

Universidad Nacional de Río Negro
Sede Atlántica

Especialización en Docencia Universitaria (EDU)

El impacto de la EDU en el proceso de enseñanza -
aprendizaje de la asignatura Algoritmos y estructuras de
datos (Lic. en Sistemas UNRN) en la cohorte 2019

Autor: Mg. Luis Alberto Hünicken

Director: Esp. Fernando Marron

Noviembre 2021

Agradecimientos

Al Director de este trabajo final, colega Fernando Marrón por su apoyo, acompañamiento, consejo y dedicación.

A los compañeros y compañeras de cohorte con los que pasamos tan buenos momentos.

A la familia y en especial a Marita por todo su apoyo y ayuda.

Índice de Contenidos

1. Introducción / Justificación del tema elegido	5
2. Objetivos Generales y Específicos	7
2.1. Objetivos generales	7
2.2. Objetivos específicos.....	7
3. Metodología.....	8
4. Desarrollo del trabajo realizado	9
4.1. El contexto. Breve descripción de la situación del profesorado en la educación superior y en la UNRN.....	9
4.2. La asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos (AyED).....	10
4.3. AyED en las cohortes 2016, 2017 y 2018.....	14
4.4. La insatisfacción.....	18
4.5. La EDU y su influencia para el cambio.....	21
4.5.1. Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria	21
4.5.2. Didáctica Orientada a la enseñanza universitaria	24
4.6. Las bases instrumentales	27
4.6.1. El aprendizaje y la evaluación adaptativos.....	27
4.6.2. La gamificación	32
4.6.3. EL entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (Moodle UNRN)	37
4.7. La transformación	41
4.7.1. El programa y su planificación.....	45
4.7.2. Los materiales	49
4.7.3. Los resultados	54
5. Conclusiones.....	60
6. Referencias Bibliográficas	61

Índice de Figuras

Figura 1 Esquema gráfico de aprendizaje tradicional y aprendizaje adaptativo	30
Figura 2 Canal de Flujo	34
Figura 3 Proceso de gamificación	36
Figura 4 Herramientas de Moodle utilizadas.....	39
Figura 5 Entradas, proceso, salidas – La transformación	43
Figura 6 Red de planificación, elaboración de la asignatura y sus materiales	44
Figura 7 - Copia de Figura 3 Proceso de gamificación	46
Figura 8 Proceso/Ciclo de investigación acción.....	49
Figura 9 Niveles de aprobación vs inscripciones. Promedio histórico vs 2019	57
Figura 10 Promoción promedio 2016-2018 vs 2019	58
Figura 11 Desgranamiento Promedio 2010-2018 vs 2019	58
Figura 12 Resumen de respuestas de estudiantes cohorte 2019 a encuesta sobre impacto de la asignatura y su nueva modalidad en competencias.....	59

Índice de Tablas

Tabla 1 Resultados cohortes 2016 a 2018	17
Tabla 2 Elementos del juego	35
Tabla 3 Detalle de materiales. Equivalencia de nombres lúdicos y académicos s/Steiman	51
Tabla 4 Resultados académicos por estudiante cohorte 2019 AyED	55
Tabla 5 Resultados académicos Cohorte 2019 - Totales.....	56
Tabla 6 Resultados académicos. Evolución histórica AyED	57

1. Introducción / Justificación del tema elegido

Resulta necesario iniciar este trabajo, con una aclaración: la investigación objeto de este escrito, tiene como protagonista a su autor en un doble rol; por un lado, el de estudiante de la Especialización que se vio interpelado por los seminarios de la misma; por el otro, el de docente que, a partir de esa interpelación, aplicó transformaciones significativas en varias de las prácticas profesionales en el desarrollo de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos (AyED) en la cohorte 2019.

Por ello resolví presentar esta introducción redactada en primera persona del singular. De este modo evitaré hablar de mí mismo como si se tratara de un tercero y podré mostrar, de una manera más real y comprometida esta sección del trabajo. Por la misma razón, también alternaré entre la redacción impersonal y la primera persona del singular, cuando considere la forma más representativa, menos forzada, más adecuada para cada situación que describa.

Uno de los problemas principales, sino el principal, fue la insatisfacción con mi práctica docente, cuestión que motivó que me inscribiera en la Especialización en Docencia Universitaria (EDU). Afortunada y tempranamente, esta me indujo y orientó a introducir cambios significativos en tal práctica. Los cambios realizados fueron positivos en varios sentidos: mi práctica profesional docente, la participación de los estudiantes, su compromiso, motivación y resultados y mi grado de satisfacción personal. El hecho de que considere que la experiencia es aplicable en otras asignaturas, motivó a elegir el tema como Trabajo Final Integrador de la EDU.

Pienso que es importante también para definir el problema introducir algunos aspectos relativos a la asignatura y a mi formación previa a la EDU.

La asignatura AyED, se ubica en el segundo año del plan de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

Se trata de una materia muy abstracta, con fuerte dependencia de conocimientos previos de matemáticas, de programación en general y de

programación orientada a objetos en particular. Tales disciplinas tienen, como AyED, un alto grado de abstracción y resultan muy complejas para los y las estudiantes. La caracterización dada significa que representa un importante desafío para los equipos docentes que la dictan.

Estoy a cargo de dicha asignatura desde la Cohorte 2016. Mi título de grado es Licenciado en Análisis de Sistemas (UBA). Realicé un posgrado en Gestión de Servicios Tecnológicos y de las Comunicaciones (UDESA), en Organización y Dirección de Empresas (UBA) y en el mes de diciembre del año 2020 defendí y aprobé la tesis para la obtención del título de Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación (UNLP). Dicha maestría y en especial la EDU me introdujeron los contenidos pedagógicos y didácticos y la maestría en particular, además, muchas herramientas informáticas aplicables a la Educación.

Durante las cohortes 2016, 2017 y 2018 introduje varias modificaciones en el dictado de la asignatura que, a mi criterio, representaron avances y mejoras en los resultados, pero no satisficieron mis expectativas.

Todo proceso de aprendizaje *debe* comenzar en la ignorancia y la incompetencia. Por definición, aprender es la respuesta a una situación insatisfactoria (o a una oportunidad) que no podemos modificar (o aprovechar) con nuestras capacidades actuales. El esfuerzo del aprendizaje se justifica por la insatisfacción que producen los intentos reiterados e infructuosos, de mejorar esa situación (Kofman, 2001; P. 116).

He allí el problema: mi insatisfacción con mi práctica docente y el reconocimiento de mi ignorancia e incompetencia y la toma de conciencia de que era necesario aprender lo que los buenos profesores hacen en sus asignaturas, en sus clases. Entre la maestría y la EDU, encontré respuestas a mis aspiraciones de mejorar mi práctica profesional docente y las pude aplicar en la cohorte 2019 en la asignatura AyED con resultados que, adelante, fueron muy valiosos.

Para transmitir la experiencia, formulé la pregunta que intentaré responder con el presente trabajo final integrador: ¿En qué prácticas de la enseñanza y de

qué modo impactó la EDU en el dictado de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro en la Cohorte 2019?

La asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos se dicta en el segundo cuatrimestre y entonces, los seminarios que más influyeron en el cambio fueron los del primer cuatrimestre de la EDU: *Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria* y *Didáctica Orientada a la enseñanza universitaria*..

2. Objetivos Generales y Específicos

2.1. Objetivos generales

Caracterizar e identificar los aspectos de las prácticas de enseñanza /aprendizaje en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos, que fueron modificados por los aportes didácticos recibidos, principalmente, en los seminarios *Enfoques socio antropológicos sobre educación universitaria* y *Didáctica orientada a la educación universitaria*, de la EDU.

Determinar y describir las mejoras en los procesos de aprendizaje de los estudiantes a partir de las modificaciones realizadas en las prácticas de enseñanza orientadas a la planificación, la preparación y formulación de trabajos prácticos, guías de ejercicios y evaluaciones.

2.2. Objetivos específicos

Analizar las siguientes prácticas de enseñanza en función del objetivo general:

- Planificación de la materia
- Preparación de clases y materiales: formulación de trabajos prácticos y de guías de ejercicios
- Implementación de evaluaciones adaptativas

Divulgar los conceptos de gamificación¹ y de aprendizaje adaptativo aplicados a la educación superior y las posibilidades de Moodle² para favorecer su implementación.

3. Metodología

El trabajo se encuadra dentro del tipo de investigación acción y por tanto el de investigación cualitativa. Se considera adecuado incluir en este punto, la siguiente cita:

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. (Latorre, 2014;p. 6)

En el presente escrito se hace explícita la asociación entre los cambios puestos en marcha y los contenidos de los seminarios de la EDU que les dieron origen y sus razones: *Didáctica orientada a la enseñanza universitaria y Enfoques socio-antropológicos en educación universitaria*.

Se muestran los resultados cualitativos (autoanálisis, autoevaluación, autoestima, reflexión y responsabilidad de los y las estudiantes) y cuantitativos (desgranamiento, aprobación por promoción, regularización, etc.).

Las categorías conceptuales sobre las que se opera son la gamificación y el aprendizaje y la evaluación adaptativa y para la implementación se cuenta con la ayuda del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle, temas que se explican también en los próximos puntos.

¹ De Gamification / Ludificación. Se utiliza más gamificación que ludificación y por eso se adopta su uso en este trabajo

² www.moodle.org; Entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (LMS: learning management system)

4. Desarrollo del trabajo realizado

4.1. El contexto. Breve descripción de la situación del profesorado en la educación superior y en la UNRN.

En la educación superior, salvo en las carreras de profesorado, es normal y habitual que la mayoría de las personas que ejercen la docencia tenga títulos de grado y de postgrado acordes con su especialidad profesional. Tales títulos los habilitan para dar clases, pero en los planes de estudios no incluyen formación pedagógica. Incluso también, y bienvenido que así sea, hay personas destacadas en el ámbito laboral tanto del sector público como privado, que dada su experiencia, su capacidad y notoriedad, son designadas como profesores aún sin tener título habilitan a tal fin.

Así, en las carreras de ingeniería es común que sean ingenieros e ingenieras quienes dicten la mayoría de las materias, sean específicas de la profesión o no y ocurran situaciones similares en todas las demás carreras: arquitectos y arquitectas en arquitectura, abogados y abogadas en las carreras de derecho, contadores, contadoras o licenciados y licenciadas en economía en las carreras correspondientes a sus títulos, filósofos en filosofía, antropólogos en antropología, licenciados o ingenieros en sistemas en las carreras de informática, etc.

También, en la mayoría de los casos, los equipos docentes están formados por personas que tienen más de un trabajo y, en general, el que les ocupa su mayor tiempo y les brinda los mayores ingresos, o sea, el trabajo principal, no es precisamente el de docentes de la/s materia/s en las que son profesores.

Probablemente el tiempo del que disponen estos docentes, sea insuficiente para capacitarse en formación pedagógica y hasta es posible que en algunas instituciones, el pago de la formación corra por cuenta de los propios docentes y no de la organización.

En consecuencia, estas personas que ejercen la docencia, utilizan como técnicas de enseñanza, probablemente, las que vivieron en su época de estudiantes cuando cursaron la asignatura de la cual ahora son profesores.

Seguramente incluirán estrategias de otras asignaturas y también introducirán cambios a partir de su propia experiencia o conversaciones con otros profesores.

En cuanto a las motivaciones por las cuales estas personas ejercen la docencia, se pueden mencionar, entre otras, el placer de enseñar, el estatus que otorga ser profesor universitario o de enseñanza superior, la necesidad de retribuir la educación pública y gratuita recibida, la posibilidad de estar dentro de un ambiente que permite mantenerse actualizado y en contacto con la juventud, la posibilidad de contar con una (u otra) obra social y por supuesto recibir una remuneración complementaria a la del trabajo que se ha descrito anteriormente como principal.

Si bien para los profesores y profesoras que tienen dedicación completa y exclusiva algunas de las motivaciones indicadas anteriormente no son válidas, sí lo son otras, especialmente las características de ser personas formadas para la profesión que especifica su título sin que se incluyan materias específicas de formación docente en el plan de estudios de la carrera en cuestión.

En la Universidad Nacional de Río Negro, como seguramente ocurre en otras universidades nacionales del país, ocurre la situación descrita. En particular, en la carrera Licenciatura en Sistemas de la Sede Atlántica, salvo en los casos de asignaturas como matemáticas y las relativas a los talleres de lectura y escritura académica y de tesis, los equipos docentes están formados, en su gran mayoría por Licenciados/as en Sistemas, Licenciados/as en Computación o Ingenieros/as en Sistemas, Informática o Computación y eventualmente otras ramas de la ingeniería.

4.2. La asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos (AyED)

Como se dijo, la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos es una materia del segundo año del plan de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas que se dicta en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro. Es una materia difícil para los y las estudiantes ya que, por un lado, requiere una buena base de Matemáticas y de Programación y, por otro, resulta muy

abstracta. Para poder cursar la asignatura, es necesario tener aprobada la materia o al menos la cursada de Programación II. Llamativamente, no hay ningún requisito de tener aprobada Matemáticas, cuestión que está en vías de solución en la formulación de la modificación del próximo plan de estudios.

Los algoritmos son métodos, secuencias de pasos que permiten resolver o dar solución a un problema. Los algoritmos no son cuestiones exclusivas de las ciencias de la computación. Cada vez que se quiere resolver un problema y hay una sucesión de pasos que permite llegar a su solución, se está en presencia de un algoritmo. Un ejemplo simple de problema es cuando se quiere cocinar o fabricar una comida. El problema en este caso es cómo hacer esa comida. La receta -escrita o en la memoria del/de la cocinero/a-; contiene los pasos que se deben seguir y el orden en que deben ser realizados: constituyen el algoritmo. Otro ejemplo simple es cuando una persona está en una ciudad y consulta a otra cómo llegar desde el lugar en el que están a una dirección determinada. El problema a resolver es cómo ir desde el punto inicial al buscado; la descripción del camino a seguir que brinda la persona consultada, es el algoritmo. El algoritmo solucionará el problema si, efectivamente, luego de seguir los pasos indicados, se logra el plato deseado o se llega al punto de la ciudad buscado. Podría ocurrir que en la receta se omitiese un paso o, en las instrucciones sobre el recorrido, la persona consultada interprete otro punto y, en consecuencia, si bien siguen siendo algoritmos, no resuelvan el problema. También podría darse el caso en que, siguiendo los pasos se resuelve el problema -se logra el plato o se llega al destino buscado- pero el resultado es extemporáneo: llegan los comensales a la hora prevista y el plato aún está en preparación o se llega a destino y el lugar que se buscaba ya está cerrado.

