



X CONGRESO
TECNOLOGIA EN
EDUCACION
EN TECNOLOGIA

Libro de Actas



11 | 12 JUNIO 2015
CORRIENTES, ARGENTINA



RedUNCI

X Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología / Gladys Dapozo ; Patricia Pesado ; Guillermo E. Feierherd. - 1a ed. - Corrientes : Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste EUDENE, 2015. Compiladora: Gladys Dapozo

E-Book.

ISBN 978-950-656-154-3

1. Educación. 2. Tecnologías. I. Gladys Dapozo II. Patricia Pesado III. Guillermo E. Feierherd

CDD 378.007

Fecha de catalogación: 13/05/2015

PROTOTIPO DE AMBIENTE DE DESARROLLO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE (ADOA)

Sebastian Martins^{1,2}, Darío Rodríguez^{1,2}, Ezequiel Baldizzoni¹, Romina Mansilla³, Alan Weilli³, Pablo Violi³, Ezequiel Scordamaglia³, Hernán Amatriain¹, Ramón García-Martínez¹

1. Grupo de Investigación en Sistemas de Información. <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/gisi/>
2. Campus Virtual. Vicerrectorado. <http://www.unla.edu.ar/index.php/presentacion-campus>
3. Asignatura Proyecto de Software. Licenciatura en Sistemas. <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sls/>
Universidad Nacional de Lanús, Argentina
rgm1960@yahoo.com, dariorodriguez1977@gmail.com, smartins089@gmail.com

Resumen

La explosión de las TICs y las potencialidades que esta brinda han impactado en cuantiosos y variados sectores, en particular en el área de educación en los últimos años se ha estado investigando y desarrollando distintas herramientas que incorporan las TICs como medio para favorecer y propagar el alcance y resultado de las clásicas metodologías educativas. Bajo este contexto se han resaltado distintas problemáticas vinculadas con la posibilidad de generación, implementación y gestión de Objetos de Aprendizaje. En este artículo se presenta la propuesta de un Ambiente de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje, el cual se centra en la simplicidad y reutilización de los elementos educativos, mediante la integración de patrones de diseño pedagógicos y tipología de actividades independientes, para obtener el medio más eficiente para presentar los recursos educativos.

Palabras claves: Ambiente de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Patrones de Diseño Pedagógicos. Objetos de Aprendizaje.

1. Introducción

Un Objeto de Aprendizaje es "una colección de contenidos, ejercicios, y evaluaciones que son combinados sobre la base de un objetivo de aprendizaje simple" [Wayne Hodgins,

2002]. El concepto fue descrito por primera vez por Gerard [1967].

En el contexto de los Espacios Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA), un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización [Vessey y Conger, 1994]. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación [Tejada et al., 2001].

Un patrón de diseño de objeto de aprendizaje es el componente del objeto que se constituye en una constante aplicable a diversas situaciones del aprendizaje y que puede ser modificada en su contenido informativo. En este sentido es forma, componente 'abstracto' o genérico, un contenedor para diversas 'sustancias' informativas [Chan y González, 2007].

Brito [2010] sostiene que a partir de la masiva y vertiginosa irrupción de las Tecnologías de la Información y Comunicación, los recursos diseñados deben ser accesibles, portables y mantenibles, para dar respuestas asequibles a las necesidades actuales. Focalizando sobre estos aspectos, la filosofía de Objetos de Aprendizaje (OA) en conjunto a la de Patrones de Diseño de OA, se erigen como pilares fundamentales en el desarrollo de materiales tecno-pedagógico-comunicacionales libres; proponiendo un enfoque integral que posibilita emplear todo el potencial de las TIC y, por lo

tanto, incrementar y extender los beneficios de aplicación en la Educación a Distancia.

En este contexto, se presenta estado del arte sobre patrones pedagógicos y técnicas de ejercitación (sección 2), se centra el problema de las dificultades de los docentes en generar objetos de aprendizaje para espacios virtuales de enseñanza aprendizaje (sección 3), se presenta una solución posible: un Ambiente de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje - ADOA (sección 4), Se presentan algunos casos que ilustran el funcionamiento de ADOA (sección 5), y se presentan conclusiones preliminares y futuras líneas de trabajo (sección 6).

