

Desarrollo de un objeto de aprendizaje a partir de un trabajo integrador de alumnos de primer año

Federico HAUQUE

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información (Lavaisse 610, Santa Fe), Facultad Regional Santa Fe, UTN

E-mail de autores: fghauque@gmail.com

Este trabajo ha sido realizado bajo la dirección de la Esp. Marta Castellaro y la Ing. María Julia Blas, en el marco del proyecto "Las intervenciones didácticas y el uso de TIC para la motivación e integración en el inicio de la carrera de ingeniería en sistemas de información". (2017 – 2018)

Resumen

Este trabajo presenta la secuencia de pasos que se siguió para definir un objeto de aprendizaje a partir del resultado de un trabajo práctico integrador de primer año, detallando su implementación y difusión. El mismo consiste en un juego de preguntas y respuestas que, en principio, se ideó para formular interrogantes sobre las materias que cursaban los alumnos pero que, luego, tuvo que ser modificado a fin de formular preguntas de cualquier temática. De esta manera, puede ser reutilizado en diferentes dominios. El objeto de aprendizaje resultante consta del juego parametrizado acompañado de una herramienta complementaria que, a modo de asistente, ayuda al docente en el proceso de edición de las preguntas y guarda los cambios en archivos de configuración. La secuencia de pasos seguida desde la entrega del trabajo práctico hasta la difusión del objeto resultante en el repositorio institucional es el principal tema que se aborda en este trabajo.

Palabras Claves: Objeto de Aprendizaje, Herramienta lúdica, Preguntas y respuestas.

1. Introducción.

Este trabajo se enmarca en actividades desarrolladas como parte de un PID cuyos objetivos son "explorar, diseñar, implementar y evaluar intervenciones didácticas que permitan favorecer la motivación e integración de conocimientos y habilidades en los alumnos del primer año de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI)" (Castellaro, 2017). En el marco de este PID, se estudia el concepto de "Objeto de Aprendizaje" (OA) cuya aplicación es capaz de enriquecer una inmensa variedad de secuencias didácticas. Se entiende por OA a toda entidad informativa digital, desarrollada para la generación de conocimientos, habilidades y actitudes en un contexto determinado (Brito J., 2009). De ese concepto se desprenden muchas variantes de objetos con diferentes formatos y contenidos, pero todos con el mismo propósito pedagógico.

Las tareas de investigación llevadas a cabo buscan OAs que puedan actuar como disparadores de intervenciones didácticas novedosas. De las propuestas observadas, resultó interesante un trabajo práctico que se propuso a los alumnos de la asignatura Algoritmos y Estructuras De Datos (AEDD) durante el ciclo lectivo 2015. El mismo presentaba como consigna el desafío de desarrollar un juego de preguntas y respuestas de características similares al renombrado Preguntados (Preguntados, Sitio web). La diferencia radicó en que las cinco

categorías propuestas en el juego original fueron reemplazadas por materias del primer año de la carrera, tales como: Análisis Matemático I, Algoritmos y Estructuras de Datos, Física I, Matemática Discreta y Arquitectura de Computadoras. Luego, todas las preguntas del juego se enmarcaron en los temas tratados por alguna de esas 5 materias.

Lo llamativo de este trabajo fue que, aun con las limitaciones propias de los alumnos que dan sus primeros pasos en programación, las aplicaciones desarrolladas por los distintos grupos podrían verse como herramientas didácticas, pues permitían poner a prueba los conocimientos de distintas temáticas por medio de un juego sencillo pero desafiante (Cátedra de AEDD, 2015).

En este contexto, una vez evaluados los trabajos, la cátedra eligió uno de los desarrollos y se les propuso a los alumnos continuar mejorando su herramienta para posteriormente exhibirla a futuros estudiantes (Hauque y Saudejaud, 2016b), presentarla en congresos (Hauque y Saudejaud, 2016a) y compartirla con los futuros ingresantes. De esta manera, una idea que intentaba integrar los contenidos de una única materia (trabajo práctico de AEDD), se pudo utilizar para formular experiencias integradoras. En las mismas, alumnos avanzados de la carrera presentaron a ingresantes y aspirantes a la universidad la herramienta desarrollada, permitiéndoles no solo usarla, sino también conocer ciertos detalles de su funcionamiento (Hauque y Saudejaud, 2016b). El juego creado también se expuso en ferias de carreras y visitas a escuelas medias, en las que muchos alumnos y docentes mostraron entusiasmo al interactuar con la herramienta. Sin embargo, dado que las preguntas que el juego formulaba solamente trataban temas referidos al primer año de nuestra carrera (ISI), los docentes de otras áreas temáticas se veían imposibilitados de aprovechar la herramienta en contextos diferentes. Esto puso en duda si PregUTNados podría o no ser considerado como OA, siendo que en (Brito J., 2009) se hace especial hincapié en la reutilización de los OA como característica principal de los mismos.