Lo anterior representa el concepto de eficiencia de un algoritmo. El algoritmo no solo debe servir para hacer lo que se busca que haga (función o funcionalidad del algoritmo) sino que lo debe hacer de manera tal que sirva y sea oportuno. Si la solución no cubre las expectativas o necesidades a satisfacer en el tiempo que se la requiere y con un uso adecuado de recursos puestos en juego para cumplir los pasos, entonces se puede decir que, o no es solución o que es una solución ineficiente, cara.

Por ejemplo, en el caso de las instrucciones para ir de un punto a otro en una ciudad existen muchos caminos, algunos serán útiles y otros no. Se puede ir por el camino más corto de una dirección a otra, pero también se pueden hacer múltiples recorridos. Piénsese por ejemplo cuando uno toma un taxi en una ciudad que no conoce y le da la dirección de destino al taxista. Suponiendo que el chofer no utilizase un GPS, puede ir por el camino más corto o puede hacer caminos más largos, incluso perderse y preguntar en parte del recorrido y seguir las instrucciones y llegar, con más o menos pericia. Hasta se podría dar el caso de que no llegue y uno deba bajarse del automóvil y buscar otro taxi. El ejemplo describe situaciones de algoritmos que no son eficientes, sea porque se llega tarde y mal (en este caso con enojo probablemente) o porque no se llega o porque se utilizan más recursos -tiempo, dinero- que los necesarios.

Para resolver un problema se requiere, además del algoritmo, información. En el caso de la receta la información estará dada por los ingredientes, utensilios a utilizar y el conocimiento sobre el uso de los mismos. En el caso del recorrido de un punto a otro de la ciudad, el transporte a utilizar, conocer lo que es una cuadra, lo que significa seguir derecho, doblar a la derecha, doblar a la izquierda, lo que es una plaza o una farmacia o cualquier otra referencia que la persona que da las instrucciones utilice en sus explicaciones.

La información necesaria, la que se utiliza en el algoritmo, se guarda en algún lugar. Podrá ser en un archivo en la computadora o dispositivo móvil, un papel, la memoria de la persona que ejecuta el algoritmo, la memoria de la persona que da las instrucciones. La información no se guarda de cualquier manera o, si se lo hace de ese modo, es muy probable que el algoritmo no se pueda llevar a cabo o demore mucho en encontrar la información. Si por ejemplo la receta está en un cajón o en varios posibles cajones de un mueble y no se siguió ningún orden para guardarla, es muy posible que hasta encontrar la receta pase tanto tiempo que hasta se renuncie a preparar ese plato. Si en cambio está guardada de una manera que facilita que, con un algoritmo de búsqueda la encontremos rápidamente, todo será más fácil y eficiente. Por ejemplo, podemos tenerla guardada en una carpeta que esté dividida en tipos de plato y dentro de esta clasificación en forma alfabética. Solo basta saber entonces de qué se trata el plato -entrada, postre, pastas, carnes, arroces,

sopas, etc.- y luego tener la constancia de, cada vez que incorporemos una, lo hagamos en el lugar correcto.

A eso se llama Estructuras de Datos en computación. Una estructura de datos es una manera de almacenar la información y en AyED se estudian varias de estas estructuras, cómo guardar información en las mismas, cómo borrarla, cómo encontrarla, cómo ordenarla, etc.

Se puede deducir a partir de lo anterior que los algoritmos y las estructuras de datos trabajan o se mueven en conjunto. De hecho, para guardar información, para localizarla, ordenarla o borrarla de una estructura de datos, se utilizan algoritmos y estos pueden ser más simples o complejos, más eficientes o ineficientes.

En AyED se estudian los conceptos de eficiencia de algoritmos y de uso de estructuras de datos que permiten que los algoritmos puedan resolver los problemas para los cuáles han sido creados, además de cumpliendo con las definiciones funcionales correspondientes, en un tiempo que resulte útil. Lo anterior significa que el algoritmo debe realizar la función para la que es requerido y construido y lo debe hacer en un tiempo y utilizando recursos computacionales acordes a la disponibilidad y expectativas o necesidades.

Por ejemplo, si una persona ingresa a un sitio de un comercio en línea a buscar determinados productos, debe poder encontrar esos productos con las búsquedas que realice y la respuesta del sistema debe ser a tal velocidad que la persona no resuelva abandonar el sitio e ir a buscar el producto en otro comercio. Otro ejemplo puede ser el proceso de inscripción de estudiantes a las materias que quieren cursar, la compra de entradas para ver un recital o adquirir un nuevo producto en promoción y otros casos en que, en un breve tiempo miles de personas intentan conseguir el lugar, comprar la entrada o acceder a la promoción. También esto se produce cuando, por ejemplo en un banco, durante la noche se realizan procesos de actualización de intereses de los depósitos o de los préstamos, aplicación de cobranzas y débitos automáticos, etc. y, si los algoritmos y las estructuras de datos no son eficientes, el banco corre riesgos de no abrir en tiempo y forma al día siguiente.

Los contenidos mínimos incluidos en el plan de estudios de la carrera, para la asignatura AyED son:

- Análisis de algoritmos. Tiempo de ejecución en algoritmos iterativos y recursivos.
- Árboles Generales. Árboles Binarios de Búsqueda Balanceados.
- Teoría de Grafos. Ordenación topológica. Problema de caminos mínimos.
- Análisis de eficiencia de operaciones sobre árboles y grafos.

El primer tema es el más complejo para los y las estudiantes pues es el más dependiente de matemáticas y de programación. Hace mucho foco en los algoritmos. Los siguientes temas, tienen un alto grado de abstracción pero resultan más sencillos que el primero. En estos se ven las estructuras de datos - árboles binarios, árboles generales y grafos -, y los algoritmos que permiten guardar información, buscarla y recuperarla, las ventajas y desventajas de cada método y la eficiencia de tales algoritmos.

Como cierre de este punto, se considera importante reiterar lo indicado en el primer párrafo del mismo, donde se expresó que AyED es una materia difícil, no solo por los contenidos previos que requiere sino por el alto grado de abstracción que tiene. Hacer más tangibles, menos abstractas las cuestiones que se ven en la asignatura, es parte del desafío que tienen los y las docentes que la dictan.

4.3. AyED en las cohortes 2016, 2017 y 2018

Para que se comprenda la evolución producida en la asignatura, se dedicarán algunas palabras también a la cohortes 2015 para explicar de dónde se partió y cómo se dictaba la materia en ese año y anteriores.

En el año 2015 asumí como auxiliar docente regular, cumpliendo la función de Jefe de Trabajos Prácticos de AyED. Durante ese primer año comencé a trabajar con el profesor a cargo de la materia. El dictaba las teóricas, a las que yo asistía y participaba ubicado en un banco con el resto de los y las estudiantes. En las prácticas, tomaba yo el control de la clase. Los exámenes

los mirábamos en conjunto con el profesor. Los trabajos prácticos se desarrollaban con papel y lápiz o bolígrafo. Las clases teóricas eran expositivas y en las prácticas, se explicaban los trabajos prácticos o ejercicios a realizar, se ejemplificaba con algunos y luego los y las estudiantes resolvían en el aula y consultaban las dudas. En muchos casos, a partir de las consultas que se recibían, se aprovechaba para explicar a toda la clase la duda recibida y la respuesta o desarrollo que la explicaba.

Los exámenes parciales eran tres en el cuatrimestre. Eran teórico-prácticos y sobre el final de la cursada, luego de completar los contenidos y los tres parciales, se abrían las instancias de recuperación³. Los estudiantes que aprobaban las tres evaluaciones (con instancia de recuperación o no) regularizaban la materia y debían, consecuentemente, presentarse a rendir un examen final para lograr la aprobación de la asignatura.

No estaba implementado un mecanismo de aprobación por promoción ni se utilizaba en el aula la computadora para la resolución de ejercicios ni el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. En los casos en que un/a estudiante hacía uso de una notebook o netbook, era voluntario y a los efectos de escribir con un procesador de textos.

Así, y tal como se explicó en el punto 4.1., en base a cómo planteaba las clases y el dictado de la materia el profesor de los años anteriores (incluido el 2015) más el lógico estudio y repaso de los contenidos y la bibliografía, fui aprendiendo –y asumiendo- la estrategia didáctica y adquiriendo confianza.

En el año 2016 el profesor renunció a la universidad y quedé a cargo de la asignatura.

En ese primer año, básicamente repetí la estrategia utilizada anteriormente. Introduje algunos cambios, principalmente la posibilidad de que los y las estudiantes pudieran aprobar la materia por promoción y comencé a dar un uso más intensivo al entorno virtual de enseñanza y aprendizaje de la universidad. En tal sentido instrumenté las evaluaciones de los conceptos teóricos con la herramienta cuestionario, en diferentes instancias del cursado y en forma

³ Esta estrategia permitía que más estudiantes llegaran al final del cuatrimestre, lo que no significaba que aprobaran la cursada.

presencial. De este modo, los exámenes parciales se dividieron en su componente teórico mediante cuestionarios en el entorno virtual y su parte práctica en papel. Como estrategia para abordar el tema más difícil y cuyo examen parcial es en el que se produce la mayor cantidad de estudiantes que no lo superan, hice una modificación en la cronología del dictado. El cambio consistió en dar un tema más sencillo y no tan dependiente de matemáticas, como es el caso de árboles, tomar el primer parcial con la intención de que los y las estudiantes tomaran más confianza e impulso y decidí dar el tema más complejo promediando el cuatrimestre. La realidad es que no tuvo un gran impacto: solo cambié el momento del problema.

En el año 2017, introduje un cambio en el programa y agregué una unidad al principio del mismo para que los y las estudiantes pudieran recuperar los conceptos de matemáticas necesarios para AyED. La adecuación la hicimos en conjunto con un docente de Matemáticas, el Prof. Pablo Bohoslavsky quien, además, prestó colaboración y dictó las clases relativas a la unidad agregada. Los resultados fueron mejores que en años anteriores, pero la realidad es que el impacto tampoco cubrió mis expectativas de mejora. Al agregar la unidad de matemáticas volví al esquema de tener como primer gran tema de la asignatura el correspondiente a eficiencia de algoritmos. Se introdujeron también algunos cambios en los ejercicios prácticos y se invitó a los y las estudiantes a realizar un trabajo práctico de desarrollo de software aplicando los conceptos vistos. La intención de este trabajo práctico fue que practicara desarrollar algoritmos y que vivieran la experiencia de lo que significa que varios algoritmos cuya funcionalidad es la misma, dependiendo de cómo se construyen, son más o menos eficientes. El trabajo fue muy enriquecedor para los y las estudiantes aunque a los efectos del resultado del parcial no resultó de gran impacto positivo.

En la cohorte 2018, se mantuvo la primera unidad adicional de matemáticas, pero esta vez sin la participación del profesor invitado y se utilizaron la bibliografía y las prácticas preparadas con él. En cuanto a los trabajos prácticos de desarrollo, se incluyeron dos: uno similar al del año anterior para que perciban de una manera concreta la diferencia de eficiencia de los algoritmos, en una producción hecha por ellos mismos y otro para que construyesen un

software que emulara una calculadora simple implementando árboles binarios de expresión. En ambos casos la intencionalidad didáctica era favorecer la comprensión de los conceptos y desafiarlos a que desarrollen software.

Es de destacar que, a la altura de la carrera en que se encuentran cuando cursan AyED, para poder cumplir con estos trabajos prácticos debían investigar y aprender cosas que aún no manejaban. Uno de los principales temas que debieron incorporar es desarrollar partes gráficas para mostrar los resultados en pantalla; otro aspecto muy importante y desconocido por los y las estudiantes fue manejar el tema de concurrencia, es decir que simultáneamente se ejecuten los diferentes algoritmos de forma de ver, al mismo tiempo, cómo cada uno generaba los gráficos de la eficiencia del algoritmo que representaba.

En la Tabla 1 se muestran los resultados académicos de las cohortes descriptas anteriormente

Tabla 1 Resultados cohortes 2016 a 2018

Estudiantes	2016	2017	2018
Promoción	1	5	3
Regulares	5	0	7
Regulares + promoción	6	5	10
Libres por no regularizar	3	3	
Libres por abandono	4	2	4
Total libres	7	5	4
Total Inscripciones	13	10	14
Abandono vs. Inscripciones	31%	20%	29%
Libres vs inscripciones	54%	50%	29%
Promoción vs (regulares + promoción)	17%	100%	30%
Promoción vs inscriptos	8%	50%	21%
Regulares + Promoción vs inscriptos	46%	50%	71%

Nota: elaboración y registros propios

Como se puede observar, los datos en porcentaje de *libres* versus *inscripciones* se redujo un 4% entre 2016 y 2017 y un 21% en 2018 respecto del año anterior.

Los valores de *promoción* vs *inscritos* mejoraron sustancialmente en 2017 respecto de la cohorte 2016 (42%) y cayeron un 29% en 2018 en comparación con el ratio de 2017. En el año 2017 se dio la particularidad de que, al quedar muy pocos estudiantes -sólo 5- el proceso fue prácticamente personalizado y a eso se atribuye el que hayan promocionado todos. Nótese que al año siguiente cayó un 29% el porcentaje que se está observando, pero fue superior en un 13% respecto del 2016 -primer año que se incorporó esta modalidad de acreditación de la asignatura-.