2. Estado de la Arte

En esta sección se presentan los patrones pedagógicos considerados en ADOA (sección 2.1) y las actividades de evaluación implementadas (sección 2.2),

2.1. Patrones Pedagógicos Considerados

Los patrones pedagógicos pueden ser definidos como un componente pre-estructurado el cual puede ser aplicado, modificado y reutilizado a distintas situaciones de aprendizaje y para distintos tipos de contenidos. Las principales características de estos son la posibilidad de reutilización que brindan y de reconversión en nuevos OA, así como la tendencia a generar recursos de alta calidad. A partir de los patrones pedagógicos definidos en [Bergin, 2007], los siguientes fueron considerados en la primera versión de ADOA:

Early Bird: El curso está organizado de tal manera que los temas más importantes son enseñados primero. Consiste en presentar el material más importante y las "grandes ideas" primero (y varias veces a lo largo del objeto de aprendizaje). Cuando esto se hace imposible, se trata de enseñar el tema principal lo antes posible.

Spiral: Los temas de este curso son divididos en fragmentos y estos introducidos en un orden que facilite la resolución de problemas a los estudiantes. Muchos de los

fragmentos introducen un tema, pero no cubren los detalles del mismo, abarcando la información suficiente a fin de formar una comprensión básica que se puede aplicar a la resolución de problemas. Además, hay ciclos adicionales que contienen fragmentos de refuerzo los cuales permiten adentrarse en detalle al tema en cuestión.

Toy Box: La intención de este modelo es dar a los estudiantes un amplio conocimiento histórico y tecnológico del campo al permitirles "jugar" con las herramientas pedagógicas ilustrativas.

Lay of the Land: Se les brinda a los estudiantes alguna experiencia temprana en la investigación de un gran artefacto, para que, más allá de su capacidad de producir este artefacto, vean la complejidad del campo que están a punto de estudiar.

Tool Box: La intención es dejar a los estudiantes construir una serie de herramientas en forma temprana la cual puedan seguir implementando en contenidos o cursos posteriores. La idea básica es construir herramientas que el estudiante utilice a lo largo de la materia o toda su carrera y perfeccionándolas a medida que su experiencia incrementa. Dicho patrón aplicado a la construcción de software, puede proveer una guía simple e intuitiva para la construcción de sistemas de información reutilizables.

2.2. Actividades de Evaluación

Las actividades de Evaluación implementadas en la primera versión de ADOA son:

Verdadero o Falso: Corresponde a afirmaciones que se realizan sobre un tema y el alumno debe distinguir si estas afirmaciones son correctas o incorrectas dentro del contexto del tema.

Asociación: Son aquellos ítems que exigen que el alumno asocie con cada elemento de una lista dada, un aspecto, que se le solicita.

Identificación: Corresponden a aquellos ítems en los que se solicita al alumno que, dado

un esquema o párrafo seleccionado, identifique determinados elementos

Ordenamiento: contienen una serie de elementos de información colocados fuera de orden. Se solicita que cada alumno que los ordene según un criterio que le es expresado. Para ello debe colocar, junto a cada elemento, un número de orden.

3. Delimitación del Problema

Las posibilidades que brindan los avances tecnológicos han afectado el comportamiento de distintos sectores, en particular en el área de la educación. Las nuevas tecnologías han sido incorporadas como medio para ampliar los recursos disponibles y el alcance de los contenidos en las aulas, potenciando las mismas a través de los beneficios inherentes a al uso educativo de las TIC. Comprender como utilizar de manera más eficiente los medios tecnológicos es uno de los principales desafíos sobre los cuales se ha estado investigando en la disciplina durante los últimos años.

En adición, es necesario ampliar la perspectiva mencionada en el párrafo anterior, mediante un análisis reflexivo acerca de las ventajas desde el enfoque pedagógico de introducir nuevas tecnologías en los distintos escenarios existentes. Es decir, reflexionar sobre las posibilidades y potencialidades que dicha tecnología introducirá en una situación educativa particular, considerando sus costos y beneficios.

A partir de lo previamente descrito, articulado con la visión de [Brito, 2010], “resulta necesario explorar y explotar el concepto desde una perspectiva integral que permita focalizar no sólo en la reutilización de los contenidos informativos del objeto, sino de la estructura de la actividad de aprendizaje y la disposición de la interacción concebida entre sujeto y objeto”.

Adicionalmente a las consideraciones previamente descritas, se identifican una serie de problemáticas asociadas a la generación e integración de OA como son el costo, la complejidad y la calidad de dichos recursos.

