/la-magia-detrs-del-aprendizaje-adaptativo>
- Piovani, J. I. (2018). Reflexividad en el proceso de investigación social: entre el diseño y la práctica. JI Piovani y L. Muñiz Terra (Comp.), *¿* Condenados a la reflexividad, 74-92.
- Romero, M., & Turpo Gebera, O. (2015). Serious Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. Revista De Educación a Distancia, (34). Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/233511> (5/12/2018)
- Robledo Rella, V (11/07/2017); Observatorio de Innovación Educativa, Tecnológico de Monterrey; Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017/7/10/la-magia-detrs-del-aprendizaje-adaptativo> (20/07/2020)
- Sandoval Casilimas, C. A. (1996). Investigación cualitativa. Recuperado de: <https://bit.ly/2RkmrkA> (20/04/2020)
- Salinas, N. H. B., & Nestor, H. (2007). Competencias Proyecto Tuning-Europa, Tuning-América Latina. Competencias Proyecto Tuning. Recuperado de: <https://bit.ly/3k6HjrO> (25/06/2020).
- Saraguro-Bravo, R., Jara-Roa, D. I., Agila-Palacios, M., & Sarango-Lapo, C. (2015). Uso de técnicas de gamificación en el diseño tecnopedagógico de un MOOC. En V Congreso

- CREAD Andes y encuentro virtual EDUCA Ecuador (pp. 1-8). Recuperado de:
<https://bit.ly/3lcOkZz> (26/05/2019)
- Steiman, J. (2012). Más didáctica (en la educación superior) (Vol. 3). Miño y Dávila.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup, 1, 1-15. Recuperado de: <https://bit.ly/35qnHe8> (25/06/2019)
- Trends, R. E. (2014). Aprendizaje adaptativo. Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey, 1-32. Recuperado de:
<https://observatorio.tec.mx/edutrendsaprendizajeadaptativo> (10/04/2019)
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). La investigación cualitativa. Estrategias de investigación cualitativa, 23-64. Recuperado de: <https://bit.ly/33n54oQ> (20/04/2020)
- Werbach, K., & Gamificación, H. D. (2012). Revoluciona tus negocios con las técnicas de los juegos. Publisher. Domínguez J, editor. Madrid.
- Yusoff, A., Crowder, R., & Gilbert, L. (2010, March). Validation of serious games attributes using the technology acceptance model. In 2010 Second International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (pp. 45-51). IEEE.