Finalmente la cantidad promedio de estudiantes que quedaron libres en las tres cohortes fue de 44%. Los años anteriores, 2010 a 2015 dicho promedio⁴ había sido del 48%.

4.4. La insatisfacción

Como se mostró en el cierre del punto anterior, la cantidad de estudiantes libres en la materia, sin excluir ningún motivo - se inscriben y no cursan, abandonan tempranamente, dejan la materia habiendo rendido uno, dos o los tres parciales, no logran los requisitos mínimos para regularizar la asignatura -, en general, ronda en promedio el 50%⁵ de los inscriptos.

Además, los datos indican que de los que se inscriben cada año, un porcentaje similar de estudiantes es recursante, es decir, cursó la materia y, o no aprobó la cursada o, habiéndola aprobado, no se presentó a rendir el final en el plazo previsto por la reglamentación, o no lo aprobó en tal plazo⁶.

Si bien el pronóstico que hacía el profesor de la asignatura en los años anteriores lo realizaba en tono humorístico, la verdad es que resultaba muy preocupante que eso fuera así y que no se encontrara la manera de mejorar tales indicadores. Los cambios introducidos en las cohortes 2016, 2017 y 2018, tuvieron cierto impacto positivo con relación a la regularización y aprobación de

⁴ Más adelante en el trabajo se muestra la serie histórica origen de este promedio

⁵ Recuerdo que el primer día de clases el profesor anterior utilizaba ese porcentaje para pronosticar el nivel de aprobación de la cursada que habría en esa cohorte

⁶ Dos años desde la regularización de la asignatura

la materia, pero no fueron de una significación tal que satisficiera las expectativas del docente. Ni los remediales⁷ de matemáticas introducidos, ni los cambios en el orden de dictado de los temas, ni el estímulo de aprobación por promoción, ni los desarrollos de trabajos especiales, lograron reducir sustancialmente los niveles de estudiantes libres en la asignatura. Tampoco el esquema de realizar trabajos prácticos en las notebooks durante las clases y las evaluaciones a través de cuestionarios utilizando el aula virtual.

El comportamiento de los y las estudiantes, además, no mostraba entusiasmo, no se percibía ninguna otra motivación que no fuera aprobar la materia como fuera posible, estudiar para aprobar y cerrar el capítulo o escollo de Algoritmos y Estructuras de Datos para avanzar en otras materias.

En las clases prácticas los niveles de trabajo, consultas y participación del estudiantado eran muy bajos y, en general, solo los “buenos estudiantes⁸”, aquellos interesados en entender los temas como para aprobarlos rápidamente, mostraban preocupación y participaban.

En la mayoría de las situaciones, la participación se daba por iniciativa del cuerpo docente, que invitaba a estudiantes rotativamente a hacer un ejercicio o parte del mismo en el pizarrón. Con esa estrategia, por un lado se mantenían alertas, permanecían en la clase y participaban. Pero no era el interés ni eran las ganas lo que los motivaba sino la presión docente y la necesidad de aprobar el parcial.

Como en otras materias estaban claros los momentos: asistir a clases, hacer algunos ejercicios y, cuando se aproximaba la semana de la evaluación, estudiar y practicar lo más posible para rendir. Luego, pasar a otra materia con el mismo ciclo o al siguiente tema de esta misma.

En las clases, tanto teóricas como prácticas, permanentemente mostraba y ejemplificaba la aplicación de los conceptos, los describía en casos de la vida real, contaba experiencias personales o conocidas e imaginaba situaciones que podrían presentarse en la vida profesional futura de los y las estudiantes. La búsqueda de cómo mejorar mi práctica docente era permanente. Además de leer y buscar otras maneras de dar los contenidos y ensayarlos, más los

⁷ Contenidos, clases y/o actividades relacionados con saberes previos de otras materias que se brindan para mejorar la comprensión de los temas de una asignatura

⁸ Las comillas ironizan lo que se considera buen estudiante: atiende, estudia, participa, aprueba, no genera trabajo adicional.

cambios pensados e introducidos descriptos anteriormente y la realización de otras lecturas fueron parte de las fuentes de inspiración e instrumentación de acciones.

Simultáneamente con el dictado de la asignatura, a partir del segundo semestre de 2015 y hasta el primer cuatrimestre de 2017, cursé la *Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación* de la Universidad Nacional de La Plata. En el primer semestre del año 2019 hice un curso en la Universidad Tecnológica Nacional de *Experto Universitario: Actualización en Tecnología Educativa*. En la UNRN, en el segundo semestre de 2018, realicé dos seminarios de postgrado: *Taller de escritura en la Universidad y Pedagogía Universitaria*⁹.

En base a las capacitaciones mencionadas en el párrafo anterior, resolví cambiar el tema de tesis de la maestría y aplicar conceptos de Gamificación y realizar el trabajo de campo en AyED en la cohorte 2019.

La insatisfacción que sentía con la forma y los resultados que estaba obteniendo en el dictado de la materia más la necesidad de completar el trabajo de investigación para obtener el título de Magister, me motivaron fuertemente a pensar en esa transformación.

Sin bien podría haber encarado el proceso en base a la experiencia y a la formación adquirida en el cursado de la maestría y el curso mencionado -en este se vieron varios conceptos, entre ellos el de gamificación-, lo que definitivamente favoreció el proceso, me permitió organizarlo, planificarlo adecuadamente, adaptar el programa y cronograma de la materia, preparar nuevos materiales y repensar las clases y estrategias para el dictado de la materia fueron la inscripción y realización de los primeros cursos de la Especialización en Docencia Universitaria. Las asignaturas que cursé en el primer cuatrimestre del 2019 fueron las que más impacto tuvieron: Didáctica orientada a la educación universitaria y Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria.

⁹ Este curso/seminario, fue dado por aprobado por equivalencia dentro de la EDU.

4.5. La EDU y su influencia para el cambio

En este punto se dará cuenta de cómo influyeron positivamente en el cambio realizado en el dictado de AyED, las dos asignaturas de la EDU indicadas en el primer objetivo general de este trabajo: *Enfoques socio-antropológicos en educación universitaria* y *Didáctica orientada a la educación universitaria*.

4.5.1. Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria

Los conceptos de habitus, otredad, curriculum o plan de estudios oculto, cultura, extrañamiento, sentido común, fueron los más significativos, tal vez por desconocidos o, siendo conocidos, con otros significados, los del día a día. Esos son los aspectos de este seminario que más cambios produjeron en forma casi inmediata en mi práctica docente. Vi casos concretos, ejemplos vividos en mis asignaturas que resignifiqué, que repensé, que pude ver desde otra perspectiva, reflexionar y replantear y encarar de otro modo.

Un primer ejemplo, o primera lección de este seminario la muestro a través de la siguiente cita que, en el sentido indicado, me posicionó diferente, me hizo vaciar la copa para comenzar a llenarla.

La Cábala nos plantea (con anterioridad a Jean Piaget) que una copa sólo puede llenarse si está vacía previamente [...] Debemos entonces vaciar la copa...Esto significa poner a prueba la validez de nuestras afirmaciones anteriores para - en caso de resultar falsas- reemplazarlas por aquellas que fueron corroboradas en un ámbito de discusión académica (Ondelj, 2001; P. 47).

Otro aspecto que también resultó esclarecedor y guía, fue el relacionado con la “revisión y reconceptualización de la práctica docente cotidiana”. En palabras de Carrizales (1992):

Tal reconceptualización requiere ser realizada por el mismo docente, él es quien debe transitar su crisis lo que significa dejar de creer en lo que he creído, dejar de pensar como he pensado y dejar de hacer como he hecho; pues de no ser así, si la reconceptualización les llega del exterior, la

interpretarán desde su marco interpretativo alienado (Carrizales R. en Alliaud, A. y Duschatzky, L 1992: 146¹⁰).

Un tema en el que encontré el fundamento académico de lo que estaba haciendo en mi práctica docente y entonces me permitió aprovechar mejor el recurso, fue el de curriculum oculto –todo aquello que se enseña y/o los estudiantes aprenden- sin que explícitamente esté formalizado como propósito, objetivo o contenido en el programa de la asignatura-. Es que en el curriculum oficial, el visible, de todas las asignaturas de la carrera, no se incluyen funciones y capacidades fundamentales para la práctica profesional de los futuros profesionales. Algunos ejemplos de lo anterior son: la expresión oral y escrita, las presentaciones de proyectos, la elaboración de informes de avance, minutas de reuniones, generación de propuestas comerciales, redacción o discusión de contratos, etc. En general, todos estos aspectos ahora, luego de la especialización, los incluyo explícitamente como parte de los contenidos a trabajar y con mayor consciencia. Antes lo hacía porque lo consideraba importante, como consejo a los y las estudiantes, pero no lo incluía en el programa o proyecto de cátedra ni lo hacía explícito en las clases.

Como indica la Teoría inicial de Beristaín, presentada en Rockwell (1980; p. 3), los diferentes patrones de socialización producen códigos lingüísticos “elaborados” o “restringidos”, asociados con clase social y con diferentes capacidades de manejo de contenido abstracto. En el mismo sentido, un poco más adelante, se establece una extensión de estos conceptos en la Teoría de Bourdieu, que señala que los niños de las clases dominantes poseen un “capital cultural” que les permite apropiarse de los conocimientos que se dan en la escuela mientras que los de las clases dominadas no. Los primeros tienen en ese “capital cultural” el “código” que les permite entender y adueñarse de los conocimientos y los segundos no lo tienen, y la escuela tampoco lo enseña.

Esto es más evidente ahora para mí, luego de realizar el seminario y hacer análisis retrospectivo de situaciones vividas en las clases a partir de la presencia de estudiantes con diferentes orígenes. Y se me presentaron casos

¹⁰ Cita obtenida de material de clase del Seminario Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria

en cuanto a que en el comportamiento como docente, estaba siendo parte de lo que Rockwell (1980; p. 8-9) señala:

La reacción de la escuela frente a estas “diferencias culturales” se traduce en prácticas que van diferenciando la experiencia escolar de los alumnos; del currículum explícito de la escuela, a unos se les enseña más que a otros, por eso aprenden más. Los “otros” solo aprenden lo que sí se les enseña, su lugar en el orden social, la desconfianza en su propia capacidad de aprender y la negación de los conocimientos válidos que incluyen su sentido común.

Es difícil poder resolver esa duda. Se piensa que en la universidad los estudiantes ya traen ese bagaje negativo hacia sí mismos, ese lugar en el orden social y que es probable que haya docentes que puedan profundizar esas diferencias como también habrá otros que, como parte del currículum oculto y dedicado a esos estudiantes en particular, ofrecerán apoyo especial, conversaciones, para darles confianza y prepararlos para el mundo para el cual están estudiando.

En este sentido, vale como ejemplo la experiencia vivida en la asignatura Algoritmos y estructuras de datos, durante el cursado del año 2018. Uno de los estudiantes se ubicaba en un lugar alejado del resto de sus compañeros, en soledad, con su netbook del programa Conectar Igualdad. Normalmente no realizaba preguntas, no participaba en la clase. Lo invitaba, y a veces directamente le indicaba que se siente en otro lugar, junto a sus compañeros.

En la clase siguiente volvía a su lugar alejado. Si daba trabajos en grupo, claramente podía percibir que prefería no formar equipo y trabajar individualmente. ¿Qué actitud tomar frente a tal comportamiento particular, novedoso, inesperado, al menos para mí? Primero traté de integrarlo al resto, de evitar ese “desencajar” que se producía. Luego, intenté que los compañeros lo ayudaran con la tarea. Y recibí como respuesta: “nosotros lo queremos integrar, él no quiere”. Una tercera etapa pasó por asumir que sería así y que seguramente quedaría en el camino (prejuicio). La sorpresa fue verificar que en los trabajos prácticos había ejercicios complejos que sólo él había resuelto correctamente. Pude verificar que lo único que requería era más tiempo para la

tarea (y también tenía limitaciones¹¹ en su netbook). Lo mismo comprobé en los parciales. Finalmente, llegué al acompañamiento, mi adaptación al estudiante y el trato diferencial y apoyo.

En aquel momento, recurrí al sentido común, aquel que “se basa precisamente en la afirmación de que en realidad no dispone de otra teoría que la vida misma. El mundo es su autoridad” (Geertz, 1999; p. 95).

En este punto quiero traer las palabras de Leach acerca de la “otredad”:

“Yo” me identifico a mí mismo como un colectivo “nosotros” que entonces se contrasta con algún “otro”. Lo que nosotros somos, o lo que el “otro” es, dependerá del contexto (...). En cualquier caso “nosotros” atribuimos cualidades a los “otros”, de acuerdo con su relación para con nosotros mismos (Leach, 1967; p. 50-51).

Cierro este punto destacando que estos conceptos fueron determinantes para la búsqueda de soluciones a las diferencias entre estudiantes. Y lo que se estudió e implementó para atender la problemática, se adelanta aquí, fue el aprendizaje y la evaluación adaptativa. De este modo se personalizó el aprendizaje y se le dio a cada estudiante la posibilidad de ir a su ritmo y también tener múltiples instancias para superar las evaluaciones.

4.5.2. Didáctica Orientada a la enseñanza universitaria

Todo en este seminario fue significativo, útil, potente. Cuando hice el trabajo final del mismo, ya lo hice con la mente puesta en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos que iba a dictar en el siguiente cuatrimestre. Todos los materiales preparados, desde la adecuación del programa hasta los trabajos prácticos y estudios de casos, fueron concebidos siguiendo principalmente al Prof. Dr. Jorge Steiman, tanto a partir de sus clases como de la bibliografía recibida. Esto fue así porque resultó ser una verdadera hoja de ruta de trabajo. Acudí a otros artículos, pero el hilo conductor fue el material del Dr. Steiman.

¹¹ Hay temas que, teniendo un buen equipo se resuelven muy fácil utilizando software disponible para hacerlas. Cuando se tiene una computadora más básica, se debe programar en lenguajes de más bajo nivel, que son más eficientes para la máquina pero mucho más laborioso para los programadores,

Un tema para destacar es la novedad y significación que la gran mayoría de los contenidos de la especialización en general y de este seminario en particular representaron para mí. Fue superlativo: por una parte me hicieron tomar consciencia de lo fundamental que es para todos los docentes tenerlos incorporados; por otro, me alarmaron por haber transitado cuatro años y medio de labor docente en el nivel universitario al margen de varios de esos conceptos.