Finalmente en [Brito, 2010], se destaca “el bajo impacto en la reutilización de OA en conjunto a otros aspectos íntimamente relacionados, como la escasez y aún exigua amigabilidad de las herramientas de autor para el desarrollo de estos recursos, la dificultad en la búsqueda y acceso a los OA para su aplicación en nuevos materiales y la necesaria evaluación de la calidad de los mismos”.

En este contexto, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- [a] ¿Se puede construir un ambiente de generación de objetos de aprendizaje libre y gratuito que simplifique y facilite la generación de objetos de aprendizaje?
- [b] ¿Se puede validar el funcionamiento del ambiente integrado de trabajo a través de casos de estudio?

4. Solución Propuesta: Ambiente de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (ADOA)

El ambiente de desarrollo de objetos de aprendizaje tiene como objetivo satisfacer las problemáticas previamente identificadas, integrando las mejores prácticas de la ingeniería de software al desarrollo de objetos de aprendizaje, enfocando el desarrollo del proyecto en las características relevantes para la consecución de los conceptos de reusabilidad, simplicidad, amigabilidad y accesibilidad, brindando adicionalmente una visualización e interactividad pensada y adaptada a la simplicidad del usuario.

En la sección 4.1, se listan los principales requisitos del ADOA. Sus características técnicas son descritas en la sección 4.2. En la sección 4.3, se describen los aspectos generales de la concepción de la herramienta y sus funcionalidades.

4.1. Requisitos

En esta sección se describen los requisitos mediante los cuales se guio el proceso de desarrollo de la herramienta. Se listan los requisitos funcionales y de implementación

(sección 4.1.1) y los requisitos no funcionales (sección 4.1.2).

4.1.1. Requisitos Funcionales y de Implementación

A continuación se presentan las principales funcionalidades requeridas para la construcción del ADOA:

- Para la creación de un objeto de aprendizaje, el usuario selecciona un patrón pedagógico del listado disponible, a partir del cual la estructura del elemento será definida. Los campos título y descripción serán requeridos para la creación del objeto de aprendizaje.
- Al crear el objeto de aprendizaje se deben generar las distintas secciones referidas al mismo: Introducción, Contenido, Actividad y Evaluación.
- Se debe poder editar la información correspondiente a cada sección del Objeto de Aprendizaje. La información referida a cada sección variará en función del patrón pedagógico seleccionado.
- El usuario debe poder crear Objetos de Aprendizaje, visualizarlos y modificarlos en el entorno web del sistema.
- En la sección “Actividad” se debe poder seleccionar una actividad de un listado, las cuales deben estar basadas en 5 patrones tecnológicos distintos.
- El objeto de aprendizaje creado debe poderse exportar en formato SCORM o similar, para poder ser visualizado en distintas plataformas educativas como por ejemplo: MOODLE.
- La aplicación debe poder ser utilizada con los navegadores Chrome, Firefox e Internet Explorer en sus distintas versiones.

4.1.2. Requisitos No Funcionales

En esta sección se listan aquellas restricciones definidas sobre los requisitos funcionales:

- El sistema debe estar disponible en todo momento para que el usuario pueda crear sus Objetos de Aprendizaje en línea.
- El sistema debe proveer la seguridad necesaria para identificar los usuarios que utilicen el sistema, validar el inicio de sesión

y mantener privados los datos almacenados de cada usuario.

- El desarrollo debe realizarse en base a patrones de diseño que favorezcan el mantenimiento a futuro.

4.2. Descripción Técnica

ADOA es un ambiente web diseñado bajo el estándar IEEE-1074 y el paradigma orientado a objetos con el objetivo de favorecer la calidad, reusabilidad, adaptabilidad y mantenimiento del sistema. Adicionalmente, se utiliza el patrón de diseño MVC, con el objetivo de independizar la vista del usuario respecto de los datos que el sistema manipula.

ADOA es desarrollado mediante un conjunto de herramientas de código abierto, las cuales se listan a continuación:

- El lenguaje de servidor utilizado es python versión 2.7, haciendo uso del framework Web2Py Versión 2.9.
- La visualización del programa se realiza mediante la aplicación de HTML5, CSS3 y JavaScript. Adicionalmente se utilizan tres Frameworks: JQuery v1.11, Modernizr v2.7 y Bootstrap v2.3.
- El motor de base de datos utilizado es MySQL versión 5.6.

