

Objetos de Aprendizaje: Propiedades físicas de los agregados del hormigón

Pablo Gustavo A. Stumpf¹, María Gabriela Durán¹ y Jorge Pagliero¹

¹ *Cátedra Tecnología de los Materiales de Construcción, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina*

Fecha de recepción del manuscrito: 26/12/2013
Fecha de aceptación del manuscrito: 14/02/2014
Fecha de publicación: 28/03/2014

Resumen— Uno de los acontecimientos culturales más relevantes del siglo XXI es el cambio en las comunicaciones y la información. Estos cambios tienen su impronta tanto en el espacio social e institucional como en la vida privada de las personas. En este contexto, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), dan la posibilidad de organizar un proceso de enseñanza-aprendizaje diferente, que permite al educando un contacto más interactivo con el tema de estudio. En la enseñanza de la Tecnología de los Materiales de la Construcción de las carreras de Ingeniería Civil y Constructores, de la Universidad Nacional de Córdoba, se ha implementado como herramienta de apoyo para la enseñanza presencial, el uso de TIC.

El siguiente trabajo muestra la producción de un objeto de aprendizaje centrado en un recurso natural no renovable, los agregados, que constituye aproximadamente el 85% del peso del hormigón, que además es el material más utilizado de la industria de la construcción. Se describen las particularidades del objeto de aprendizaje, “Practico de Agregados”, sus aciertos y aspectos a mejorar.

Palabras clave— Objetos de Aprendizaje, TICs, agregados, reusabilidad.

Abstract— One of the most relevant cultural events of the XXI century is the change in information and communications. This has influenced society and institutions as well as the individuals' private lives. In this context, the use of Information and Communication Technology (ICT) offers the possibility of organizing a different teaching-learning process which provides the learner with a more interactive contact with the learning subject. The use of ICT has been implemented as a helpful tool to teach Technology of Construction Materials, a course taught for the undergraduate programmes in Civil Engineering and Building at the National University of Cordoba. The following paper shows the production of a learning object centered on the aggregate, a non-renewable natural resource which makes about 85% of the weight of the concrete and which is the most widely used material in the building industry. The features of the learning object called "Practice of Aggregate", its successes and the areas for further improvement are described.

Keywords— Learning Objects, ICT, aggregates, reusability.

INTRODUCCIÓN

La utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha convertido en un importante aspecto diferenciador a la hora de considerar los recursos en los actuales procesos de enseñanza y aprendizaje. A su vez, en educación, la incorporación de las tecnologías digitales podría materializar el derecho de todos los ciudadanos de acceder a diferentes procesos de expresión, comunicación y organización del saber.

En la enseñanza de los agregados para hormigón, en el contexto de las carreras universitarias de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, se ha implementado como experiencia de aplicación el siguiente “Objetos de

Aprendizaje”, el cual es parte de los materiales didácticos del aula virtual de la Cátedra, con el objetivo de aprovechar la posibilidad que brindan las TIC, favoreciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje y contribuir de esta manera a una instrucción inteligente.

Los docentes requieren de una mirada que incluya la utilización de lenguajes contemporáneos como la imagen, el sonido y la virtualidad. Por ello, la incorporación de las TIC en el aula no puede considerarse sólo un modo de proveer variedad y de incentivar la motivación de los alumnos, sino como el desafío de instalar nuevas maneras de enseñar con tecnologías digitales para un uso provechoso en el abordaje de los contenidos curriculares. En este trabajo se describen las características y la materialización de los “objetos de aprendizaje” que abordan la determinación de algunas características físicas de los agregados para el hormigón y el uso que de ellos, a través del aula virtual, realizaron los estudiantes.

Dirección de contacto:

Pablo Gustavo A. Stumpf, Centro de Investigaciones Avanzadas en Tecnologías del Hormigón, Avenida Vélez Sarsfield 1611 Ciudad Universitaria, X5016. Tel: 155913392, pablostumpf@gmail.com

OBJETO DE APRENDIZAJE

Un espacio curricular constituye una unidad autónoma de acreditación de aprendizajes que cumplen la función de organizar y articular, en función de criterios pedagógicos, epistemológicos y psicológicos, un conjunto de contenidos seleccionados para ser enseñados y aprendidos en un tiempo institucional determinado. Estos espacios, se pueden materializar con distintos formatos tales como: taller, seminario, laboratorio, proyecto o integrar varios de ellos.