El objetivo de este trabajo es la adaptación de PregUTNados bajo la forma de OA. Para ello fue necesario parametrizar el juego original a fin de permitir modificar el contenido de las preguntas que se formulan, dando lugar a una herramienta didáctica reutilizable.

Las secciones que se presentan a continuación tienen la siguiente estructura. En la sección 2 se describe cronológicamente la secuencia de actividades que se llevaron a cabo y que tuvieron como resultado el OA funcional que se expone en la sección 3. Finalmente, se discute sobre el potencial de la herramienta producida y sus futuros usos en la sección 4 para terminar arribando a conclusiones finales en la sección 5.

2. Metodología.

Desde la finalización del trabajo práctico de PregUTNados, se comenzó a mejorar el desarrollo realizado teniendo en mente su divulgación en congresos. El programa resultante fue también empleado en experiencias didácticas con alumnos de primer año y visitas a escuelas medias, en las que el entusiasmo observado fue el disparador para pensar en la parametrización del programa y el desarrollo de una herramienta de personalización de preguntas. Una vez que el juego estuvo listo para adaptarse a diversos contextos, se detectó su potencial como OA. Entonces, se comenzaron a analizar diferentes propuestas para la difusión del mismo. Se optó por emplear el Repositorio Institucional de la UTN para tal fin, lo que requirió la definición de metadatos y manuales de uso complementarios a los desarrollos existentes. Se puede observar la secuencia de pasos seguida en la Figura 1.

En las siguientes subsecciones se detallan cada una de las tareas llevadas a cabo a fin de desarrollar y difundir el OA creado.



Figura 1: Línea de tiempo del desarrollo del OA.

2.1 El juego PregUTNados original.

En la consigna del trabajo práctico integrador de la cátedra de AEDD en 2015 se definieron los lineamientos básicos de la mecánica del juego a desarrollar. Se solicitó que la codificación se realice en lenguaje C++ empleando el entorno de desarrollo integrado Zinjal. Sin embargo, también se dejó a los alumnos la libertad de decidir el diseño de las pantallas y su colorido. De esta manera surgieron una gran variedad de trabajos con distinto formato, pero todos obedeciendo a la misma mecánica de funcionamiento.

Jugar una partida en PregUTNados consiste en responder diez preguntas elegidas aleatoriamente por la ruleta que gira entre seis posiciones: cinco corresponden a las categorías del juego y la última permite al jugador elegir la categoría que prefiera para responder. Junto con cada interrogante se muestran en pantalla cuatro alternativas posibles, de las cuales una sola es correcta. Elegir la opción correcta incrementa el puntaje del jugador en diez unidades, mientras que optar por otra de las alternativas no otorga ningún puntaje. Hay un tiempo máximo de treinta segundos para responder cada pregunta. Si el jugador excede el tiempo permitido y no eligió ninguna respuesta, sucederá lo mismo que si se hubiese elegido una respuesta incorrecta, se indica el error y se aclara cuál era la respuesta correcta.

Para mayores detalles sobre la implementación de la herramienta, referirse a (Hauque y Saudejaud, 2016a).

2.2 Mejoras y exposición en congresos y escuelas.

Una vez que el trabajo recibió el aprobado, su desarrollo no se detuvo, sino que, al contrario, uno de los grupos comenzó a mejorar algunas funcionalidades del juego. Un ejemplo fue el desarrollo de la ruleta cuya interfaz visual tomó el aspecto de rueda circular colorida, similar a la que presenta el juego Preguntados original. Además, se agregaron nuevas características al juego como, por ejemplo, la posibilidad de jugar contra la computadora y un sistema de monedas que se adquieren respondiendo preguntas correctamente y luego pueden gastarse para recibir ayudas al momento de responder otras interrogantes.