Incorporo una cita obtenida de Bain (2005) hablando de lo que hacen los mejores profesores universitarios:

Todos ellos tuvieron que aprender cómo producir aprendizaje y deben recordarse continuamente a sí mismos lo que puede ir mal, buscando siempre formas nuevas de entender lo que significa aprender y cómo fomentar mejor ese logro. Incluso los mejores profesores tienen días malos y pelean para conseguir llegar a sus estudiantes. Como ha revelado el estudio, no son inmunes a la frustración, a los deslices a la hora de enjuiciar, a las preocupaciones ni a los errores. Incluso no siempre siguen sus mejores prácticas (Bain, 2005; p. 30).

Otra es el párrafo final de la introducción de Bain, que confirma que el camino emprendido es el correcto:

¿Qué evidencia de cómo aprende la gente es la que guía sus decisiones docentes? ¿Cuán frecuentemente hacen algo sólo porque lo hacían sus profesores? Idealmente, los lectores tratarán su docencia como probablemente traten ya sus propias creaciones académicas o artísticas: como un trabajo intelectual creativo, serio e importante, como un empeño que se beneficia de la observación cuidadosa y el análisis minucioso, de la revisión y el reajuste, y de diálogos con colegas y críticas de iguales. Sobre todo, espero que los lectores saquen de este libro la convicción de que la buena docencia puede aprenderse (Bain, 2005; p. 32).

Siguiendo con el mapa trazado por el Prof. Steiman, trabajé en la reformulación total del programa, instrumento o herramienta que él llama Proyecto de Cátedra:

Defino al proyecto de cátedra como una propuesta académica en la educación superior en la que se explicitan ciertas previsiones, decisiones y condiciones para la práctica didáctica en el aula y que intenta hacer explícitos ciertos acuerdos que conforman aquello que puede objetivarse del contrato didáctico que se establece con los alumnos/as y con la Institución (Steiman,2008; p.3).

Del texto citado, sólo un comentario a la parte que se refiere a la última parte, cuando se refiere a los acuerdos, al contrato didáctico que se establece con los alumnos/as y con la institución. Es que ese contrato para los y las estudiantes, en general resulta de adhesión pues ellos no escriben ninguna cláusula, ningún artículo. Si bien dependiendo del/de la docentes, es posible que alguna cuestión pueda ser cambiada del contrato, en general por la jerarquía docente-estudiante, este/a último/a adhiere a lo que escribió el/la primero/a.

Siguiendo entonces los conceptos, clases y bibliografía aportados por Steiman, salvo los contenidos mínimos y las unidades y temas obtenidos de programas anteriores, escribí totalmente el nuevo proyecto, pensando y abordando cada uno de los temas sugeridos en el seminario y haciendo un sólido análisis teórico de cada punto incluido en el programa: marco referencial, marco metodológico, modificaciones previstas para la cohorte 2019, propósitos de la asignatura, evaluación y cronograma. Es de destacar que transformé la materia en un juego, en un desafío, aplicando conceptos de gamificación y de aprendizaje adaptativo. En el proyecto de cátedra hubo mucho que explicar, para que, fundamentalmente los y las estudiantes tuvieran bien en claro cómo iban a sumar puntos, ascender por niveles en un ranking y finalmente aprobar la materia por promoción o a través de la regularización y aprobación del examen final correspondiente.

También desarrollé especialmente materiales didácticos siguiendo a Steiman. Preparé *estudios de caso*, *machetes conceptuales*, *trabajos prácticos* y *guías de ejercicios*. Cada una de esos materiales y evaluaciones fueron denominadas con jerga lúdica haciendo una equivalencia con la jerga académica.

4.6. Las bases instrumentales

4.6.1. El aprendizaje y la evaluación adaptativos

El concepto se refiere al aprendizaje que es activo de los estudiantes: aprenden en función de contenidos que no necesariamente son iguales para todos ellos. Los contenidos y actividades, además, se recorren o no en función de pruebas, encuestas o declaraciones de intereses que cada estudiante realiza. También se conoce este tipo de aprendizaje como personalizado, enseñanza personalizada, personalización de la educación o personalización de la enseñanza (Hünicken, 2020).

En el trabajo de Tesis que parafrasee en el párrafo anterior, hice una analogía con aquellos libros infantiles de la serie “Elige 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.” (Hünicken, 2020:P.31)

Si bien el aprendizaje adaptativo no es exactamente lo mismo es metáfora en cuanto a que el camino, el recorrido por la asignatura, el proceso es distinto para cada estudiante y está directamente relacionado con algunas decisiones propias del estudiante y a decisiones del profesor establecidas a priori teniendo en cuenta los resultados en actividades, evaluaciones, grados de participación, etc.

Otra analogía, también incluida en el trabajo de tesis, está dada por el libro Rayuela de Julio Cortázar, cuya primera edición es del año 1963 y en su introducción dice:

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 – 1 – 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).

Tanto en uno como en otro caso, el lector es el que elige el camino de lectura, el libro a leer. Es el autor el que definió qué caminos eran válidos o les pensó un sentido, un argumento. Por supuesto que con cualquier libro se podrían hacer muchos caminos, leyendo capítulos al azar. Pero claramente no tendrían ningún sentido o, al menos, ninguno previsto, pensado o imaginado por el autor.

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. (Hünicken, 2020:P.33)

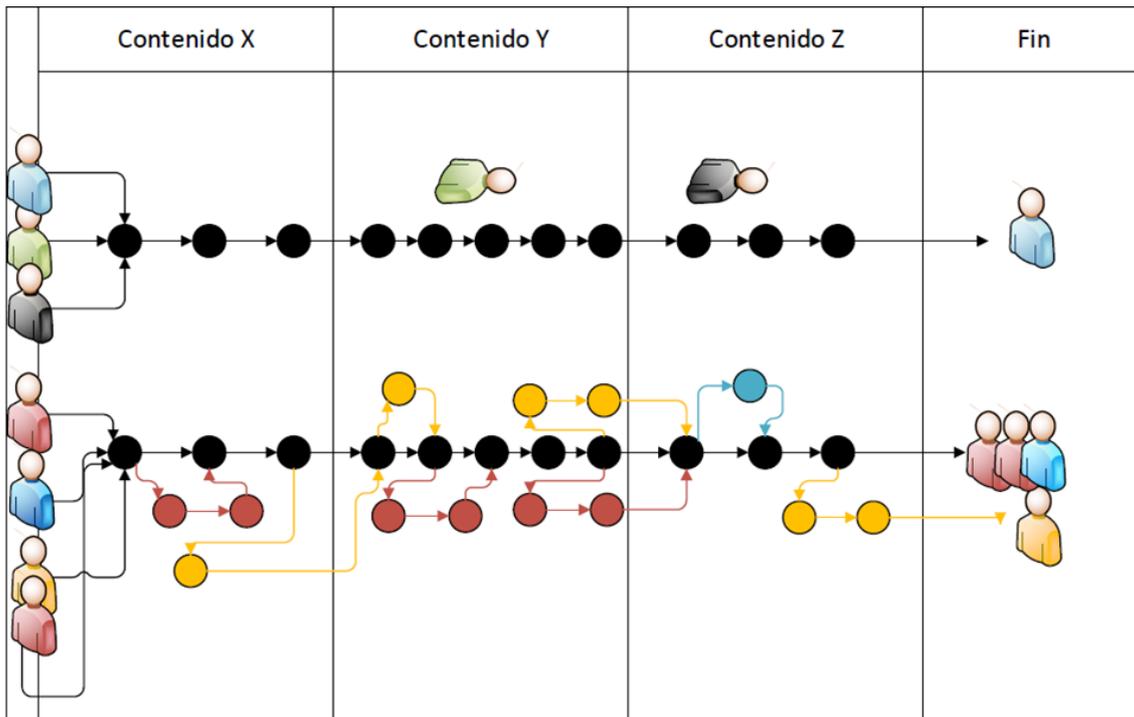
En la Figura 2 se muestra gráficamente el proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional y el que se sigue en una estrategia didáctica adaptativa o personalizada. Cada columna podría representar un contenido, una unidad,

un grupo de unidades y cada círculo contenidos, recursos, actividades y evaluaciones incluidas dentro del contenido correspondiente a la columna. Con círculos negros se representan los contenidos incluidos normalmente en el programa de la asignatura.

En la parte superior del gráfico se muestra el esquema tradicional: todos los estudiantes hacen exactamente el mismo recorrido y algunos estudiantes no llegan al final - por el motivo que fuera -.

En la parte inferior se representa el esquema adaptativo o personalizado. Nótese que todos los estudiantes inician el camino en el mismo círculo inicial negro y luego, en función de elecciones que realizan, de evaluaciones o autoevaluaciones que practican o intereses, recorren otros caminos - representados con círculos de otros colores-, y obtienen los contenidos necesarios alternativos o adicionales, con otros recursos, realizan actividades remediales y otras evaluaciones o autoevaluaciones. Si bien en el gráfico se muestra que todos llegan al final, puede ocurrir -y de hecho ocurre- que haya estudiantes que tampoco con este esquema completen la cursada. Hay factores exógenos que, con independencia de las ganas, el interés y el buen desempeño de un estudiante, pueden provocar que abandone una materia: necesidades económicas, un embarazo con complicaciones o parto durante el cuatrimestre, algún fallecimiento o simplemente cantidad de materias en las que se inscribió y no puede cumplir adecuadamente con todas y resuelve dejar la nuestra son ejemplos reales que ocurren en las aulas.

Figura 1 Esquema gráfico de aprendizaje tradicional y aprendizaje adaptativo



Nota: elaboración propia

La figura anterior y el aprendizaje adaptativo o personalizado es una respuesta a que los/las estudiantes no son iguales. Cada uno/a aprende con su propia manera y a su ritmo. Cada estudiante trae sus saberes previos y no siempre los mismos son los necesarios para la materia que está cursando. Y también cada uno/a vive una realidad diferente, tiempos diferentes en cantidad y horarios, culturas distintas. En general los programas, las clases, la mayoría de los docentes y las organizaciones de enseñanza hacen abstracción de tales diferencias.

El proceso o modelo que sostiene la personalización del aprendizaje se centra en el estudiante.

Con los avances tecnológicos, la inteligencia artificial, los estudios de comportamiento y la instrumentación de modelos de tutorías automatizadas, es factible llevar adelante este tipo de proceso. Una definición de aprendizaje adaptativo en términos simples 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.

Lógicamente, muchas variables influyen para determinar hasta dónde sistematizar: costos, cantidad de estudiantes, cantidad de docentes por estudiante, dinero disponible para automatizar, disciplina y tema en cuestión, etc.

Pero definitivamente, el apoyo de la tecnología es fundamental para que los equipos docentes puedan aplicar este tipo de metodología.

En el caso de este trabajo se utilizó el campus bimodal de la UNRN (Moodle): con sus funcionalidades nativas o estándares pudo llevarse adelante un adecuado nivel de personalización.

Más adelante en el punto que describe la transformación llevada adelante, se explicará brevemente cómo se instrumentó en el campus bimodal el esquema adaptativo.

4.6.2. La gamificación

Para introducir al tema, se incluyen algunas citas que fueron incluidas en el trabajo de tesis de maestría citado anteriormente:

De “Didáctica de la Gamificación en la clase de español” que, se considera, aplica a cualquier otra disciplina:

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)

De Ocón Galilea (s/f), que lo resume en función de citas de diferentes autores que incluye en su trabajo, 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.

Como se puede apreciar la gamificación no es exclusiva de la educación. Es más, suele aplicarse mucho en cuestiones de fidelización de clientes, de estrategias de permanencia en sitios de internet, en temas relativos a marketing, motivación de equipos de trabajo para aumentar su rendimiento y otros aspectos de desarrollo de la motivación en el ámbito del trabajo y el mercado. Incluso para cambiar hábitos en la población¹².

¹² The fun theory 1. Piano escalera: <https://youtu.be/SByymar3bds>; The fun theory 2: Cesos de basura: <https://youtu.be/qRgWttqFKu8>

En educación es 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.). No necesariamente involucra la construcción de un juego o la utilización de un juego ya construido para llevar adelante el proceso de aprendizaje. Si ese fuera el caso, se estaría hablando de lo que se denomina “juego serio”. Podría entonces realizarse un proceso de gamificación de una secuencia didáctica, utilizando o no un juego específico, un artefacto “juego”.

Como tanto los juegos serios como la gamificación sin utilizar un juego específico comparten las mismas aspiraciones y muchas características (puntos, rankings, avatares, desafíos, niveles, etc.), es pertinente incluir referencias en esta investigación a trabajos específicos de juegos serios.

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)

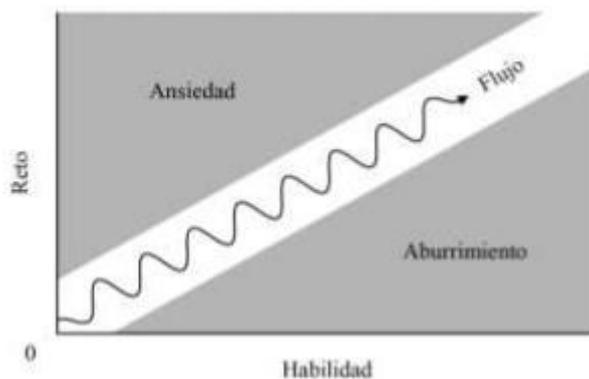
Fonocubierta (2014) explica el concepto de estado de flujo del siguiente modo:

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)

Figura 2 Canal de Flujo



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

Werbach (2012) clasifica en tres categorías a los elementos del juego: dinámicas, componentes y mecánicas. Es importante tener en cuenta estas categorizaciones y entender qué corresponde a cada categoría, para que, cuando se realice el proceso de gamificación, se las utilice al pensar, diseñar e implementar las secuencias y actividades didácticas (ver Tabla 2). Una manera sencilla de clarificar esta clasificación, recurriendo también a la explicación de dicho autor, es la analogía que hace de las mismas: con *dinámicas* se refiere a la gramática del juego, es decir, todas las cuestiones relacionadas con las reglas; *mecánicas* la asocia con el verbo, es decir, con la acción, lo que tiene que ver con el 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.