En las carreras de Ingeniería Civil y Constructor de nuestra Universidad existe un solo espacio curricular destinado a la enseñanza de la tecnología de los materiales de construcción. Es por esto que la utilización de las TIC como herramienta de apoyo de la enseñanza presencial resulta de particular interés, especialmente para el desarrollo de “objetos de aprendizaje”, definidos en el marco de este trabajo, como “entidades informativas digitales creadas para la generación de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores, que cobra sentido en función del sujeto que lo usa” (1). El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (2) (3).

Los objetos de aprendizaje han sido desarrollados con el propósito de sustentar, de manera tecnológica y pedagógica, la educación a distancia, sin embargo, estos productos de software pueden ser empleados bajo cualquier condición o circunstancia donde se requiera la capacitación o la distribución del conocimiento; clases presenciales dentro de un aula, capacitaciones a personal en la industria, como proceso de auto aprendizaje, entre otros (4).

PATRONES DE APRENDIZAJE

Un patrón de objetos de aprendizaje, puede ser definido como aquella parte común de los objetos, que se constituye en una constante aplicable en diversas situaciones de aprendizaje y que puede ser adaptada a nuevas situaciones modificando su contenido específico. El patrón es la forma, la estructura, el componente abstracto o genérico, el contenedor para diversas “sustancias” informativas y que junto con ellas da forma al objeto.

En sentido estricto los patrones de objetos de aprendizaje son más que plantillas, ya que aportan al proceso de composición de los objetos de aprendizaje no únicamente una organización interna, sino la identificación y selección de los procesos a desarrollar, como lo pueden ser las dimensiones de aprendizaje o diversos tipos de actividades cognitivas que, junto con los insumos informativos (material con el cual se va a trabajar como lecturas, imágenes, audio, video) y la adecuación de las instrucciones, armarán en su conjunto al nuevo objeto de aprendizaje.

Los patrones presentan una estructura flexible y eficiente para producir diversos objetos de aprendizaje mediante la inclusión de objetos mediáticos e informativos seleccionados de acuerdo al ámbito de aplicación y especialización de la finalidad educativa, dando como resultado un objeto de aprendizaje. Aunque para la producción de un patrón se invierte el mismo tiempo y esfuerzo que en la producción de un objeto, se reduce

considerablemente el tiempo en la producción de objetos de aprendizaje, ya que el patrón aporta buena parte del concepto instruccional y su sustento tecnológico (5).

OBJETOS DE APRENDIZAJE

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

Los objetos de aprendizaje diseñados pretenden generar un material complementario al de la bibliografía básica, aprovechando las posibilidades que brinda el recurso informático mediante fotos, videos, audio y simulación para la enseñanza de algunas de las propiedades relevante de los agregados finos y gruesos.

El estudiante a partir de esta nueva incursión tiene la posibilidad de utilizar:

- La bibliografía básica.
- El aula – laboratorio.
- Objetos de aprendizaje, disponible en el Aula Virtual de la Cátedra.

Además de posibilitar la autoevaluación en forma periódica, gracias a los instrumentos de devolución e informes disponibles en el aula virtual, que permiten verificar el grado de conocimiento alcanzado.

Se realizaron dos objetos de aprendizaje:

- El primero, pretende que los estudiantes trabajen las competencias genéricas vinculadas a la organización y creación del conocimiento. Los contenidos conceptuales tratan las propiedades físicas de los agregados finos y gruesos. Se realizó un patrón con diseño propio con el e-learning, figura 1 (6), programa creador de contenidos, factible de exportar dichos contenidos en el contexto de la plataforma Moodle.