Se tenía en mente exponer la nueva herramienta, junto con sus mejoras, en distintos congresos. Para uno de ellos, se propuso además la ejecución de una experiencia didáctica en la

que los alumnos de la cátedra de AEDD del ciclo lectivo 2016 jugaron una partida en el juego (Hauque y Saudejaud, 2016b). De la misma manera, se expuso el juego desarrollado en distintas escuelas, notando mucho entusiasmo en los alumnos que se sorprendieron al ver como alumnos de primer año fueron capaces de imitar las características del juego que todos tenían en sus celulares. Lo mismo sucedió con los docentes, quienes se interesaron en emplear las ventajas de la herramienta, pero se encontraban limitados por el contenido inalterable de las preguntas. Por este motivo se comenzó a trabajar en la adaptación del juego para múltiples dominios.

2.3 Parametrización del juego.

Como se ha mencionado con anterioridad, la herramienta que resultó del trabajo práctico no estaba pensada para que los nombres de las categorías fuesen alterados, por lo que originalmente esta información se definió como texto estático en el código del juego. Cuando se propuso permitir que dichos nombres se puedan cambiar, hubo que efectuar modificaciones en el código fuente para que, en lugar de imprimir nombres predefinidos, los mismos sean leídos de un archivo de texto. De esta manera, cualquier cambio en el contenido del archivo repercute en el contenido de las pantallas del juego final. Las categorías ya no están restringidas a ser asignaturas de la carrera de ISI, sino que pueden tener cualquier nombre y referirse a cualquier área temática.

Además del archivo de categorías, el juego trabaja con otros cuatro archivos de configuración que almacenan datos de usuarios, preguntas y partidas jugadas. El repositorio de preguntas se encuentra dentro de uno de estos archivos y contiene, para cada pregunta, el texto del interrogante y de sus alternativas. Estos están acompañados por un número que indica el índice de la respuesta correcta y dos valores que identifican a la pregunta y la categoría a la que pertenece. No fue necesario realizar ninguna modificación en el modo en que se cargan las preguntas, pues la edición de este último archivo permite alterar todo su contenido.

2.4 Desarrollos adicionales.

Si bien con los cambios antes mencionados el juego ya puede modificarse, la forma en que se encuentran presentados los datos en los archivos de configuración puede resultar confusa. Basta con que simplemente falte un número de identificación en una pregunta para que el juego no se comporte correctamente. En consecuencia, es evidente que no resulta recomendable editar las configuraciones manualmente con un editor de texto, y es por ello que se consideró necesario asistir al usuario en la modificación de preguntas y categorías con una herramienta complementaria que automatice el proceso.

La nueva aplicación que funciona a modo de asistente en la redacción de preguntas fue desarrollada empleando las mismas herramientas y técnicas de programación que los alumnos emplean en la asignatura AEDD, de modo que, tanto el código del juego como la herramienta puedan ser empleados como casos de estudio.

2.5 Difusión en repositorios.

Los esfuerzos no deben centrarse únicamente en la creación de los OA sino también en su publicación y distribución. Existen numerosos repositorios específicamente destinados a almacenar OA que pueden ayudarnos en esta tarea, facilitándonos la difusión al resto de la

comunidad científica. Los repositorios suelen exigir que cada OA esté acompañado de una estructura de información llamada metadato que describa las características más importantes del objeto a fin de facilitar su búsqueda, evaluación y adquisición. Existen diversos estándares que proponen distintos atributos para cada recurso que se proponga difundir, lo que facilita la identificación e indexación de los OA por medio de sus atributos estandarizados.

Para esta etapa, se optó por emplear el Repositorio Institucional Abierto de la Universidad Tecnológica Nacional (RIA). El mismo funciona como un archivo digital que brinda acceso abierto a las producciones científicas y académicas elaboradas por los docentes, investigadores y alumnos de la UTN (UTN, 2015). Su facilidad de uso y capacidad de difusión dentro de la comunidad de educadores fueron los principales motivos que llevo a su elección como medio para difundir PregUTNados a todos los usuarios interesados.

El estándar de metadatos que RIA emplea para identificar los recursos que almacena es DCMI (Dublin Core Metadata Initiative, 2009). En la Tabla I se muestran los metadatos que se propusieron para acompañar al OA en el repositorio.

Tabla I: Metadatos del OA PregUTNados.