Adicionalmente, la construcción de los OA se realiza a partir del modelo SCORM (del inglés Shareable Content Object Reference Model) [Rustici, 2009], siendo el estándar de facto en la industria para alcanzar interoperabilidad. Este estándar define la forma mediante la cual se debe desarrollar ciertas partes del OA permitiendo interactuar de forma eficiente con los entornos que soportan dicho protocolo. Desde un punto de vista general SCORM establece la estructura en la que se organiza el proyecto y la forma mediante la cual el OA intercambiará datos con el sistema sobre el cual se embeba.

4.3. Descripción

ADOA provee un ambiente destinado a facilitar la creación de objetos de aprendizaje reutilizables, independientes y dinámicos, los

cuales puedan ser integrados a distintos Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA), adaptándose de manera automática a las distintas tecnologías y dispositivos existentes. Dichos objetivos son alcanzados a través de la implementación de distintos estándares y especificaciones ampliamente validados en la industria del software.

ADOA se centra principalmente en el concepto de patrón, entendiendo a esta como la resolución comprobada de un problema, la cual puede ser aplicada a otros problemas de características similares (pero en circunstancias distintas) para dar solución al mismo, garantizando la utilización de las mejores prácticas conocidas para solventar una situación determinada favoreciéndose de la experiencia de la comunidad.

Si bien ADOA es construido considerando ambos tipos de patrones, es relevante destacar la importancia en la implementación de los patrones pedagógicos con el fin de solventar distintas dificultades previamente señaladas como el alto costo, tiempo y complejidad para la creación de objetos de aprendizaje, siendo este una de las principales carencias identificadas en la sección previa.

En la figura 1, se ilustra la integración de conceptos sobre los cuales se constituye la herramienta.

Sobre el concepto de patrón previamente descrito se construye al ambiente, entendiendo esta idea como la principal vía de reutilización de los elementos didácticos.

En este contexto, es relevante diferenciar los patrones de diseño tecnológicos, de los pedagógicos, estando los primeros relacionados con el proceso de construcción del software y su producto resultante favoreciendo la ampliación de los servicios que el mismo brinda, de forma simple y sin requerir de complejas adaptaciones o modificaciones en el mismo, mientras que los patrones pedagógicos definen una estructura similar para dar soporte a los mecanismos de aprendizaje que la herramienta permite construir, reduciendo los costos, complejidad y tiempos asociados con el desarrollo de dichos objetos de aprendizaje.

En el esquema funcional general (figura 1) se identifican dos tipos de usuarios y sus posibles interacciones con el sistema, estos son:

- *Docente*: el cual interactúa con el sistema de dos formas posibles, generando un nuevo proyecto o editando un proyecto existente. Como resultado de ambas interacciones el usuario recibirá los objetos de aprendizaje y proyecto, los cuales permiten incorporar dicho elemento a un EVEA y reutilizar el mismo para la generación de nuevos objetos respectivamente.
- *Desarrollador*: este tipo de usuario requiere de conocimientos técnicos los cuales le permitan contribuir con el desarrollo de nuevos elementos al sistema, ya sea incorporar nuevos patrones de diseño pedagógicos o tipos de actividades, ampliando la posibilidad de elección y generación de distintos recursos didácticos.