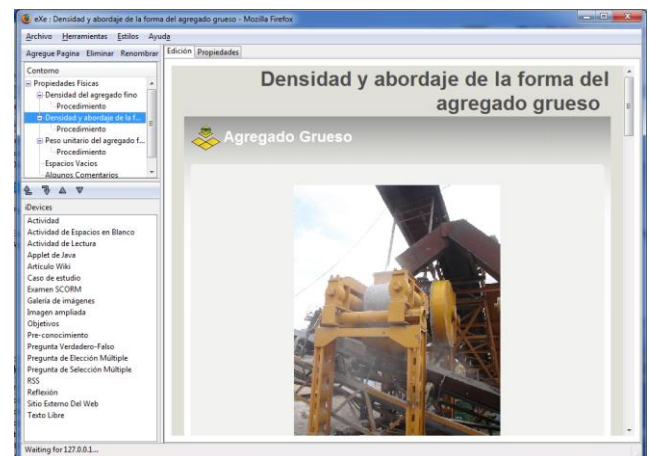


Fig. 1: Objeto de aprendizaje – Entorno exe-learning

El programa permite la generación de hojas virtuales de trabajo, en donde se organiza la información, los contenidos y las distintas actividades a desarrollar.

Los temas del objeto fueron los cálculos respectivos de las densidades de los agregados finos y gruesos como también sus pesos unitarios.

La presentación se organizó en 9 hojas, donde el alumno recibe la información respectiva, puede adquirir conocimientos a través de los distintos videos, recordar el instrumental usado a través de la selección de imágenes y desarrollar la autoevaluación correspondiente.

En la primera hoja se introduce el tema y se incorporan actividades de “espacios en blanco”, que consiste en completar oraciones (figura 2)

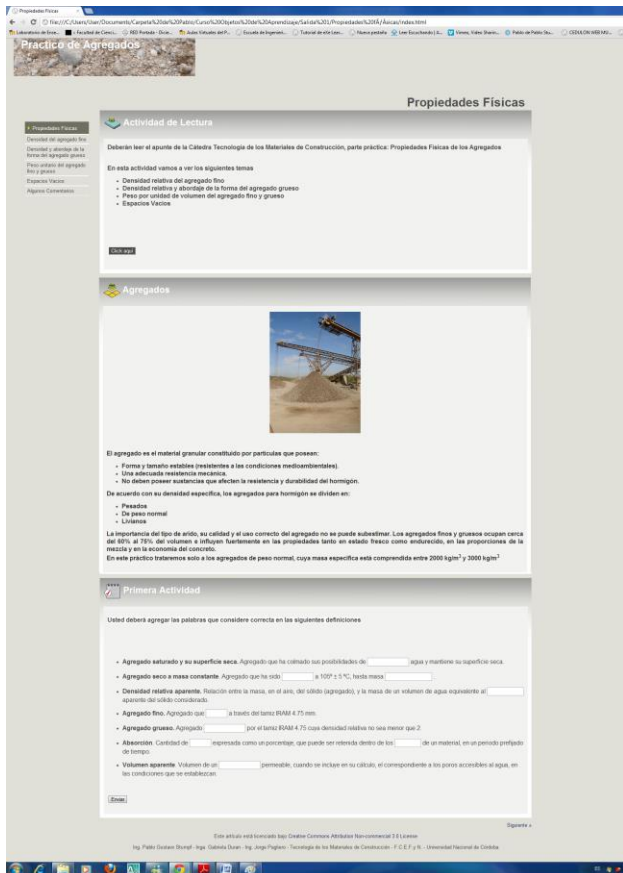


Fig. 2: Objeto de aprendizaje – Primera hoja

En la segunda y tercera hoja se desarrollan las secuencias necesarias según la norma IRAM 1520, para determinar la densidad relativa y absorción de agua del agregado fino, los insumos informáticos utilizados consisten en una galería de imágenes del instrumental necesario, (figura 3), videos explicativos, referencias bibliográficas y actividades de autoevaluación.