Metadato	Contenido
Título	PregUTNados Adaptable.
Autores	Federico Hauque, Germán Saudejaud, María Julia Blas, Marta Castellaro, Diego García Lozano.
Palabras Claves	"preguntas y respuestas", "herramienta didáctica".
Resumen	Este objeto de aprendizaje dispone de un juego de preguntas y respuestas que pone a prueba los conocimientos del jugador y una herramienta complementaria que permite personalizar las interrogantes que el juego formula. Cada pregunta consta de cuatro opciones y se tiene un tiempo límite de 30 segundos para responderlas. Resulta ganador el jugador que, al finalizar una ronda de 10 preguntas, tenga la mayor cantidad de respuestas correctas. Todas las preguntas, así como las categorías en las que se agrupan pueden modificarse, permitiendo adaptar el juego a los más diversos contextos y áreas temáticas.
Afiliación	Todos los autores: Universidad Tecnológica Nacional; Facultad Regional Santa Fe; Departamento Ingeniería En Sistemas De Información; Argentina.
Derechos de acceso	Acceso Abierto.
Licencia/ Condiciones de uso	Libre.
Idioma	Español.
Datos Relacionados	a) Guía de uso del juego: https://tinyurl.com/y7ohpegc . b) Guía de uso del aplicativo complementario: https://tinyurl.com/ycfgo6fj .
Identificador del proyecto	Código - 25/O654 TOUTIFE0004440TC "Las intervenciones didácticas y el uso de TIC para la motivación e integración en el inicio de la carrera de Ing. en Sistemas de Información".

3. Resultados.

Podemos esquematizar el OA resultante tal cual se lo muestra en la Figura 2, donde se puede observar el rol que desempeña cada componente. El juego lee los archivos de preguntas y categorías, mientras que la herramienta de personalización modifica el contenido de tales archivos para inducir modificaciones en el juego. Ambas herramientas están documentadas en manuales de usuario que explican en detalle cómo proceder al ejecutar cada componente.

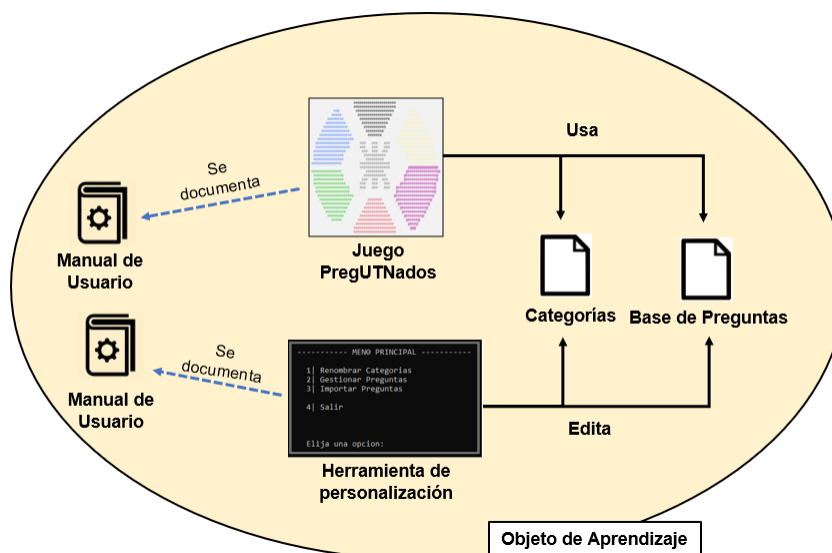


Figura 2: Esquema de componentes del OA.

3.1 Ejemplo de uso del OA.

Supóngase que se quiere que modificar la base de preguntas para adaptarlas a un curso de escuela media. En este caso sería necesario emplear la herramienta complementaria para personalizar las interrogantes. La misma recibiría como entrada los cambios que se desean realizar (nombres de categorías, texto de preguntas, opciones y número de opción correcta) y, en consecuencia, les daría el formato de salida adecuado a las preguntas y categorías para su almacenamiento en los archivos.