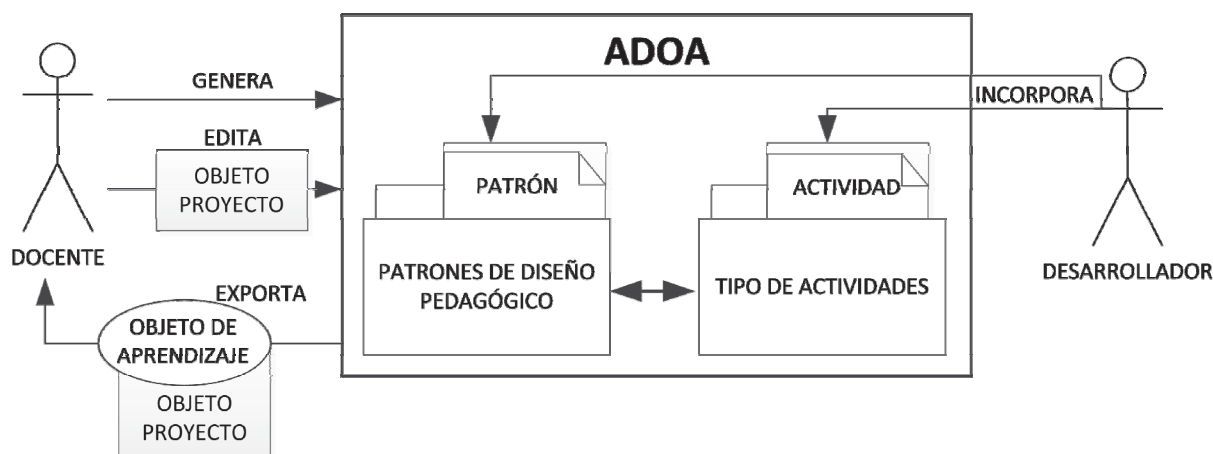


Fig. 1. ADOA: Esquema Funcional General

En la figura 2, se ilustra la concepción general sobre la cual se desarrolla la herramienta para la construcción de objetos de aprendizaje.

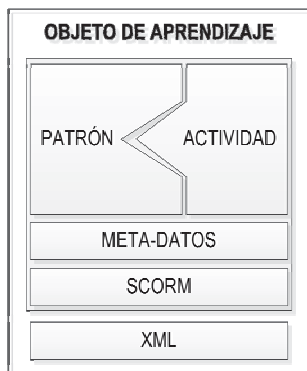


Fig. 2. Estructura general: Objeto de Aprendizaje

En la figura 2, se observan los componentes generales que conforman un objeto de aprendizaje: se integran el patrón de diseño pedagógico con el tipo de actividad a utilizar, definiendo la estructura mediante la cual se brindará al alumno los contenidos a apropiarse, e indicando el medio por el cual el estudiante podrá evaluar su proceso cognitivo. Adicionalmente se describe las características del objeto mediante el uso de meta-datos, permitiendo una mejor comprensión del contenido del mismo tanto para otros docentes que deseen utilizarlo así como otras herramientas que interactúen con él. La capa SCORM provee un conjunto de estándares y especificaciones que permiten integrar el objeto de aprendizaje a distintos sistemas de gestión de aprendizaje, favoreciendo la accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, Interoperabilidad y Reusabilidad del objeto. Finalmente, se hace uso del estándar lenguaje de marcas extensibles (XML de sus siglas en inglés eXtensible Markup Language), como medio para estructurar la información almacenada por el programa, requerida para la reutilización del proyecto generado, su adaptación y mejora.

ADOA permite la generación de un objeto de aprendizaje en 6 pasos generales, simplificando el proceso de edición y/o generación del mismo, reduciendo además la carga cognitiva requerida por el usuario. Los pasos requeridos son:

- Paso 1: Seleccionar el patrón de diseño pedagógico a utilizar.
- Paso 2: Cargar la introducción al tema a tratar.
- Paso 3: Cargar el contenido del tema, cuya estructura varía acorde al patrón seleccionado en el primer paso.
- Paso 4: Seleccionar el tipo de actividad mediante la cual se le permitirá al alumno evaluar su proceso de aprendizaje y generar la misma.
- Paso 5: Generar la evaluación.
- Paso 6: Exportar el proyecto.

5. Casos Ejemplo de Uso de ADOA

La prueba y evaluación de los casos ejemplo fue realizada en dos etapas: la primera orientada a evaluar el correcto funcionamiento técnico de todos los posibles elementos generados por la herramienta y su integración con distintos ambientes de aprendizaje virtual, mientras que la segunda etapa se focalizó en la inserción de distintos OA en Asignaturas del Área de Ingeniería del Software en la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús.

Para la primera etapa de pruebas se realizaron OA con todas las combinaciones (patrón de diseño pedagógico + tipo de actividad) posibles actualmente con la herramienta. Como resultado se obtuvieron veinte OA cuyo rendimiento y funcionamiento fueron evaluados técnicamente en la plataforma Moodle. Adicionalmente, se introdujeron distintos OA en Asignaturas del Área, incorporándolas como herramientas de estudio para sus respectivos alumnos. A continuación se describen dos casos de ejemplo.