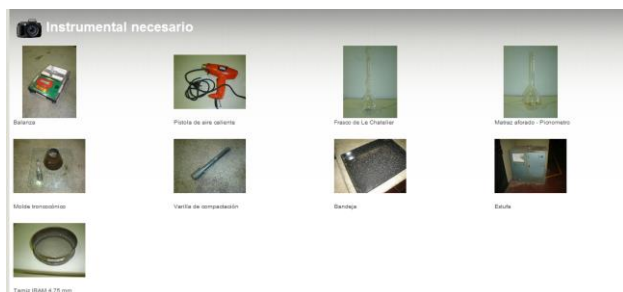


Fig. 3: Objeto de aprendizaje – Galería de Imágenes

En la cuarta hoja comienza la temática vinculada con la determinación de la densidad relativa, absorción de agua del agregado grueso (norma IRAM 1523) y analiza la forma del agregado. Se organizó mediante: una introducción al tema, una galería de imágenes del instrumental necesario y una actividad que permite ampliar imágenes mediante una lupa virtual (figura 4), para observar las diferencias entre un

agregado triturado y un canto rodado (7). Además de actividades de autoevaluación.

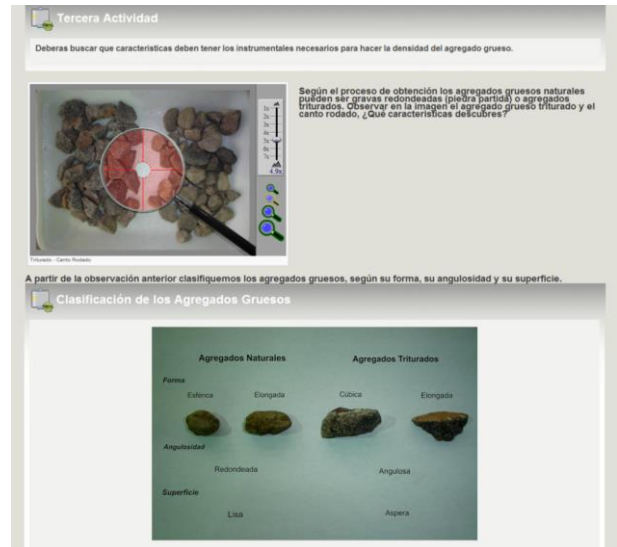


Fig. 4: Objeto de aprendizaje – Imagen ampliada

Esta hoja se complementa con la quinta que incluye el video de la realización del ensayo de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. (figura 5)

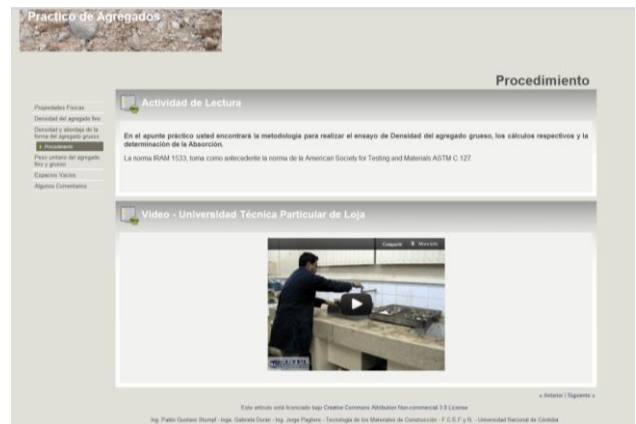


Fig. 5: Objeto de aprendizaje – Video realización del ensayo

La sexta y séptima hoja utilizan el patrón descrito anteriormente y abordan la determinación de los pesos unitarios de los agregados finos y gruesos.

• El segundo objeto de aprendizaje procura que los estudiantes trabajen las competencias vinculadas a la búsqueda y organización de la información. Se utilizó un patrón denominado “justificación de respuesta” desarrollado por UDG Virtual (8), en donde se plantea la pregunta introducción al tema, en este caso la pregunta genérica es: “La adherencia entre el agregado y la pasta de cemento es un factor importante para la resistencia mecánica del hormigón. ¿Qué características de los agregados influyen en forma relevante en este fenómeno?”.