Al abrir esta herramienta, el usuario puede elegir entre 2 opciones: “Renombrar categorías” y “Gestionar preguntas”. La primera permite modificar el nombre con el que se identificarán las categorías de preguntas del juego, mientras que la segunda permite modificar el contenido de cualquier interrogante. Si por ejemplo se desea que una de las categorías de la nueva base de preguntas sea “Geografía”, se debe elegir la primera opción y seguir la secuencia de pasos que se indica en la Figura 3. En ella, la herramienta primero imprime una lista enumerada con los nombres actuales de las categorías. Al elegir el número de la categoría que deseamos renombrar, el programa nos solicita el nuevo nombre (en este caso, “Geografía”), que una vez ingresado se guarda en el archivo correspondiente.

A partir de ese momento, el nuevo nombre de la categoría ya aparece en la ruleta del juego y puede ser sorteada, tal como se lo ve en la Figura 4. Sin embargo, las preguntas de esta categoría aún no se han modificado. Para esto existe la otra opción que ofrece la herramienta (“Gestionar Preguntas”), que permitirá completar la personalización de esta nueva categoría.



Figura 3: Secuencia de pasos para renombrar una categoría.

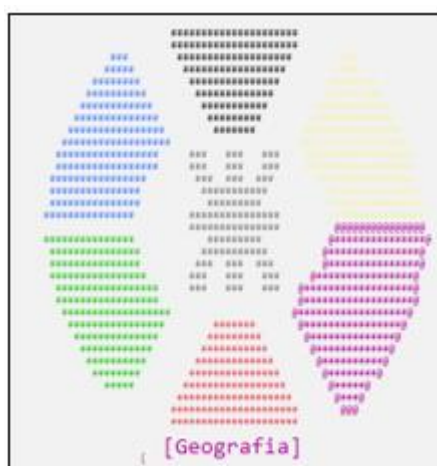


Figura 4: Nueva categoría apareciendo en la ruleta.

La opción de Gestionar preguntas es capaz de alterar el contenido de cualquier pregunta de cualquier categoría. Al elegirla, el programa imprime un listado con todas las preguntas presentes en el juego. Las mismas se encuentran ordenadas por categorías y el usuario puede desplazarse libremente por todas las preguntas hasta encontrar la que le interese alterar. Al elegirla (posicionándose sobre ella y presionando ENTER), la herramienta le pregunta si desea reescribir la interrogante. En caso afirmativo, le brinda la posibilidad de ingresar el nuevo texto. Acto seguido, se imprimen en pantalla las 4 opciones de respuesta para la pregunta. Podemos elegir alterar todas, algunas o ninguna de ellas. El último paso de los cambios es indicar cual es el nuevo número de opción correcta que, dependiendo de nuestros cambios, puede o no ser diferente del anterior. La secuencia de modificación para una pregunta de la nueva categoría "Geografía" puede verse ilustrada en la Figura 5.

Finalmente, en la Figura 6 se puede observar como la pregunta creada aparece en el juego, junto con sus opciones. Al elegir la respuesta correcta (que en este caso es la primera), PregUTNados nos indica el acierto e incrementa el puntaje del mismo modo que sucedía con las preguntas y categorías originales.

4. Discusión.

Disponer de un OA que permita a los alumnos auto-evaluar los contenidos de las asignaturas del primer año, desde el primer momento, fue una idea que motivó mucho a los alumnos y docentes que se involucraron en el desarrollo del trabajo práctico que produjo el juego.

El entusiasmo de los alumnos que continuaron mejorando y extendiendo las funcionalidades de sus desarrollos tuvo como resultado una herramienta que, a pesar de sus limitaciones, imitaba correctamente la mecánica de juego de preguntas y respuestas.

