

Portfolios para la evaluación de los resultados del aprendizaje en entornos de e-learning

Portfolio assessment to evaluate outcomes of learning in the e-learning environment

Lucila Romero

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Universidad Nacional del Litoral
Santa Fe, Argentina
e-mail: lucila.rb@gmail.com

Milagros Gutierrez and Ma. Laura Caliusco

CIDISI Research Center
UTN - Facultad Regional Santa Fe
Santa Fe, Argentina
e-mail: {mmgutier, mcaliusc}@frsf.utn.edu.ar

I. INTRODUCCIÓN

Resumo — Durante las últimas décadas se ha notado un crecimiento importante del uso de la educación a distancia mediada por tecnologías (e-learning) como una herramienta que permite a las instituciones llegar a más estudiantes sin límites geográficos. Estudios recientes han demostrado que la evaluación constante favorece positivamente este tipo de enseñanza, generando un grado de satisfacción en los usuarios de estas tecnologías. Las evaluaciones más ampliamente usadas en este contexto son las pruebas objetivas, principalmente las pruebas de opción simple o múltiples. Sin embargo éstas no son suficientes para evaluar los distintos niveles de conocimiento que se plantean como objetivos (por ejemplo los niveles indicados en la taxonomía de Bloom). Ante esto, es necesario poder contar con herramientas que permitan realizar diferentes tipos de evaluaciones. En este trabajo se presenta una propuesta para implementar portfolios en entornos de e-learning. La misma consiste en un modelo semántico que describe una herramienta que da soporte a la generación, administración y realización de portfolios.

PalabrasClave – e-learning; portfolio; evaluación; red de ontologías;

Abstract — In recent decades there has been a significant growth in the use of e-learning as a tool that allows institutions to reach more students with no geographical limitation. Recent research results have shown that constant assessment positively encourages this type of education, generating satisfaction in users of these technologies. The tool most widely used in this context for assessment are objective tests, particularly the tests single or multiple choice. But these are not sufficient to evaluate the different knowledge levels that arise as targets (like the levels in Bloom's taxonomy). Given this, it is necessary to have tools that allow for different types of assessment. This paper presents a proposal to implement portfolios assessment in e-learning environments. It consists of a semantic model that describes a tool to the creation, administration and performance of portfolios.

Keywords–e-learning; portfolio; assessment; ontology network.

En el contexto de la educación moderna, es inevitable reconocer el crecimiento que tuvo la educación a distancia mediada por tecnologías, conocida por su palabra en inglés e-learning. Uno de los principales factores que influyen el éxito de programas de e-learning es la evaluación continua del alumno [1]. En este sentido, está demostrado que si el alumno se siente evaluado, y en contacto continuo con sus profesores, alienta al mismo a continuar aprendiendo. El uso de diferentes métodos de evaluación en un sistema de e-learning hace que los estudiantes establezcan una conexión con sus profesores, y esto a su vez ayuda a asegurar que sus esfuerzos de aprendizaje se evalúan correctamente [1, 2].

Por lo tanto, es importante definir en estos entornos de aprendizajes, el cómo y cuándo evaluar sin dejar de lado también qué herramientas utilizar para realizar dicha acción. Si bien los portfolios son herramientas utilizadas para el aprendizaje, cuando éstos tienen como principal propósito la evaluación de los resultados del aprendizaje son referenciados como portfolios para la evaluación (portfolio assessment) [3]. En trabajos anteriores se ha presentado una red de ontologías que es el marco conceptual de una herramienta semántica para la implementación de diferentes técnicas de evaluación a ser utilizadas en entornos de e-learning [4]. Siguiendo con este trabajo, se presenta la definición de e-portfolios como herramienta para evaluar el aprendizaje. Según la definición dada por Lorenzo eltelson [5], un ePortfolio es una colección digitalizada de artefactos que incluye demostraciones, comentario, recursos y resultados que representan a un individuo, grupo o institución.

Usar e-portfolio como herramienta para evaluar al estudiante es ampliamente usado y tiene la ventaja de poder incluir como elementos de evaluación diferentes tipos de pruebas que permitan medir el aprendizaje del alumno en los diferentes niveles, incluyendo pruebas objetivas, ensayos, mapas conceptuales entre otras.