Fig. 6: Patrón de aprendizaje – Justificación de Respuestas

El patrón de aprendizaje muestra tres posibles respuestas verdaderas, el alumno selecciona una y debe justificar la selección realizada, recibiendo de forma inmediata la devolución. (figura 6 y 7)

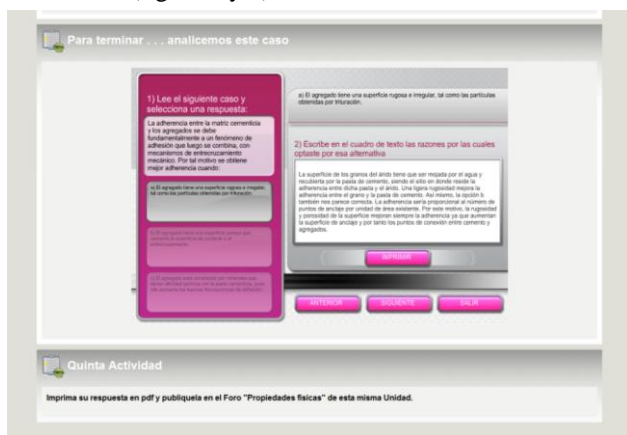


Fig. 7: Patrón de aprendizaje – Justificación de Respuestas

RESULTADOS

La sección Informes del bloque administración del sistema Moodle, ofrece las novedades sobre los registros, las actividades y las estadísticas de las opciones y de los usuarios seleccionados. Del aula virtual de la cátedra, se pudo determinar el uso del objeto de aprendizaje por parte de los alumnos.

De los 130 alumnos usuarios del aula virtual se obtuvieron los siguientes resultados:

- de las 105 actividades que tiene el Aula Virtual el Objeto de Aprendizaje, Práctico de Agregados ocupa el puesto 13 en vistas, siendo las dos primeras la información entre docente – alumno y alumno – alumno (tabla 1).
- El 64% de los alumnos usaron el objeto de aprendizaje como parte de estudio (Figura 8).

CONSIDERACIONES FINALES

Analizando los resultados de uso del objeto de aprendizaje “Prácticos de agregados”, implementado en el aula virtual de la cátedra se observa que:

- La utilización del aula virtual y el desarrollo de “Objetos de Aprendizaje” para la enseñanza de las propiedades físicas de los agregados finos y gruesos, resulta una herramienta útil y valorada por los estudiantes, ya que este permite poder apreciar los contenidos usando además

recursos visuales y auditivos, posibilitando una mejor calidad.

TABLA 1: ACTIVIDADES DEL AULA VIRTUAL
TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

	Actividad	Vistas
1	Novedades	5552
2	Foro de Facilitación	1353
3	Cronograma 2012	799
4	Cuestionario Hº en Estado Fresco	528
5	Dosificación de Hormigones	519
6	Apunte de Normalización	460
7	Trabajo Práctico N° 2 – Agregados-Relaciones Físicas	431
8	Notas de los Parciales teóricos 1 y 2	389
9	Trabajo Práctico N° 1 - Unidades	365
10	Lista de Alumnos	340
11	Inscripción	334
12	Ejercicios sobre ensayos de tracción	314
13	Objeto de Aprendizaje 1 - Agregados	312
14	T Prac.Nº 3 - Mezclas de agregados	310
15	Notas 1er parcial teórico - práctico	290
16	Foro propiedades físicas	281

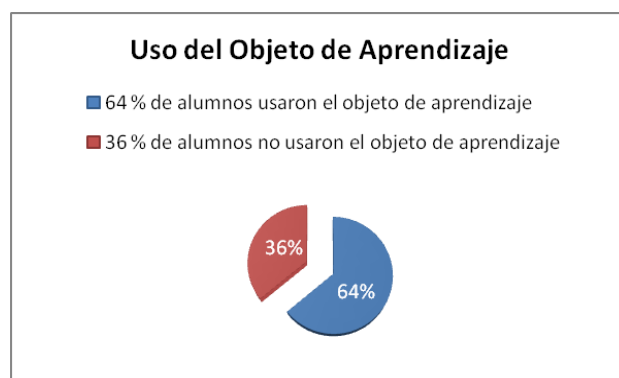


Fig. 8: Uso del Objeto de Aprendizaje

- El 90% de los alumnos usaron el objeto de aprendizaje más de una vez. (Figura 9).