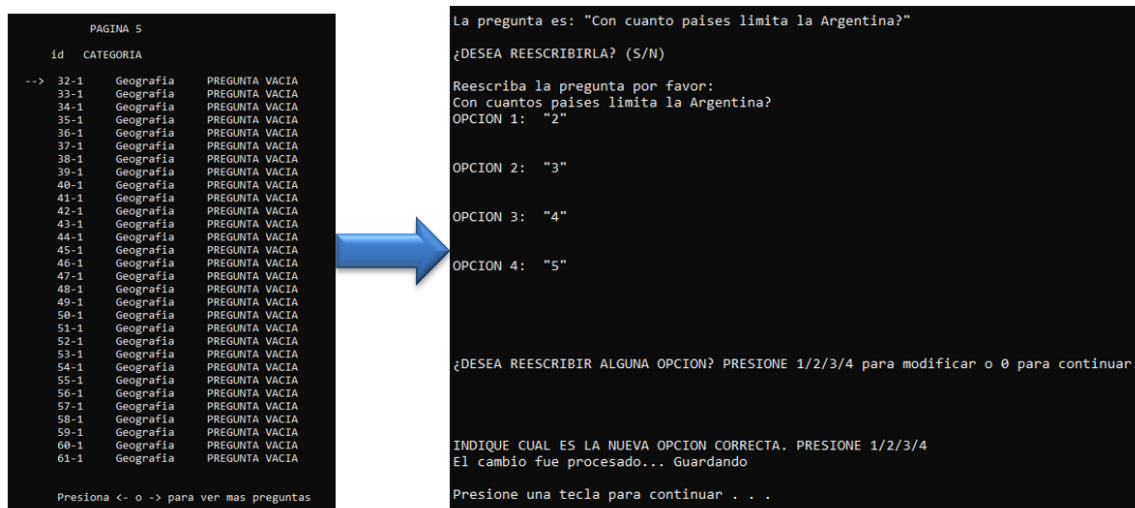


Figura 5: Secuencia para la alteración de una pregunta.

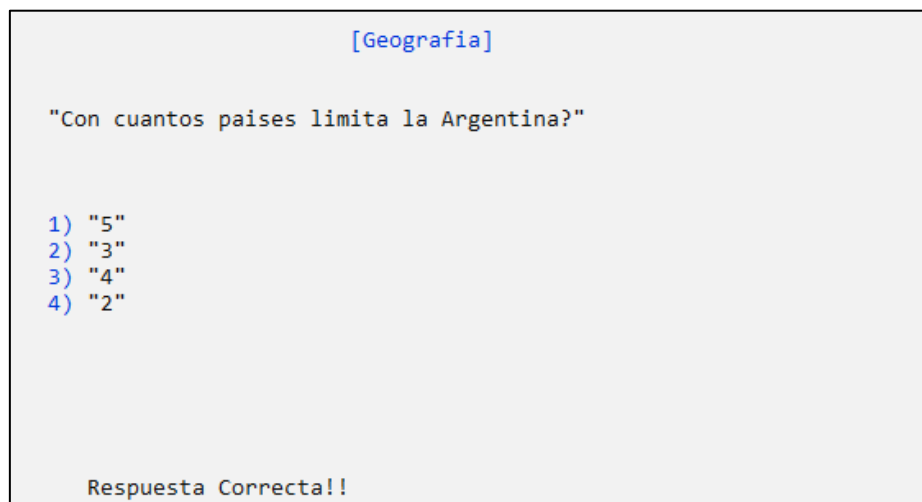


Figura 6: Pregunta modificada apareciendo en el juego.

El principal valor agregado de la herramienta original era haber sido desarrollado por alumnos que recién estaban dando sus primeros pasos en la programación y, aun así, fueron capaces de desarrollar exitosamente el juego propuesto. Es por esto que, al momento de modificar el desarrollo, se tuvo en mente no perder esa característica del programa y se trató de introducir la menor cantidad de modificaciones en el código, de modo que siga siendo mayoritariamente un desarrollo de alumnos de primer año. Por otro lado, la herramienta de personalización se construyó empleando las mismas herramientas y técnicas que el juego original esperando que, en el futuro, el OA completo pueda empujarse como caso de estudio, ya que el código fuente de todos los programas que lo componen será comprensible por los futuros alumnos. Por tal motivo, si se les facilita el código, los estudiantes van a ser capaces de analizarlo e incluso modificarlo y mejorarlo con nuevas funcionalidades o adaptándolo a contextos

diferentes. Un ejemplo de esto podría ser lo que se observó como resultado de realizar la experiencia didáctica mencionada en 2.2, donde uno de los alumnos que participó de la misma era no vidente y tuvo problemas para jugar dado que no siempre llegaba a poder responder las preguntas dentro del límite de tiempo establecido. Es evidente que todavía se pueden seguir modificando funciones para adaptar el juego a más contextos diferentes. El desarrollo del OA funcional es simplemente el primer paso de lo que podría ser un largo camino.