En el primer caso se incorporó a la Asignatura Ingeniería del Software 1 (perteneciente al segundo año de la Carrera) el OA como elemento de revisión y consolidación de los temas abordados en la guía de estudio y práctica sobre análisis y diseño de software estructurado. El objetivo principal de este caso es proveer al alumno de un mecanismo que le permita vincular los conceptos teóricos desarrollados en los materiales de lectura, con los ejercicios prácticos realizados, proveyendo

un mismo medio para auto-evaluar el grado de apropiación de los contenidos. El patrón elegido para este caso es *Spiral*, debido a que ofrece un entorno gradual de aprendizaje e integración de los contenidos el cual permite al alumno incorporar de manera progresiva los distintos diagramas y conceptos de análisis y diseño, los cuales poseen una fuerte dependencia entre sí. En la figura 3 se ilustra la visualización del primer contenido a apropiarse por el alumno (la comprensión y construcción del diagrama de contexto). Posteriormente, a partir del tipo de actividades existentes para la práctica y evaluación de dicho contenido, se selecciona “*identificación*” como tipo de actividad, mediante la cual se requiere al alumno identificar y comprender una serie de conceptos a partir de un diagrama de contexto abstracto presentado como consigna (figura 4).

En el segundo caso se incorporó a la Asignatura Tecnologías de Explotación de Información (electiva de quinto año de la Licenciatura en Sistemas) el OA para la apropiación de la teoría vinculada con el concepto de Procesos de Explotación de Información (PEI). Se selecciona al patrón pedagógico *Early Bird*, permitiendo presentar

de forma simple para el alumno una introducción al tema y adentrándose posteriormente en cada uno de los procesos de explotación existentes y sus características. La figura 5 ilustra una sección del contenido detallado que el alumno dispone para repasar los conceptos teóricos. Como actividad para su evaluación se escogió las asociaciones, mediante la cual el alumno podrá vincular las características y tipos de problemas correspondientes a cada PEI (figura 6).

6. Conclusiones

El resultado presentado en este trabajo se enmarca en una de las líneas de trabajo del Laboratorio de I&D en Espacios Virtuales de Trabajo de la Universidad Nacional de Lanús que busca explorar la aplicación de las TIC en ambientes educativos.

Se ha presentado un ambiente de trabajo para la generación de objetos de aprendizaje reutilizables y adaptables, mediante la integración de los patrones de diseño pedagógico, estándares y especificaciones, y una visión integral del proceso enfocada en la obtención de las cualidades antecitadas.

The screenshot displays the UNLa Campus Virtual interface. At the top, there is a navigation bar with the UNLa logo and the text 'UNLa CAMPUS VIRTUAL'. Below this, a menu contains links for 'MANUAL DEL USUARIO', 'MANUAL DEL DOCENTE', 'TUTORIALES', 'MIS ESPACIOS', 'MODELO PEDAGÓGICO', and 'SERVICIOS BIBLIOTECA'. The main content area is titled 'Contenido' and 'Análisis y Diseño Estructurado'. It features a sidebar with 'Navegación' and 'Ajustes' options. The main text discusses the technical level of software engineering, the role of requirements analysis, and the use of Data Flow Diagrams (DFD). A bulleted list under 'Diagrama de Contexto' outlines its objectives: showing the system's scope and interaction with its environment, interfaces with other systems, and events the system must respond to.

Fig. 3. Caso de Uso Ingeniería del Software 1 - Contenido

Análisis y Diseño Estructurado

- Introducción
- Contenido
- Actividades
- Evaluación

Navegación

Actividades

Ejercicio N° 1: a partir del siguiente diagrama de contexto, conteste las preguntas que siguen a continuación marcando en cada caso la opción correcta con una cruz. Debe tenerse en cuenta que el diagrama de contexto puede contener uno o más errores.

Identifique cuales de los siguientes flujos son flujos activadores del sistema?

fb1	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	CORRECTO
fc1	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	CORRECTO
fa1	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	CORRECTO
fa2	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	INCORRECTO

Fig. 4. Caso Asignatura Ingeniería del Software 1 - Actividades

UNLa CAMPUS VIRTUAL

Hola Alumno!