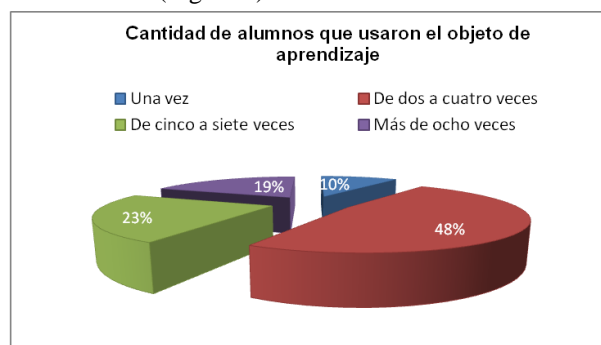


Fig. 9: Cantidad de alumnos que usaron el Objeto de Aprendizaje

- La producción de objetos de aprendizajes con base en patrones permite generar una sistematización en los contenidos ya que el patrón define el proceso.
- Desarrollar los objetos de aprendizajes a través del programa creador de contenidos “exe-learning”, resulta una

actividad factible de realizar ya que el programa facilita el desarrollo de las actividades.

- Queda por definir la metodología para generar el metadato del objeto de aprendizaje, instrumento necesario para que el mismo sea identificado y de esta forma pueda hallarse con facilidad en un reservorio de objetos para su reutilización.

- Los elementos del aula virtual más interesantes para los estudiantes fueron:

- Información, ya que la virtualidad permite comunicar en tiempo real, distinto al asignado para el cursado o consulta, además informaciones de interés tales como resultados de evaluaciones, punto de encuentro para visitas, etc. resultan particularmente motivantes para ingresar al aula virtual.
- Videos, herramienta disponible en los objetos de aprendizaje.
- Cuestionarios, herramientas donde el alumno puede generar un proceso de auto evaluación.

En conclusión, la idea es crear componentes educativos reutilizables a fin de reducir sus costos y tiempos de producción y distribución, de este modo los objetos de aprendizaje serían pequeños componentes educativos que pueden ser reutilizados en diferentes contextos del aprendizaje.(9)

http://lev.efn.uncor.edu/file.php/565/Archivos_Pablo/Objeto_de_Aprendizaje_1_-_AGREGADOS/index.html

REFERENCIAS

- [1] Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje del CUDI. www.cudi.edu.mx (2006)
- [2] A.L. Ellis, E. D. Wagner, and W.R. LongMire, (1999) "Managing Web-Based Training", Alexandria, VA, ISBN 1562861158.
- [3] Colombia Aprende La red del conocimiento,"¿Qué es un Objeto de Aprendizaje? ", Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia.
<http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>
- [4] Arturo Barajas Saavedra, Jaime Muñoz Arteaga, Francisco J. Álvarez Rodríguez, "Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizajes: Modelo MIDOA", virtual educa, Brasil 2007, 14 páginas
- [5] José Antonio Delgado Valdivia, Rafael Morales, Simón Carlos González Flores, María Elena Chan Núñez."Desarrollo de objetos de aprendizajes basados en patrones", 10 páginas
- [6] Exe – learnig - El editor XHTML de elearning (eXe) es un entorno de autoría gratuito (creación y edición de contenido multimedia) basado en web para ayudar a profesores y académicos al el diseño, desarrollo y publicación de materiales docentes y educativos sin necesidad de llegar a ser muy competente en XHTML, XML o en complicadas aplicaciones de publicación en web<http://exelearning.org/>.
- [7] Giovambattista, (2011) "Hormigón: materiales, vida útil y criterios de conformidad y su consideración en el reglamento CIRSOC 201 – 2005", 1ra edición, San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

- [8] La presente actividad fue derivada del modelo de patrones del Sistema de la Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara.
- [9] Chiappe, A (2009). Objeto de aprendizaje 2.0; una vía alternativa para la re-producción colaborativa de contenido educativo abierto. Colección: Univirtual Objetos de Aprendizaje Prácticas y perspectivas educativas. ISBN:958-8162-65-3 Pontificia Universidad Javeriana - Cali