Tabla 2 Elementos del juego

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)

Fonocubierta (2014), refiriéndose al mismo tema desde la mirada de las emociones, muestra 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)

En cuanto al procedimiento para llevar adelante el proceso de gamificación, se presenta una gráfica basada en una infografía de Ocón Galilea, en los factores afectivos mencionados anteriormente y en un material de Aula Planeta que la autora indicada refiere como fuente (ver Figura 3):

Figura 3 Proceso de gamificación



Nota: elaboración propia basada en Aula Planeta según Ocón Galilea (s/f)

Definir objetivo es plantear el desafío general, el propósito del juego, la metáfora asociada con el cursado y aprobación de la asignatura: “escalar el Aconcagua”, “correr un rally automovilístico”, “participar de una regata”, “ingresar a un trabajo”, etc. Cualquier desafío general que permita definir diferentes niveles e ir subiendo en los mismos y en que el cumplimiento, la llegada, tenga asociado el aprendizaje de la asignatura, la regularización de la cursada o la aprobación de la materia por promoción si fuera el caso. Pueden plantearse incluso varios objetivos.

Ambientar actividad con narrativa es relatar, contextualizar la metáfora, sorprender a los y las estudiantes, sacarlos de lo que esperan, mostrarles que van a hacer otra cosa en la asignatura, que no va a ser asistir a clases, estudiar para un parcial, recuperar si no lograron aprobar, quedar libres o regularizar, aprobar por promoción o final.

Proponer retos específicos consiste en que se deben plantear actividades que desafíen al estudiantado, que lo motiven y entusiasmen y que, en función de la calidad de la actividad desarrollada o desempeño en la misma, reciba la recompensa en puntos y/o insignias.

Establecer normas es lo que anteriormente y en palabras de Werbach mencionamos como las reglas del juego, los puntos que se obtienen en diferentes tipos de actividades, los puntos mínimos para acceder a cada nivel, las recompensas que se reciben, qué actividades otorgan insignias, qué

representan los niveles y las insignias, cómo juegan los niveles en la evolución del desafío y en la aprobación de la asignatura o regularización de la misma.

Crear sistema de recompensas, proponer competencia con rankings y establecer niveles van de la mano. En sintonía con los objetivos, los retos y las normas, las actividades y evolución del juego han de estar pautadas. Y debe existir un sistema para mostrar a cada estudiante, su evolución y la de sus compañeros: cuántos puntos tiene, cuántos le faltan para pasar al siguiente nivel, qué posición ocupa en el ranking, qué compañeros están por encima y por debajo suyo y a qué distancia, qué insignias logró, cuán cerca o lejos está de completar el desafío general, si tiene posibilidades de ganar el juego, qué esfuerzos deberá realizar desde el momento en que mira y reflexiona acerca de todos los indicadores y el tiempo disponible para que finalice el juego (la cursada).

Proporcionar feedback significa, en parte lo indicado en el punto anterior. La información sobre el desempeño de cada estudiante, su ubicación en el ranking y todo lo indicado en la descripción del sistema de recompensas, rankings y niveles es parte del feedback permanente que se le proporciona. Adicionalmente está el feedback que el equipo docente le brinda individualmente a cada estudiante. En cada actividad debe recibir retroalimentación respecto de su desempeño, de los puntos que obtuvo, de por qué, si fuera el caso, no logró la totalidad de los puntos puestos en juego. Lo mismo en el caso de que la actividad previera insignias, si la obtuvo o no y en ambos casos la explicación de por qué sí o por qué no. En este tipo de feedback el/la docente además, debe aprovechar el momento para dar consejos, hacer coaching para estimular al/a la estudiante.

4.6.3. EL entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (Moodle UNRN)

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:P.48).

Como se expresó además en el punto 4.5.1, en parte del marco teórico referido al aprendizaje y evaluación adaptativa, las tecnologías de la información y la comunicación brindan importante ayuda a los y las docentes.

Parte de la tarea de investigación, en consecuencia, consistió en hacer una búsqueda de experiencias que utilizaran Moodle para implementar Gamificación y Aprendizaje Adaptativo. A los fines de este trabajo final, no se considera relevante detallar cada referencia analizada, sobre todo porque lo que se pretende mostrar es el impacto de la EDU en la transformación. Sí se considera pertinente señalar que había experiencia previa tanto de gamificación como de aprendizaje adaptativo pero que en ningún caso de los estudiados, se hacía un uso conjunto de ambos. También se considera adecuado incluir en este punto, de manera general, las cuestiones que Moodle provee y que permitieron hacer realidad la transformación mencionada y buscada.

A través del uso de Moodle es posible definir los caminos, los recorridos imaginados, planificados en la secuencia didáctica y dirigir a los y las estudiantes por diferentes senderos según sus necesidades, su evolución o desempeño y también sus elecciones.

También Moodle permite administrar puntos, niveles, insignias, rankings con funcionalidades gratuitas, es decir, sin necesidad de tener que incorporar complementos¹³ que signifiquen costo.

En la siguiente figura se muestran las herramientas que se utilizaron de Moodle para instrumentar gamificación y aprendizaje adaptativo.

¹³ Son productos de software que se pueden agregar a Moodle (o a otros sistemas) para dotarlos de funciones que no tienen. Algunos de estos productos son gratuitos y otros son pagos. En el desarrollo del trabajo, no se utilizaron complementos pagos.

Figura 4 Herramientas de Moodle utilizadas



Nota: elaboración propia

Las *restricciones de acceso* y la *finalización de actividades* son ajustes¹⁴, son las configuraciones que, combinadas, permiten a un/a docente, definir diferentes caminos. Por ejemplo, se puede definir que, para ingresar a una determinada sección, contenido, tarea, foro, cuestionario, etc. se tenga que cumplir una determinada condición o grupo de condiciones. Esa condición o conjunto de condiciones, son las que se configuran como restricciones de acceso. Se puede definir que se deban cumplir todas las condiciones (restricciones) o alguna de ellas. Por ejemplo se puede establecer que para ver un contenido específico un/a estudiante deba pertenecer a un grupo¹⁵ determinado y deba haberse superado una fecha específica. Con ese ejemplo el/la docente puede instrumentar contenidos o actividades diferentes por grupo; puede utilizarse un grupo para estudiantes que deben pasar por un proceso remedial o de recuperación y los que no están en ese grupo no acceden a tal contenido. Otro ejemplo de restricción, y aquí se presenta la combinación con *finalización de actividades* podría ser que para acceder al siguiente contenido o lección o sección, el estudiante tiene que haber finalizado una actividad determinada: una tarea, un cuestionario. En este caso, la tarea o cuestionario deben tener definido entre sus parámetros, el criterio por el cual se la da por

¹⁴ Cada actividad o recurso de Moodle permite definir parámetros, configuraciones: fechas de inicio y fin, calificaciones, si se hacen por grupo o no, si para ingresar se necesita contraseña, etc. Las restricciones de acceso y la finalización de actividades forman parte de esas posibilidades.

¹⁵ Moodle permite agrupar estudiantes para que realicen actividades en equipo.

finalizada. Un criterio podría ser, “entregó la tarea”; otro, también factible, podría ser “aprobó la tarea” y otro “no aprobó la tarea” y entonces, los que aprobaron estarán habilitados para seguir por un camino y los que no aprobaron por otro.

Como Moodle además permite definir si mostrar o no contenidos también en función de las restricciones, algunos estudiantes verán ciertos contenidos y otros no tendrán acceso a los mismos y podrán ver otros. A esto se refiere en la gráfica anterior *secciones y recursos ocultos*.

La adecuada articulación de las marcas de *finalización de actividades* con *restricciones de acceso* y con una oportuna habilitación de las *secciones* y los *recursos ocultos* permite al equipo docente planificar e implementar en el aula virtual el aprendizaje personalizado o adaptativo. En consecuencia, cada estudiante hará su propio recorrido, siguiendo la estrategia didáctica que el/la docente haya definido atendiendo su caso.

Para la gestión de puntos, niveles y rankings, Moodle ofrece un complemento¹⁶ denominado *Level Up*¹⁷. Este permite definir reglas asociadas a recursos y actividades. Cuando se verifica que un/a estudiante cumplió dicha regla, Moodle le otorga de manera automática el puntaje que el/la docente previó para esa situación. También en dicho complemento, el/la docente define los niveles, cuántos utilizará y los parámetros de cada uno. Para cada nivel define: un nombre, una descripción, el puntaje mínimo para alcanzarlo y una imagen que lo representa. Por ejemplo, si el desafío es correr un rally o una regata de veleros, podría dividirse ese desafío en etapas y asociar una imagen a cada etapa.

Moodle permite también la gestión de insignias. El/la docente puede crear en su aula virtual, tantas insignias como necesite para entregar a los y las estudiantes que hayan superado un desafío, un reto o cumplido una consigna determinada con la calidad requerida. Como en el caso de los niveles, se puede definir para cada insignia un nombre, asociar una imagen, definir un criterio y permisos para otorgarla y mensajes que se le darán a los/las

¹⁶ Complemento: en inglés Plugin. Software que no es parte original de un producto pero se integra al mismo y le agrega funcionalidad específica.

¹⁷ Level Up: subir de nivel.

estudiantes que las ganen. En forma automática Moodle muestra en el perfil del/de la estudiante las insignias que ganó pero también es posible crear un bloque en el aula para mostrar cuáles fueron las últimas insignias otorgadas. A este bloque lo pueden ver todos los/las participantes del aula y funciona entonces como apoyo al juego de la misma manera que el ranking. Todos/as los/las estudiantes ven, además de la posición que ocupan ellos/as y sus compañeros/as, las insignias que han sido otorgadas últimamente y a quiénes.

4.7. La transformación

Se considera importante repetir los objetivos generales presentados anteriormente a efectos de facilitar la relación entre la transformación realizada y los mismos:

“Caracterizar e identificar los aspectos de las prácticas de enseñanza /aprendizaje en la cátedra Algoritmos y Estructuras de Datos, que fueron modificados por los aportes didácticos recibidos, principalmente, en los seminarios Enfoques socio antropológicos sobre educación universitaria y Didáctica orientada a la educación universitaria, de la EDU”.

“Determinar y describir las mejoras en los procesos de aprendizaje de los estudiantes a partir de las modificaciones realizadas en las prácticas de enseñanza orientadas a la planificación, la preparación y formulación de trabajos prácticos, guías de ejercicios y evaluaciones”.

A ese fin, a lo largo de este trabajo, se contextualizó la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos dentro de la Licenciatura en Sistemas, se resumió cómo se dictó en las cohortes 2016, 2017 y 2018 y los resultados obtenidos, se mostró el descontento o insatisfacción del docente con tales resultados y su propia práctica y se incluyó un detalle de los seminarios de la Especialización en Docencia Universitaria que más influyeron en el cambio del dictado de la materia y en qué aspectos. En el presente punto se detalla lo realizado concretamente en pos del cumplimiento de los objetivos generales y el primero de los secundarios cuyo enunciado también se transcribe a continuación:

“Analizar las siguientes prácticas de enseñanza en en función del objetivo general:

- Planificación de la materia (programa¹⁸)
- Preparación de clases y materiales: formulación de Trabajos Prácticos y de Guías de Ejercicios
- Implementación de evaluaciones adaptativas”

Apuntando a cumplir con el segundo objetivo secundario de “Divulgar los conceptos de Gamificación y de Aprendizaje Adaptativo aplicados a la Educación Superior y las posibilidades de Moodle para favorecer su implementación”, se incluyeron también en puntos anteriores de este trabajo, conceptos y explicaciones acerca de gamificación, de aprendizaje y evaluación adaptativa y de posibilidades de Moodle para implementarlas. En el punto actual se desarrolla el cómo se aplicaron esos conceptos con la intención de que otros docentes lectores de este material, puedan comprender cabalmente lo hecho y considerar su aplicación en sus materias o parte de las mismas.

La Figura 5 representa un diagrama típico de cualquier sistema, que recibe entradas y produce salidas. El gráfico intenta esquematizar la metodología utilizada, los insumos que sirvieron a la tarea de análisis, reflexión y creación y los resultados, es decir, los instrumentos creados, imaginados, escritos.