El e-portfolio debe ser particular por cada alumno, en este sentido se siente comprometido a armar su propio portfolio con

la guía de su docente, contribuyendo a una auto-regulación del aprendizaje. De esta manera, esta herramienta estimula el trabajo activo del estudiante y ayuda a desarrollar un pensamiento reflexivo. Es importante que el docente establezca cuales deben ser los criterios a seguir para armar dicho portfolio. Estos instrumentos, se consideran fundamentales para lograr un conocimiento duradero. El desafío principal de utilizar portfolios en entornos de e-learning es el de permitir la personalización del mismo a la vez que se mantiene la pertenencia a la institución que ofrece el curso [6]. En el ambiente de e-learning, el docente propondrá un conjunto de evaluaciones que podrán ser seleccionadas por los alumnos de acuerdo al nivel de aprendizaje que se quiera evaluar y al tipo de evaluación, sea esta una autoevaluación, una evaluación del profesor al alumno (hetero – evaluación) o una evaluación entre pares, por ejemplo entre alumnos.

En este trabajo se propone el uso de tecnología semántica tales como las ontologías, para definir un modelo de e-portfolio que sea personalizable y que a la vez tenga sistematizada un conjunto de reglas que favorezca al alumno a tomar decisiones a la hora de la personalización. Estas reglas forman parte de un sistema experto que codifica las sugerencias del docente.

Este trabajo está organizado como sigue. En la sección II se presenta el marco teórico que sirve de referencia para entender el trabajo que se presenta. En la sección III se describe la ontología desarrollada para conceptualizar el e-portfolio y su relación dentro de la red AONet. Seguido se presenta un caso de estudio. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

II. MARCO TEÓRICO

Este trabajo es la continuación de trabajos que se vienen realizando en el área. Se presenta en esta sección la red de ontologías de la cual se desprende este trabajo particular.

A. AONet

AONet es el nombre que se le dio a una red de ontologías que es la base de una herramienta para la generación semi-automática de evaluaciones en contextos de e-learning [4]. Una red de ontologías es un conjunto de ontologías relacionadas a través de diferentes meta-relaciones [7].

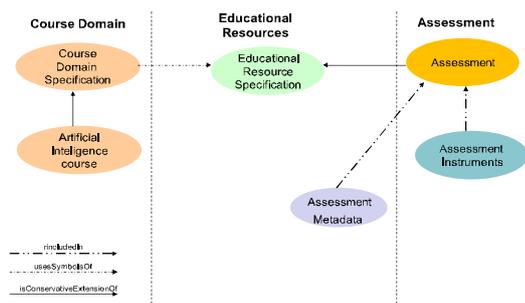


Figure 1. Red de ontologías AONet

Esta red, que se presenta en la figura 1, fue propuesta con tres áreas que identifican los dominios relacionados a las evaluaciones: *CourseDomain* conceptualiza el dominio de los cursos que se dictan en una estructura de e-learning. *EducationalResources* identifica el material utilizado para el proceso enseñanza-aprendizaje. Finalmente el dominio

Assessment abarca los conceptos necesarios para representar evaluaciones en entornos de e-learning. Para su construcción se utilizó la metodología NEON [8]. La misma propone un ciclo iterativo e incremental en la definición de las ontologías. Siguiendo con este proceso, en este trabajo se presenta una nueva iteración conteniendo nuevos dominios y ontologías extendidas.

La figura 2 muestra la nueva red que fue reformulada para incluir el concepto de *portfolio* como un recurso educativo. También se agregó un nuevo dominio llamado *Agent* que representa los actores involucrados. Esto fue necesario dado que los mismos pueden jugar diferentes roles y de esa manera relacionarse con conceptos de otros dominios. En la columna correspondiente al dominio *EducationalResources* se agrega el concepto de *Portfolio*.

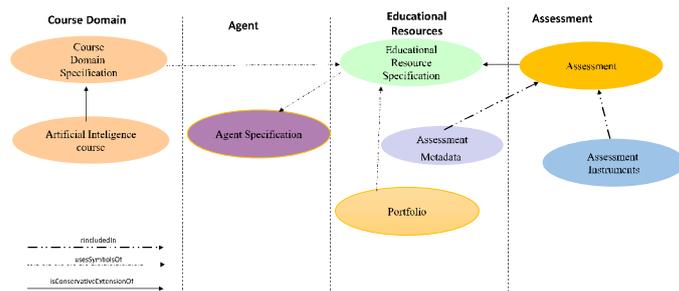


Figure 2. Red de ontologías AONet modificada

En la sección III se explicita los conceptos agregados a la red.