Así como previamente se hizo referencia a experiencias didácticas que se llevaron a cabo con el juego que resultó de los trabajos prácticos, la idea de parametrizar la herramienta y difundirla por medio del RIA tiene como objeto permitirle a toda la comunidad científica acceder a esta herramienta y aprovecharla en cualquier secuencia didáctica donde la consideren provechosa. Por supuesto que, el proceso para efectivizar la difusión del OA en este repositorio implicó la presentación de varios documentos, incluyendo un pedido de depósito del OA, su licencia y los metadatos que lo describen. Existen también muchos repositorios similares que almacenan OA, y cada uno posee su propia secuencia de pasos para el depósito de contenido. RIA permite subir recursos de forma mediada por encargados del repositorio en cada facultad regional. Los mismos nos guiaron a través de este proceso, que se espera que pronto finalice, pues ya fueron entregados los pedidos de depósito, licencia y metadatos. Estamos a la espera de una reunión en la que se espera proceder a subir el OA propiamente dicho, para que finalmente quede disponible en el repositorio. Es así que la difusión de aquello que comenzó como un simple trabajo integrador exhibido en escuelas terminó convirtiéndose en un OA completo que pronto estará disponible en un repositorio institucional.

5. Conclusiones.

Este trabajo presentó en forma completa una secuencia de actividades que convirtieron un trabajo práctico integrador de primer año en un OA reutilizable que pronto estará disponible en el RIA. Esta secuencia puede ser replicada en nuevas situaciones, permitiendo una vez identificado el potencial del desarrollo inicial, su adaptación para convertirse en OA.

El juego con el que se comenzó en un principio ya tenía un notable potencial pedagógico que residía en su capacidad de evaluar contenidos de distintas asignaturas. Sin embargo, la imposibilidad de alterar el contenido de sus preguntas era un obstáculo para su utilización en otros contextos y no podía ser considerado como un OA. Es por esto que se propuso modificar los desarrollos previos no solo para adecuarlos al concepto de OA, sino también para permitir que sean empleados en los más diversos dominios.

Una vez construido el OA completo, era necesario permitir que el resto de la comunidad pueda reutilizarlo como parte de otras secuencias didácticas y, eventualmente, proveer retroalimentación que ayude a mejorar o extender el OA aquí expuesto. Por tal motivo es que se comenzó a gestionar una subida mediada del recurso al RIA, cuya llegada a la comunidad docente es más que conveniente, para así finalmente completar la secuencia de desarrollo de este nuevo OA. Es importante destacar que el trabajo de subir el material al repositorio ha sido realizado de forma conjunta con el personal de la facultad encargado de esta tarea.

Es así que este juego, que comenzó como una intervención didáctica sustentada en las tecnologías de la información se convirtió finalmente en un OA aplicable a diversos dominios, y que, para el caso particular de la ISI, posee el valor agregado de poder mostrar a los futuros estudiantes una herramienta de utilidad que serían capaces de diseñar, implementar y poner en uso al culminar el cursado de su primer año.

Reconocimientos.

Agradezco el apoyo brindado por la Facultad Regional Santa Fe – UTN mediante el PID TEUTIFE0004440TC y el asesoramiento del equipo de la Secretaría de Ciencia y Tecnología que nos está guiando en el proceso de difusión en el RIA. Sin tampoco olvidar a Marta Castellaro y María Julia Blas que me acompañaron durante la redacción de estas líneas.

Bibliografía.

Castellaro M. (2017) Proyecto de Investigación y Desarrollo: *“Las intervenciones didácticas y el uso de TIC para la motivación e integración en el inicio de la carrera de Ing. en sistemas de información”*, Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, UTN. <https://bit.ly/2jqhbgc>

Brito J. (2009) “Modulo I: Fundamentos del Enfoque de Objetos de Aprendizaje”. <https://bit.ly/2vKviAP>.

Hauque, F.; Saudejaud, G. (2016a). *“¿Cuánto recordás de primero?: desarrollo de un juego de preguntas y respuestas por y para alumnos del primer año”*. 10º Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información. Tucumán

Hauque, F.; Saudejaud, G. (2016b). *“Una experiencia integradora: PregUTNados como herramienta de soporte al aprendizaje”*. 4º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas De Información. Salta

Preguntados, Web: www.preguntados.com

Catedra de AEDD (2015) *Consigna del trabajo práctico PregUTNados* <https://tinyurl.com/y78bd3o9>

RIA - UTN (2015) *“Preguntas Frecuentes sobre el Repositorio Institucional Abierto”* Web: <https://bit.ly/2kuw4co>.

Dublin Core Metadata Initiative Specifications - Sitio Web: <http://dublincore.org/specifications/>