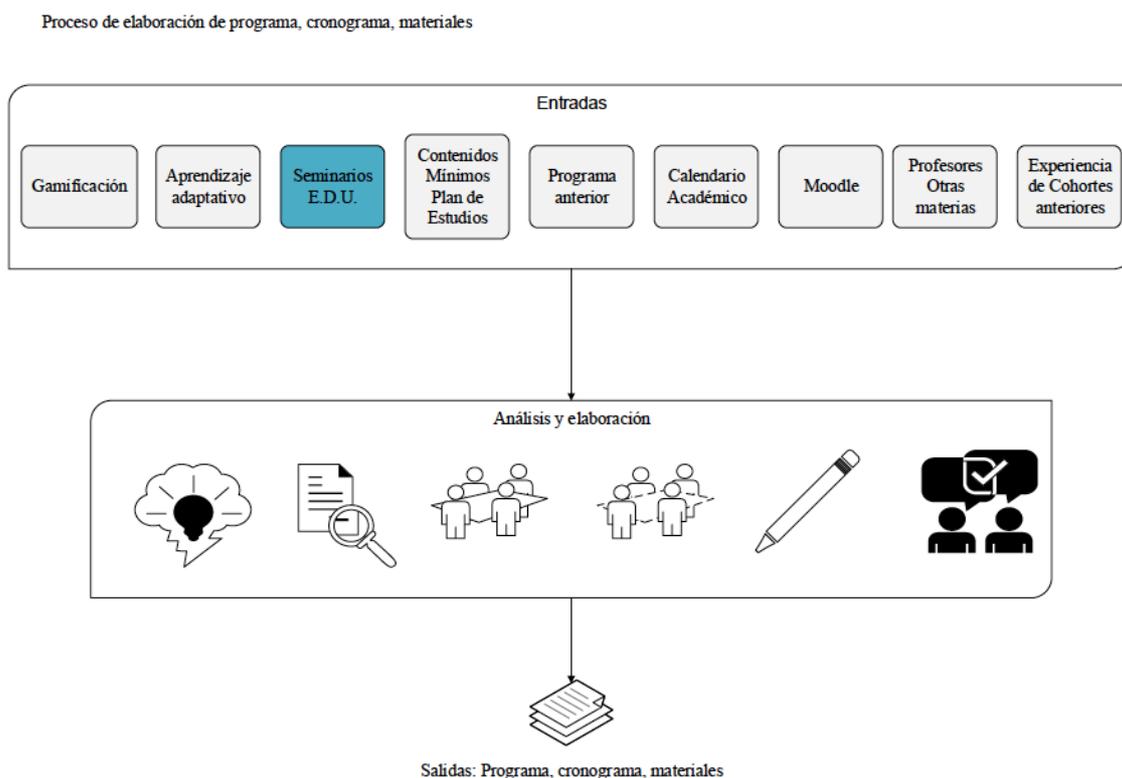
Las entradas las constituyeron los conceptos detallados anteriormente en este trabajo y otros recursos tales como: programas anteriores, calendario académico, profesores de otras asignaturas, experiencia y resultados de cohortes anteriores y los contenidos mínimos de la asignatura en el plan de estudios. Con un color de fondo más oscuro, se destaca en la figura los seminarios de la EDU.

El análisis y elaboración está representado con 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 la revisión, corrección y cierre de los elementos construidos.

¹⁸ Se menciona como programa debido a que en la UNRN en las reglamentaciones y formularios para su confección, así se lo denomina. Sin embargo se aclara que para su elaboración se adoptó íntegramente, el concepto de Proyecto de Cátedra en los términos, con los alcances y explicaciones que Steiman (2008, capítulo 1) define y explica.

Las salidas fueron los documentos elaborados: programa, cronograma, trabajos prácticos, guías de ejercicios, 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 gamificada y con el esquema adaptativo explicado.

Figura 5 Entradas, proceso, salidas – La transformación



Nota: Elaboración propia.

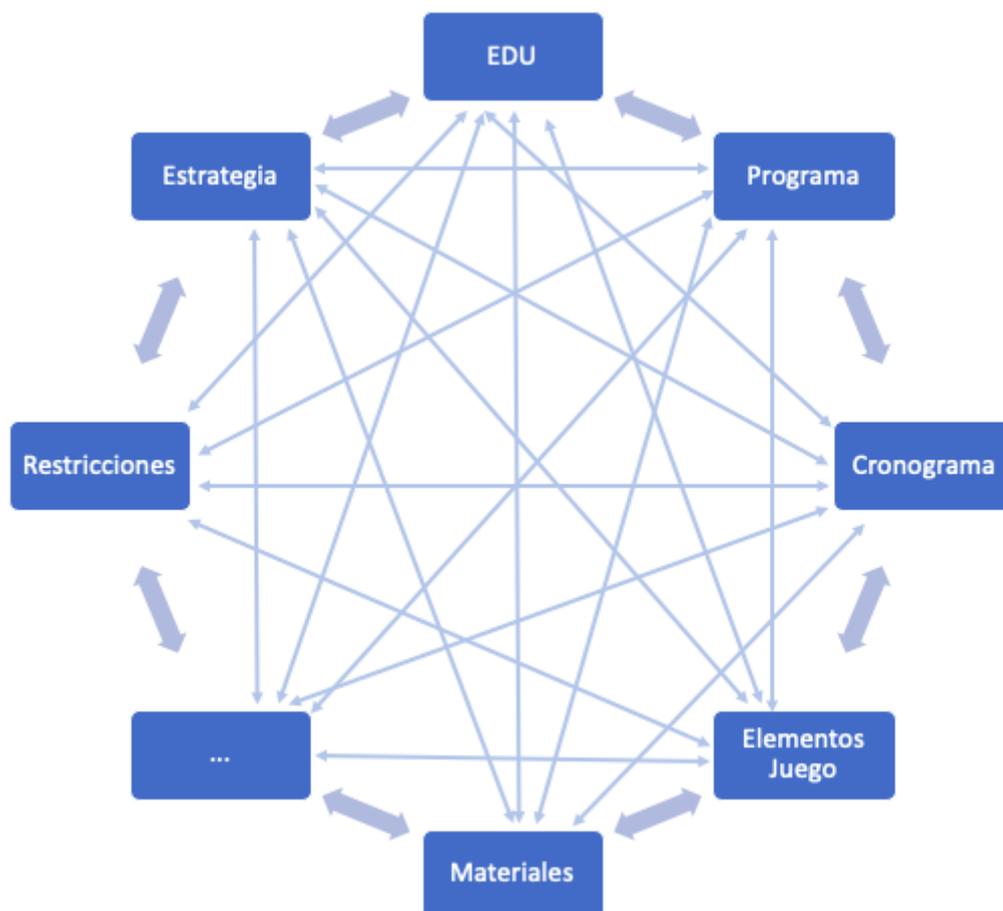
Como se puede deducir de la figura anterior, para poder confeccionar el programa adecuadamente, se debió también aplicar el procedimiento de gamificación descrito anteriormente, y también pensar los materiales que se iban a utilizar para que constituyan elementos del juego.

A su vez, fue necesario tener en cuenta las actividades y recursos a instrumentar y los esquemas de asistencia, de recuperación de contenidos y los recorridos adaptativos que se ofrecerían o por los que se haría transitar a los y las estudiantes cuando los necesitasen.

El proceso mostrado en la Figura 5, resultó ser circular o más precisamente, de tipo red en el que, ante el análisis de cada tema se debieron visitar los restantes para dar coherencia e integridad al dictado de la asignatura. Así, mientras se pensaba en un tema de contenidos de la materia, se iba al juego para establecer un desafío o múltiples desafíos para impulsar el juego, y también se preveía qué materiales utilizar, qué recursos y qué alternativas o complementos serían los más adecuados para dar apoyo a los y las estudiantes que presentaran dificultades en el camino troncal de la asignatura.

Para mostrar lo antedicho en forma gráfica, se incluye a continuación la Figura 6.

Figura 6 Red de planificación, elaboración de la asignatura y sus materiales



Nota: elaboración propia

4.7.1. El programa y su planificación

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 y afectar a otros profesores y a la dirección de la carrera en la tarea. También significó evaluar otros instrumentos y generar nuevos materiales didácticos adecuados al juego y tendientes a promover cambios en las capacidades, habilidades, compromiso y motivación de los estudiantes.

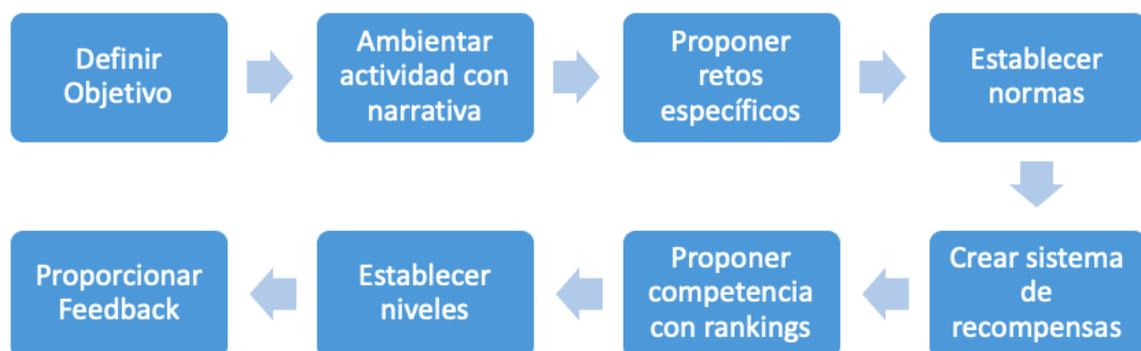
En síntesis, representó innovaciones para el equipo docente, los estudiantes, la carrera y la Universidad en aspectos: tecnológicos, pedagógicos y de comunicación. (Hünicken, 2020, p. 54)

El capítulo 1 del libro Más Didáctica¹⁹ del Prof. Jorge Steimann y sus clases durante el seminario, los ejercicios que los estudiantes del postgrado debíamos realizar en las mismas y las puestas en común que se hacían, fueron las piedras basales para la planificación de la asignatura y elaboración de la propuesta de cátedra. Si bien los contenidos estaban determinados en el plan de estudios y programas anteriores y la UNRN establece el formulario en el que se debe documentar el programa, salvo para los casilleros triviales, cada título y texto que se incluyó en el que se estaba elaborando para la cohorte 2019, fue minuciosamente pensado y construido siguiendo las definiciones, conceptos y recomendaciones de Steimann. Así se tomó conciencia de la importancia del

¹⁹ Citar cada elemento tomado del libro mencionado resultaría imposible en este trabajo. Por un lado por el límite de tamaño establecido para el mismo reglamentariamente. Por otro porque cada palabra, recomendación, pensamiento, propuesta o indicación, fueron valiosas para la elaboración.

programa para el equipo docente, para los estudiantes, para la institución, para otras instituciones y para la comunidad en general. La extensión del programa elaborado para la cohorte 2019 es sustancialmente mayor que la de los programas anteriores. Incluye detalladamente qué se propone hacer y cómo se lo va a hacer. Se justifica cada cuestión, se define la materia, sus propósitos (y no objetivos como anteriormente al seminario de Didáctica se pensaba), la ubicación de la misma en el plan de estudios y la utilidad para los profesionales de Sistemas. Se exteriorizan minuciosamente los cambios previstos para la cohorte 2019: que el dictado forma parte del trabajo de investigación de una tesis, que la asignatura estará gamificada, se describe el desafío general del juego, se especifican los nombres lúdicos de las actividades (desafíos, la hora de la verdad, preguntados, presencia) y sus equivalentes académicos (trabajos prácticos, estudios de casos, parciales, cuestionarios, asistencia). También se describe detalladamente cómo se logran los puntos, cómo se sube de nivel, cómo se obtiene una insignia, cuántos niveles hay y cuál es la equivalencia entre puntos, niveles e insignias y las condiciones de regularización y promoción de la materia. Lógicamente se completaron casilleros del formulario con las fechas previstas para cada unidad, sus contenidos, bibliografía, fechas de parciales y recuperatorios y otras cuestiones que se deben completar. La planificación de la asignatura se vio atravesada también por la metodología explicada en el punto 4.6.2. en el que se describió el tema gamificación y se describió y graficó el procedimiento a seguir para gamificar una asignatura. Para facilitar la lectura y comprensión de lo que sigue, se repite a continuación como Figura 7, la Figura 3 presentada en el punto mencionado.

Figura 7 Copia de Figura 3 Proceso de gamificación



Por ejemplo en AyED 2019 el objetivo se definió como llegar a la cumbre de una montaña y los montañistas (nombre dado a los/las estudiantes) que lo lograran, ingresarían a trabajar en una empresa (y aprobarían la asignatura). Nótese que la aprobación de la materia se transforma en una consecuencia de haber hecho cumbre, como también el ingreso hipotético a la empresa.

La ambientación se instrumentó a través de una nota de una empresa (Informática Aplicada se denominó) hacia la Dirección de la carrera Lic. en Sistemas. En la misma, la presidenta de la firma, profesional de sistemas, le proponía al Director de la carrera que instrumente un desafío en AyED y los que lo superaran ingresarían a diferentes puestos y que, en función del desempeño en el desafío sería la categoría y consecuente remuneración. En la nota además justificaba por qué proponía el desafío en esa asignatura.

Los retos específicos, las reglas del juego, la forma de acumular puntos, los niveles, el ranking y las recompensas fueron detallados en el programa/propuesta de cátedra de la asignatura en forma minuciosa.

Se incluyó explícitamente todo un apartado relacionado con la evaluación, en el que, además de explicar lo anterior, se mostró la equivalencia entre las jergas lúdica y académica y se expuso también el puntaje mínimo de cada nivel, el nivel que se debía alcanzar para aprobar la cursada, el otorgamiento de insignias y el nivel y cantidad de insignias necesarios para aprobar la asignatura con el esquema de promoción.

También se especificó que se otorgarían puntos por presencia -en lugar de asistencia- y la cantidad mínima necesaria para regularizar y aprobar por promoción la materia.

Un párrafo aparte se incluye para dar cuenta de que la investigación realizada permitió elaborar un proyecto de cátedra flexible, que admitió realizar cambios durante el dictado de la asignatura, tal como lo establece la tipificación de investigación acción. Los cambios fueron tanto en el sentido de incorporar nuevos instrumentos o estrategias de gamificación y aprendizaje adaptativo, como en el de suspender o dejar de lado alguna innovación prevista para evitar caer en la rutina del uso de una misma herramienta sin poner en riesgo el dictado de los contenidos comprometidos. Por ejemplo se utilizó el recurso

cuestionario de Moodle denominándolo *preguntados* en la jerga lúdica. A través de los preguntados, por un lado se evaluaban los contenidos teóricos y conceptuales de la asignatura y por otro se otorgaban puntos a cada estudiante en función de su desempeño en los mismos. Así estaba previsto en el programa. En un determinado momento se percibió, se sintió por parte del docente, que ya esta mecánica se estaba tornando rutinaria dentro del cambio producido. Ya no sorprendía, ni tenía el factor sorpresa dentro del juego por ser esperado por los y las estudiantes, como se esperaban anteriormente los parciales u otra instancia de acreditación. Entonces surgieron dos cambios para renovar el entusiasmo, motivar con el juego:

- se instrumentaron preguntados en cualquier momento de un día, sin aviso previo y con un puntaje extra o doble: "...aquellos que realicen el preguntados de X tema el sábado xx/xx/2019 entre las 15 y las 16 hs obtendrán doble puntaje. También lo podrán realizar el domingo xx/xx/2019 entre las 20 y las 21 pero sin puntaje doble".
- se introdujeron otras maneras de obtener puntos no previstas originalmente en el programa, como por ejemplo a aquellos/as que compartían sus apuntes. También se otorgaron puntos extra a sus autores en base a la valoración que hicieron los que recibieron los apuntes.