B. El dominio de e-portfolio para la evaluación

Los e-portfolios son ampliamente usados en el ámbito de instituciones educativas como una herramienta valiosa para el aprendizaje continuo, no sólo para carreras ofrecidas en educación a distancia sino también para las carreras presenciales. En los últimos años se han desarrollado una gran cantidad de sistemas de e-portfolios como puede observarse en [9]. Utilizando diferentes tecnologías, ofrecen al estudiante y al docente la posibilidad de crear sus propios portfolios que personalizan sus avances en la carrera. Muchas de estas herramientas están integradas en sistemas de administración de educación (conocidos por su sigla en inglés LMS learning management system), ofreciendo diferentes funcionalidades. Algunas permiten que la institución tenga el control sobre estos sistemas de manera de mantener la imagen, otros fallan en brindar funcionalidades de redes sociales necesarias en esta era. Las dificultades en la implementación de estas tecnologías persisten debido principalmente a las habilidades técnicas y didácticas que se espera tengan los docentes.

En [23] se presenta la utilización de ontologías livianas para el modelo de e-portfolios asociando ésta a la perspectiva social del alumno. Para ello considera otras ontologías conocidas en las redes sociales.

Principalmente un e-portfolio contendrá lecturas, discusiones, evaluaciones, comentarios de profesores, actividades, y demás recursos educativos que el profesor ofrezca a sus alumnos en el dictado de un curso. Estos e-

portfolios le pertenecen a un individuo particular y generalmente no son compartidos. En algunos casos, los portfolios de los alumnos pueden ser supervisados por los profesores o personal de la institución con fines administrativos del curso. El docente podrá tener su propio portfolio donde colecciona el material a ofrecer al alumno, éstos pueden estar identificados como obligatorios y optativo. También el docente deberá indicar cuál es el nivel de conocimiento que espera alcance el alumno, lo cual es considerado como la meta que el docente establece.

Uno de los principales propósitos de usar e-portfolio es permitir la evaluación de los aprendizajes, teniendo la posibilidad de evaluar individualmente la forma en que cada estudiante aprende [19].

III. PORTFOLIO PARA LA EVALUACIÓN

La ontología *Portfolio* se muestra en la figura 3. En la misma se visualiza el concepto principal: *Portfolio*, y se identifican dos subtipos: *LearnerPortfolio* o portfolio del estudiante y el *TeacherPortfolio* o portfolio del docente. El concepto *LearnerPortfolio* tiene un subtipo que es el *PortfolioAssessment*.

Un portfolio puede contener artefactos creados por el alumno, soluciones a los problemas resueltos, reflexiones sobre objetos o soluciones, descripciones o soluciones de los artefactos reflexiones de compañeros o profesores que forma la retroalimentación [16],[17]. En la ontología, el concepto *Portfolio* está relacionado con el concepto *Artifact* a través de la relación *hasEntry*. Un artefacto es un recurso educativo, situación expresada mediante la relación de herencia modelada entre el concepto *Artifact* y el concepto *EducationalResource* perteneciente a la ontología *EducationalResourceSpecification*, la cual modela todos los recursos educativos utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje como por ejemplo libros, apuntes de cátedra, presentaciones, videos, etc. Esta ontología no se muestra dado que está fuera del alcance de este trabajo. Los elementos que componen un portfolio pueden tener distintos niveles de obligatoriedad, representado con el concepto *MandatoryLevel* el cual se subclasifica en *Optional* y *Core*. Un artefacto que tenga un nivel asociado *Optional* podrá o no ser seleccionado para integrar el portfolio del estudiante, pero uno que tenga asociado el nivel *Core* necesariamente debe estar incluido en el portfolio del alumno.