[Mi perfil](#) | [Salir](#)

UNLa
MANUAL DEL USUARIO
MANUAL DEL DOCENTE
TUTORIALES
MIS ESPACIOS
MODELO PEDAGÓGICO
SERVICIOS BIBLIOTECA

Área personal ▶ Tecnologías de Explotación de Información ▶ Tema 3 ▶ Procesos de Explotación de Información
Salir de la actividad

Navegación

- Introducción
- Contenido
- Actividades
- Evaluación

Navegación

Descubrimiento de Reglas de Comportamiento

El proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento aplica cuando se requiere identificar cuales son las condiciones para obtener determinado resultado en el dominio del problema. Son ejemplos de problemas que requieren este proceso: identificación de características del local mas visitado por los clientes, identificación de factores que inciden en el alza las ventas de un producto dado, establecimiento de características o rasgos de los clientes con alto grado de fidelidad a la marca, establecimiento de atributos demográficos y psicográficos que distinguen a los visitantes de un website, entre otros. Para el descubrimiento de reglas de comportamiento definidos a partir de atributos clases en un dominio de problema que representa la masa de información disponible, se propone la utilización de algoritmos de inducción TDIDT para descubrir las reglas de comportamiento de cada atributos clase. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la Figura 1.

Fig. 1. Esquema y subproductos resultantes de aplicar TDIDT al descubrimiento de reglas de comportamiento

En primer lugar se identifican todas las fuentes de información (bases de datos, archivos planos, entre otras), se integran entre sí formando una sola fuente de información a la que se llamará datos integrados. Con base en los datos integrados se selecciona el atributo clase (atributo A en la Figura). Como resultado de la aplicación del algoritmo de inducción TDIDT al atributo clase se obtiene un conjunto de reglas que definen el comportamiento de dicha clase.

Fig. 5. Caso Asignatura Tecnologías de Explotación de Información - Contenido

Fig. 6. Caso Asignatura Tecnologías de Explotación de Información - Actividades

Se han realizado dos tipos de pruebas, en primera instancia de nivel técnico, analizando el correcto funcionamiento e integración de los objetos generados por la herramienta. Posteriormente se implementaron distintas combinaciones (patrón de diseño pedagógico + tipo de Actividad) para distintos tipos de contenidos en Asignaturas del Área de Ingeniería del Software utilizados con la plataforma de aprendizaje virtual vigente en la Universidad Nacional de Lanús (Moodle)

Entre las futuras líneas de trabajo se han establecido las siguientes:

- [i] Ampliar la cantidad de patrones y actividades disponibles.
- [ii] Ampliar y profundizar los casos de prueba de los OA generados, midiendo y evaluando los resultados obtenidos.
- [iii] Generar un repositorio de OA “inteligente”, que integre las experiencias obtenidas, los tipos de OA generados y sus posibles usos, permitiendo ofrecer un sistema de recomendación al docente acerca de las mejores técnicas a aplicar para una actividad o contenido particular.

7. Financiamiento

Las investigaciones que se reportan en este artículo han sido financiadas parcialmente por la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús; y por la Gerencia de Investigación y Desarrollo de Staffing IT Software & Services.

8. Referencias

- Bergin, J., Eckstein J., Völter, M., Sipos, M., Wallingford, E., Marquardt, K., Chandler, J., Sharp, H., Lynn Manns, M. 2012. *Pedagogical Patterns: Advice For Educators*. ISBN 1479171824.
- Brito, J. 2010. *Objetos de aprendizaje 2.0, patrones de diseño de OA y recursos educativos abiertos. Una aproximación reflexiva en torno al desarrollo de materiales para la EAD*. Virtualidad, Educación y Ciencia, (1): 09-36. ISSN 1853-6530.
- Chan, M., González, S. 2007. *Aspectos pedagógicos de los Objetos de Aprendizaje*. Universidad Autónoma de Aguas Calientes. UDG Virtual.
- Gerard, R. 1967. *Shaping the mind: Computers in education*. En Applied Science and Technological Progress (G. Miller). Government Printing Office, 207-228.
- Rustici, M. 2009. *Benefits of SCORM*. <http://scorm.com/scorm-explained/business-of-scorm/benefits-of-scorm/> (Último Acceso 03/04/2015)
- Tejada, S., Knoblock, C., Minton, S. 2001. *Learning Object Identification Rules for Information Integration*. Information Systems, 26(8): 607-633. ISSN 0306-4379.
- Vessey, I., Conger, S. A. 1994. *Requirements specification: learning object, process, and data methodologies*. Communications of the ACM, 37(5): 102-113. ISSN 0001-0782.
- Wayne Hodgins, H. 2002. *The Future of Learning Objects*. Proceedings 2002 e-Technologies in Engineering Education. Pág. 76-82. Davos, Suiza.