La flexibilidad del programa/proyecto de cátedra construido, se destaca porque no deja de demostrar que la transformación de la asignatura, la adecuación de la práctica docente, como se dijo, formó parte de un trabajo de investigación y, más precisamente de investigación acción.

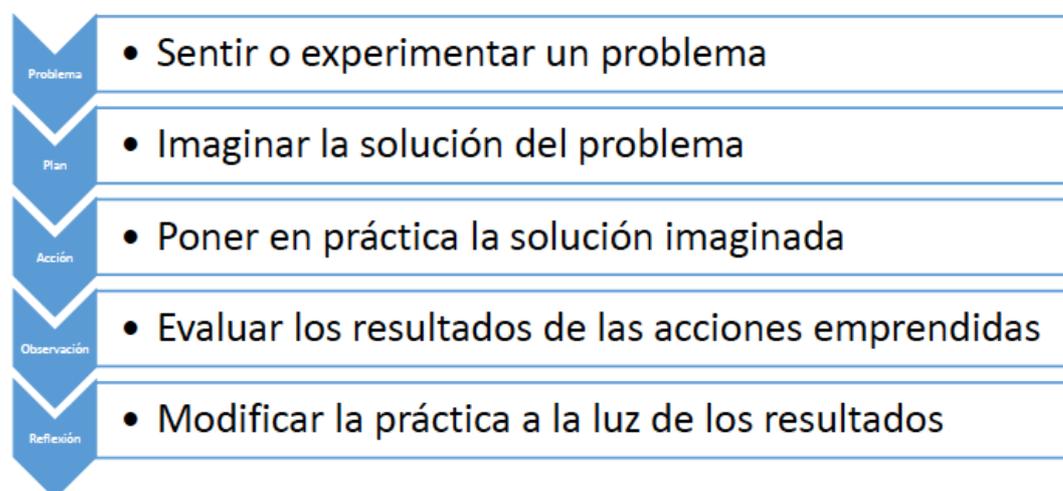
Durante la EDU, en varios seminarios se abordó el tema de curriculum oculto. Por ejemplo en *Enfoques socio-antropológicos sobre educación universitaria*, *Didáctica orientada a la enseñanza universitaria*, *Taller de análisis de la práctica docente*. Si bien el abordaje y las explicaciones en tal sentido fueron más dirigidas a cuestiones que el/la docente ponen en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje sin que esté como propósito dentro del texto escrito del programa/proyecto de cátedra de la asignatura, también hay cuestiones que sí tienen que ver con la materia y tampoco son explícitamente incluidas en los programas. Por un lado las múltiples situaciones que se dan y surgen en el aula y obligan al docente a dar un giro para darles adecuada respuesta; por

otro, los ejemplos señalados anteriormente en cuanto a preparación de materiales o cambios de estrategia o incorporación de nuevas actividades. Estos últimos cambios son los que se relacionan con una de las características de la investigación acción: la de evaluar los resultados de la implementación de la solución imaginada para resolver los problemas analizados y modificar la práctica a la luz de los resultados.

En la Figura 8, se muestra el proceso utilizado como modelo de investigación acción que se adoptó en el trabajo de investigación acción realizado en AyED 2019, que responde básicamente al de Whitehead (1989). Tal modelo se adoptó luego de analizar varias posibilidades mencionadas en la obra de Latorre (2004).

Se considera conveniente destacar lo dicho por este autor en el sentido de que todas las propuestas de proceso de investigación acción hablan de una espiral de ciclos de investigación y acción que cumplen las etapas de planificar, actuar, observar y reflexionar.

Figura 8 Proceso/Ciclo de investigación acción



Nota: :Modelo de Whitehead (1989) adaptado de Latorre (2004, p. 38)

4.7.2. Los materiales

En este punto nuevamente cobra sustancial importancia el seminario del Prof. Jorge Steiman, sus clases, ejercitaciones y bibliografía, especialmente el capítulo 2 de Más Didáctica titulado: *el método y los recursos didácticos*.

“No hablaremos nosotros de procedimientos ni de técnicas porque la intención no es proponer formas secuenciadas de intervención. Nos limitaremos a

presentar algunos recursos didácticos. Entendemos, genéricamente a los recursos didácticos como los materiales de apoyo a la enseñanza.” (Steiman, 2008, Cap. 2, p.6)

El seminario de Steiman y los materiales bibliográficos del mismo fueron muy esclarecedores y, como en el caso de la formulación del proyecto de cátedra, una verdadera guía para la confección de los materiales que se crearon para AyED 2019. Por lo tanto, es necesario aclarar que, aunque Steiman no tuvo la intención, en el caso de AyED fueron verdaderas recetas, modelos y delimitaciones del buen hacer respecto del erróneo:

Ya afirmamos, también en el capítulo anterior, que no es la intención dar modelos, ni recetas, ni delimitar el buen hacer del hacer erróneo. Son sencillamente, las ganas de poner a disposición de los colegas algunos de los recursos que nos han servido como apoyo a la enseñanza para que también otro docente pueda pensar desde ellos su propia construcción instrumental (Steiman, 2008, Cap. 2, P. 7)

Los aprendizajes recibidos en el seminario *Didáctica orientada e la enseñanza universitaria* permitieron corregir la denominación de los materiales adecuadamente -por ejemplo, antes se mencionaba como trabajo práctico a una guía de ejercicios- y preparar los nuevos teniendo en consideración las definiciones y consideraciones impartidas. De ese modo, en las *guías de entrenamiento* -nombre lúdico dado a las guías de ejercicios y de situaciones problemáticas- se incluyeron estos materiales en las mismas, de acuerdo con las definiciones de Steiman.

Se considera innecesario a los fines de este punto detallar cada una de las cuestiones abordadas por Steiman en el capítulo mencionado. Sí resulta necesario agregar a lo anterior que en AyED 2019 y teniendo en cuenta lo propuesto por el Prof. Steiman, se crearon diversos materiales, dándoles las interpretaciones, los usos y explicitando los propósitos de cada uno y

eventualmente agregando otras cuestiones como que parte del trabajo consistía en preparar un informe y/o una presentación en clase. Pero lo más significativo al prepararlos fue el proceso de análisis y reflexión y el tener en cuenta en todo momento los restantes nodos de la red (estrategia, juego, materiales complementarios, instancias de evaluación, etc.).

En la siguiente tabla se resumen los materiales utilizados y la equivalencia entre los nombres lúdicos y los presentados en el Seminario de Didáctica orientada a la enseñanza universitaria.

Tabla 3 Detalle de materiales. Equivalencia de nombres lúdicos y académicos s/Steiman

Nombre lúdico	Nombre s/ Steiman	Aclaraciones
Guías de entrenamiento	Ejercicios, Problemas, Situaciones problemáticas	
Desafíos	Trabajos prácticos Casos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollos de software²⁰ + Informe escrito + presentación y discusión en clase • Presentación del caso²¹, estudio, respuesta a preguntas de análisis, informe escrito
Machete	Machete conceptual ²²	

Nota: elaboración propia

²⁰ Desarrollo de aplicación para comprender mejor conceptos abstractos como eficiencia de algoritmos y tiempos de ejecución; Desarrollo de un objeto de aprendizaje que incluya un simulador de uno de los contenidos de la asignatura (Build Heap).

²¹ Caso Ferrocarriles Argentinos: se presentó la historia del desarrollo de los FFAA y se formularon preguntas relacionadas con el tema Grafos y aplicación de conceptos en el caso.

²² Se solicitó que se lea un determinado material en un libro y se elabore un machete. Luego se entregó otro machete (elaborado por la cátedra) para autoevaluación y se discutió en clase el tema.

La producción de materiales, entonces, tuvo una sustancial transformación en la cohorte 2019 de AyED. Pero además de la adopción de lo aprendido en el Seminario de *Didáctica orientada a la enseñanza universitaria* que fue explicado en los párrafos anteriores, para la secuenciación de los mismos, el ordenamiento en la cursada, esto es, en la metodología puesta en práctica, fueron fundamentales los conceptos tratados y adquiridos en el otro seminario incluido en el objetivo principal de este trabajo: *Enfoques socio antropológicos en Educación Universitaria*. Es importante reiterar que otros seminarios y talleres también abarcaron estos temas y hubiesen afectado positivamente en el dictado de la asignatura, Pero fueron cursados al mismo tiempo o con posterioridad al dictado de la asignatura AyED. Además, Steiman hace referencia, cita y adelanta, conceptos de la Prof. Gloria Edelstein que sí hablan del método y, lógicamente, esos conceptos también colaboraron con la transformación de la práctica docente en el dictado de AyED. Por ejemplo cuando luego de dos citas de Edelstein, Steiman resume con las siguientes palabras los conceptos incluidos en la cita “Desde aquí podemos afirmar entonces que contenido a enseñar, sujeto que lo aprende e intencionalidad, conforman una unidad indisoluble a la hora de pensar en lo metodológico” (Steiman, 2008: Cap2, P. 6).

En las cohortes anteriores, los materiales que se utilizaban eran fundamentalmente guías de ejercicios, preparadas para que los y las estudiantes aplicasen los métodos de resolución de los mismos dados en las clases teóricas. Básicamente el objetivo de las guías era ese: que practiquen lo que se les había “enseñado” y posteriormente, en los parciales, que demuestren que habían aprendido los métodos. Si bien estaban claramente definidos los contenidos a enseñar y la intencionalidad, el “sujeto que lo aprende” estaba implícitamente considerado como uno, como el mismo, como el/la estudiante sin tener en cuenta que cada estudiante es único. En consecuencia, al tenerlo en cuenta de ese modo, se considera que es como si no se lo tuviese en cuenta.

Al plantear los materiales para la cohorte 2019, se produjo un importante cambio en ese sentido. Se tuvieron muy en cuenta las diferencias entre estudiantes, sus saberes previos, sus personalidades, sus culturas. Y por eso

se aplicó el esquema adaptativo. Es decir, además de pensar profundamente los materiales, la relación con la profesión el hacerlos más significativos e importantes, con objetivos explícitos y narrativas más profundas, se pensó en qué otros materiales debían ponerse en juego, qué otras actividades y qué instrumentos de evaluación complementarios para que cada estudiante tuviese la oportunidad de adquirir los conceptos y conocimientos de la asignatura a su ritmo y consecuentemente lograra la aprobación de la misma.

Enfoques socio antropológicos en educación universitaria fue fundamental en este sentido. Temas tales como hábitat, habitus, cultura, sentido común, extrañamiento, conciencia práctica, otredad, plan de estudios oculto, jerarquía y teoría de la resistencia, lograron que se tomara conciencia de cada estudiante y se le diera importancia superlativa a cada individuo, se tratara de comprenderlo en su otredad y se buscara la manera de atender sus necesidades y ritmos particulares.

En los materiales se atendió permanentemente el curriculum oculto como también en cada una de las clases. Se lo hizo a través de situar los trabajos y desafíos en cuestiones que explícitamente mostraban la labor de un profesional de sistemas en el tema. También ejemplificando a través de historias, anécdotas personales del docente o de otros profesionales, cuestiones de la vida real que habían sucedido y cómo, a partir de las cuestiones que se estaban viendo, habían sido atendidas o, en el otro extremo, no fueron atendidas porque no se tenían los conceptos que se estaban enseñando en AyED. También en las clases se comenzaron a mostrar relaciones verticales y horizontales de la asignatura con otras de la carrera para que cada estudiante pudiera entender las relaciones de correlatividad existentes e incluso pudieran plantear otras que deberían establecerse.

Otros contenidos “ocultos” también fueron los relativos a elaboración de informes, presentaciones orales respetando pautas de organización y tiempo, cuestiones que no están en general incluidas en los programas o incluso planes de estudio y resultan de superlativa importancia en la vida profesional.

A partir de las lecturas, ejercicios y debates producidos en el marco del seminario²³, se pudieron detectar y analizar las diferencias culturales entre los estudiantes.

Se considera importante reiterar la importancia del seminario de Enfoques socio-antropológicos en el armado de todo el esquema personalizado de la asignatura. Realmente fue de alto impacto en ese sentido, en prestar atención al otro, a las diferencias, en no forzar situaciones ni utilizar el autoritarismo o la posición dominante de docente frente a estudiantes para imponer el trabajo en grupo de personas que no querían trabajar de esta manera, por ejemplo.

4.7.3. Los resultados²⁴

En este punto se muestran algunas tablas y figuras que fueron elaborados durante el trabajo de campo para la tesis de maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. En dicha tesis, los objetivos no eran los de este trabajo final, sino que se buscaba mejorar determinadas competencias de estudiantes: reflexión, análisis, autoevaluación, autonomía y responsabilidad. Otro objetivo era medir los resultados académicos con la nueva modalidad y recibir información permanente acerca de la marcha de la cursada y una evaluación final de los y las estudiantes en tal sentido. Sin embargo, el mostrar aquí, parte de esos resultados ayudará a comprender el cambio de percepción de mi práctica docente luego del trabajo de investigación y asociar mejor tales resultados a lo aplicado de lo recibido en la EDU.

²³ Enfoques socio antropológicos en educación universitaria

²⁴ El desarrollo completo de las preguntas y respuestas de la encuesta y resultados se considera que no es necesario incluirlos aquí. Pueden verse en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112436>

Tabla 4 Resultados académicos por estudiante cohorte 2019 AyED

Estudiante	Acta de cursada	Calificación	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
GUSTAVO FELIPE	Regularizó	10	2-dic
MAXIMILIANO CHRISTIAN	Regularizó	6	2-dic
MARCELA ADRIANA	Regularizó	5	16-dic
NICOLÁS GASTÓN	Insuficiente Reprobado	-	-
MAILA EVELYN	Insuficiente Reprobado	-	-
ADRIÁN TOMÁS	Abandonó Ausente	-	-
IVÁN	Abandonó Ausente	-	-

Nota: elaboración propia

En la Tabla 4 se muestra la lista de estudiantes inscriptos y los resultados académicos de cada uno. Más adelante se hace un análisis de estos resultados por totales, pero lo significativo es que la gran mayoría aprobó la materia por promoción y los que la regularizaron, rindieron el final en el primer o segundo llamado inmediato posterior a la cursada y la aprobaron. El nivel de reprobación y abandono fue muy bajo.

Tabla 5 Resultados académicos Cohorte 2019 - Totales

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%

Nota: elaboración propia

En la Tabla 5 se pueden ver los resultados académicos totales. Nótese los altos valores de aprobación sobre inscripciones y la poca cantidad de estudiantes que no aprobaron o abandonaron.

En la siguiente Tabla 6, en que se muestra la evolución de resultados académicos de toda la historia de AyED en la Licenciatura en Sistemas de la Sede Atlántica de la UNRN, se puede ver claramente que el valor de desgranamiento fue el menor de la historia (13%), y que el porcentaje de estudiantes que aprobaron la cursada más los que aprobaron por promoción alcanzaron el valor máximo (73%). El valor de promoción vs. Inscriptos sólo es superado por la cohorte 2017 en la que se dio el caso ya mencionado anteriormente en este trabajo, qn que solo 5 estudiantes finalizaron la materia.

Tabla 6 Resultados académicos. Evolución histórica AyED

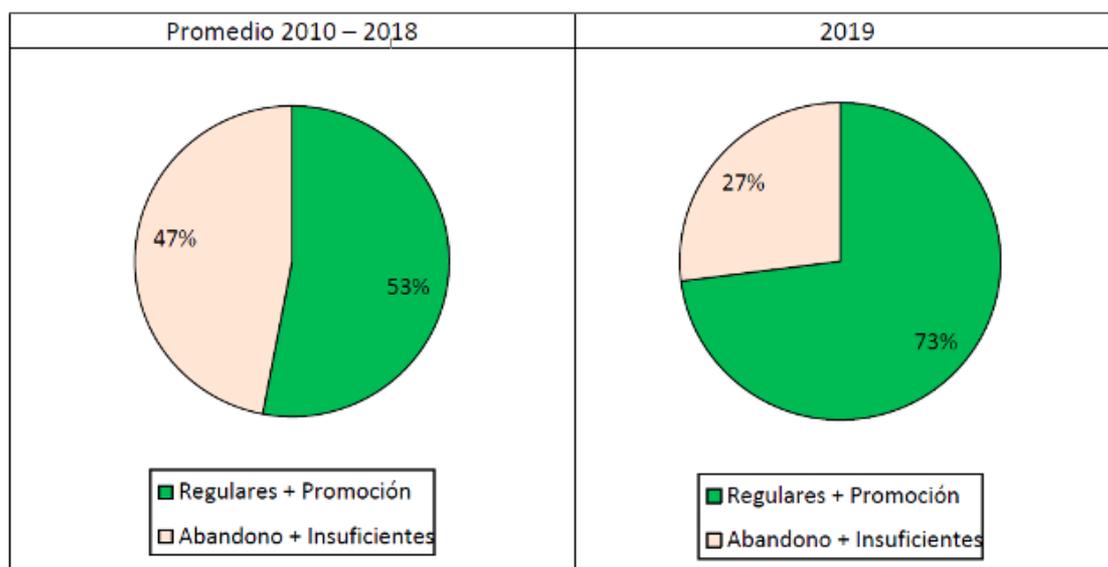
Estudiantes	Cohortes									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Promoción	0	0	0	0	0	0	1	5	3	7
Regulares	3	9	10	9	10	4	5	0	7	4
Total cursada + promoción	3	9	10	9	10	4	6	5	10	11
Total cursada no aprobada		6	4	3	2	3	3	3		2
Libres	5	2	6	2	2	4	4	2	4	2
Total Inscripciones	8	17	20	14	14	11	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 datos 2010-2018 provistos por la Dir. de Estudiantes

UNRN y 2019 recolectados en la investigación

En base a los datos mencionados en las tablas anteriores, se construyeron las siguientes figuras que muestran relaciones interesantes. La Figura 9 permite visualizar el promedio de los estudiantes que regularizaron y promocionaron la materia entre el 2010 y el 2018 y su comparación con el ratio en 2019 claramente superior.

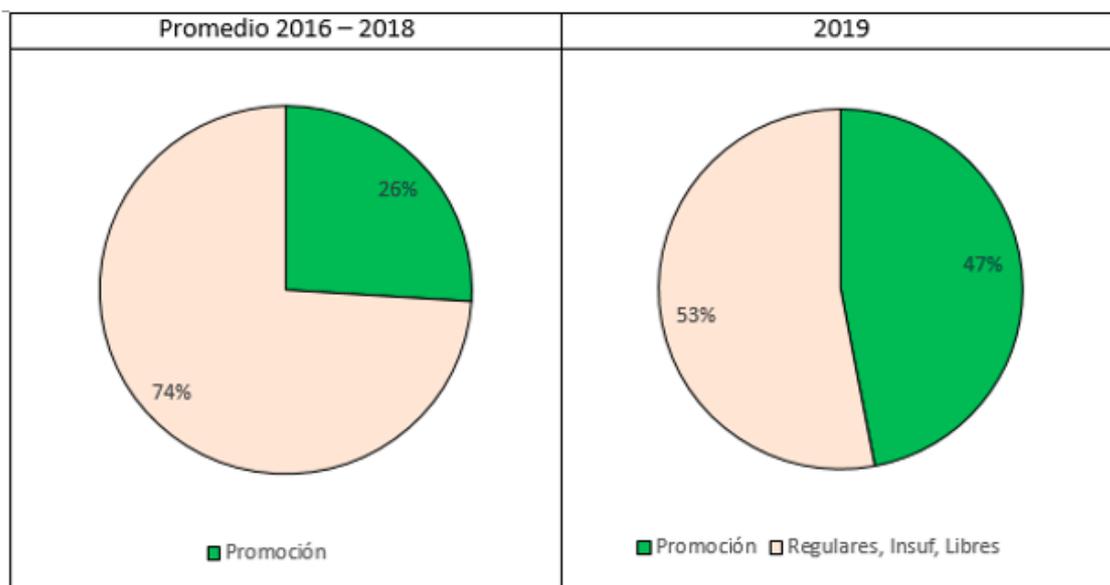
Figura 9 Niveles de aprobación vs inscripciones. Promedio histórico vs 2019



Nota: elaboración propia

La Figura 10 muestra el promedio de estudiantes que promocionaron la asignatura desde que se instauró ese esquema en 2016 hasta 2018 y su comparación con la cohorte 2019.

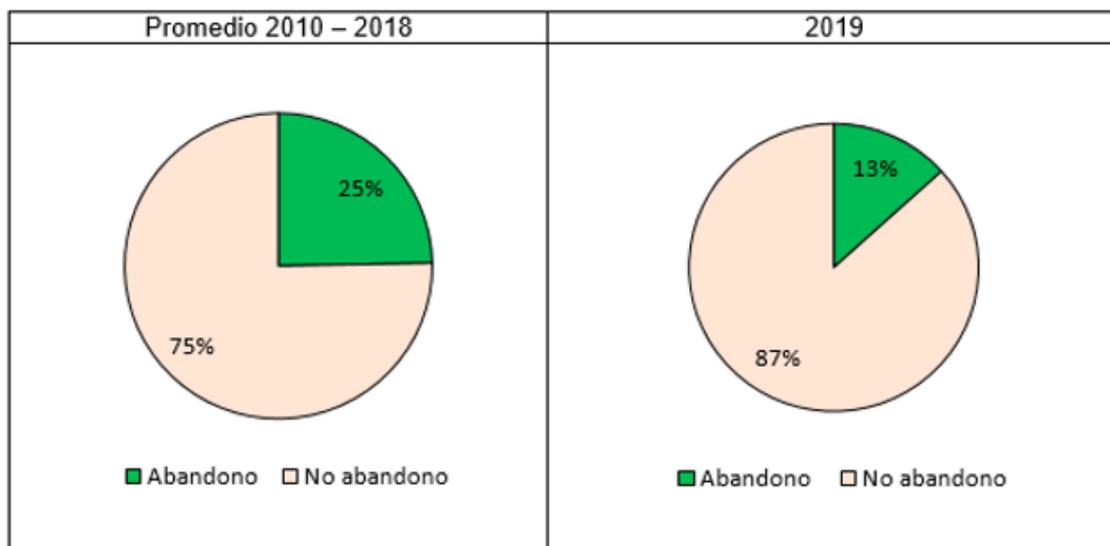
Figura 10 Promoción promedio 2016-2018 vs 2019



Nota: elaboración propia

En la Figura 11 puede observarse la comparación del desgranamiento promedio histórico 2010-2018 (25%) y el valor logrado en 2019 (13%).

Figura 11 Desgranamiento Promedio 2010-2018 vs 2019



Nota: elaboración propia

Una de las últimas actividades realizadas con los estudiantes de la cohorte 2019, ya finalizado el dictado de la misma y a través de un formulario de google incluido en el aula virtual, fue una encuesta. En la misma se les definía cada competencia y se les pedía que valoren cómo había influido la materia y determinados instrumentos en esa competencia. Los resultados se muestran en la siguiente Figura 12.

Figura 12 Resumen de respuestas de estudiantes cohorte 2019 a encuesta sobre impacto de la asignatura y su nueva modalidad en competencias

En general	Reflexión	Análisis	Auto-nomía	Auto-evaluación	Responsabilidad
Cómo influyó AyED en tu..	64%	82%	64%	91%	73%
Cómo influyó AyED en la frecuencia de lo anterior	64%	64%		73%	
Cómo influyeron los siguientes conceptos					
Sistema de puntos, niveles, rankings	64%	64%	73%	91%	73%
Sistema de recuperación adaptativo gradual	55%	82%	64%	64%	55%
Remediales de Matemáticas adaptativo	45%	64%	55%		
Reuniones de <u>Feedback</u> posteriores a La Hora de la Verdad (parciales)	91%	82%	45%	73%	64%
Informes especiales sobre metodología	64%				
Conversaciones con docente	73%	73%	64%		
Conversaciones entre estudiantes	73%	73%	55%		
Desafíos, casos, Informes		91%	82%	91%	64%
Preguntados				82%	

Nota: elaboración propia

Las tablas y figuras mostradas permiten conocer que se obtuvieron mejoras académicas y también muy buenas opiniones respecto de la manera en que se dictó la materia. Lógicamente, ambas cuestiones fueron buscadas y celebradas pero, a los fines de este trabajo final, reflejan además algo que se considera muy importante. Lo que están mostrando son los resultados del cambio en la práctica docente. Lo dicen de una forma indirecta porque los datos y los resultados de la encuesta y el crecimiento de los y las estudiantes no pueden reflejar el impacto que tuvo la EDU en la transformación. Pero si lo infieren. La ratificación se encuentra en las palabras del docente, del autor de este escrito que cierran el presente trabajo en el próximo punto.

5. Conclusiones

Lo más valorable que tuvo la EDU, el impacto principal que provocó en el dictado de la asignatura AyED en la cohorte 2019 y que representó un antes y un después de su realización se resume en las siguientes palabras: la EDU provocó que hubiera un fuerte análisis introspectivo, una profunda reflexión y hasta se podría decir, sin exagerar, una verdadera deconstrucción del docente y su práctica. Como resultado de ese proceso, nació un nuevo docente, con mayor conocimiento de su labor como profesor, con más responsabilidad y consciencia de lo que pone en juego en cada clase y, consecuentemente, mayor análisis y estudio de diferentes posibilidades y estrategias para llevar adelante el proceso.

El impacto no se limitó al dictado de AyED sino, lógicamente, a toda la persona y a su práctica en cualquier asignatura.

Es necesario volver a la primera persona del singular para cerrar las conclusiones y este trabajo:

Sin la EDU, podría haber aplicado igual técnicas de gamificación y de aprendizaje personalizado o adaptativo. Sin embargo, fueron los seminarios involucrados en este trabajo los que quitaron la insatisfacción y dieron cabal dimensión. Agradezco infinitamente a Jorge Steiman por su Didáctica orientada a la educación universitaria y a Cecilia Fourés y Alma Tozzini por su Enfoques socioantropológicos en la educación universitaria.

6. Referencias Bibliográficas

- Bain, K. (2005). Lo que hacen los mejores profesores univ. Universitat de València.
- Carrizales R. en Alliaud, A. y Duschatzky, L 1992: 146.
- Cortázar, J (1969) 11º edición. Editorial Sudamericana. Buenos Aires
- 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)
- Geertz, Clifford. 1999. "El sentido común como sistema cultural". En: Conocimiento Local. Ensayos sobre la interpretación de las culturas
- Hünicken, L. A. (2020). Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias: El caso de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos (Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata).
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112436>
- Kofman, F. (2001). Metamanagement. Granica. Buenos Aires.
- Latorre, A. (2004). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. 1º edición. Serie de investigación educativa N° 197. Editorial GRAÓ.
- Leach, E. Un mundo en explosión, Barcelona. Editorial Anarama, 1967
- 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]. Disponible en:
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/16791/17430>

- 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>
- Ondelj, M., & Bonaparte, P. (2001). El sentido común y el conocimiento antropológico. Garreta, M. y Belleli, C.(comp.) La Trama Cultural. Textos de Antropología. 2ª edición corregida y aumentada. Buenos Aires, Caligraf, 47-59.
- 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)
- Rockwell, Elsie. 1980. "Antropología y Educación: Problemas del concepto de Cultura". Documento del Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México
- Steiman, J. (2008). Más didáctica en la educación superior. Editorial Miño y Dávila.
- 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.