Un portfolio de evaluaciones debe tener contenido y organización [17], La organización de un portfolio puede ser prescrita por el docente o diseñada por el alumno [17], [18]. El concepto *Portfolio* se relaciona con el concepto *Organization* a través de la relación *hasOrganization* y este a su vez, se vincula con el concepto *Agent* que representa los diferentes agentes o actores que pueden intervenir en la organización como es el estudiante y el profesor (modelados como *Learner* y *Educator* respectivamente). La organización de un portfolio principalmente establece las relaciones que deben existir entre los elementos que forman el portfolio. Así por ejemplo existirán relaciones temporales que identifiquen en qué orden deben ser accedidos los elementos. Para este tipo de relación se propuso usar las relaciones temporales definidas por Allen [22]: *Before*, *after*, *during*, *meets*, *overlaps*, *startyfinish*. Para ello también se propone en la ontología el concepto de

característica representado por *Feature* el cual representa el momento en que ese recurso educativo fue agregado al portfolio del alumno y momento en que fue resuelto o accedido.

Un portfolio de evaluaciones pertenece a un alumno y es supervisado por un profesor. Esto está expresado en la ontología a través de las relaciones *ownedBy*, que lo relaciona con el concepto *Learner*, y *supervisedBy* que lo relaciona con el concepto *Educator*. Estas relaciones se presentan en el caso del *LearnerPortfolio*. En el caso del subtipo *TeacherPortfolio* se presenta solamente la relación de *ownedBy* con el concepto *Educator* ya que un portfolio de un profesor le pertenece a un docente.

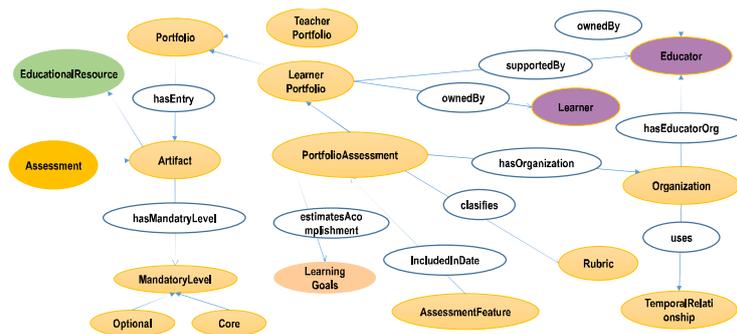


Figure 3. Ontología Portfolio Assessment

El *PortfolioAssessment* permite al profesor responsable del proceso de enseñanza aprendizaje determinar si los objetivos de enseñanza son alcanzados [13]. A través del concepto *LearningGoal*, el profesor establece las metas que el alumno debe alcanzar con el aprendizaje. Cada una de estas metas estará asociadas a elementos del Portfolio del alumno.

Un *PortfolioAssessment* se espera que contenga elementos del tipo *assessment* por lo tanto se establece la restricción a través de la regla lógica mostrada en la ecuación (1).

$$\forall \text{partOfPortfolio.PorfolioAssessment} \sqsubseteq \text{Assessment} \quad (1)$$

La ontología que describe las evaluaciones se muestra en la figura 4. Se representan distintos tipos de evaluaciones de acuerdo a los agentes que intervienen. Así se definen tres tipos de evaluaciones [10]: (a) *SelfAssessment* o autoevaluaciones que permiten que los alumnos reflexionen críticamente sobre su propio progreso y hasta sugerir sus propias calificaciones sin desligar al profesor de sus calificaciones finales formales, (b) *PeerAssessment* que permiten que los alumnos reflexionen críticamente y que posiblemente sugieran calificaciones, sobre el aprendizaje de sus pares. Y (c) *HeteroAssessment* que posibilitan la evaluación tradicional de un docente a uno o más alumnos. Estas relaciones se encuentran modeladas en la figura 4 donde se aprecian los vínculos del concepto *Assessment* con los diferentes agentes (concepto *Agent*) a través de la relación *hasAgent*. Por ejemplo, el concepto *PeerAssessment* está relacionado con el concepto *Learner* con las relaciones *hasEvaluator* y *hasAssessed* dado que una instancia del concepto *PeerAssessment* se va a relacionar con la misma instancia del concepto *Learner*, ya que el mismo alumno es el que oficia de evaluador y de evaluado.

Como se comentó en el apartado II, se espera que un portfolio utilizado para la evaluación del alumno tenga autoevaluaciones. En el modelo que se presenta, se estableció esta restricción lógica a través de la ecuación (2).

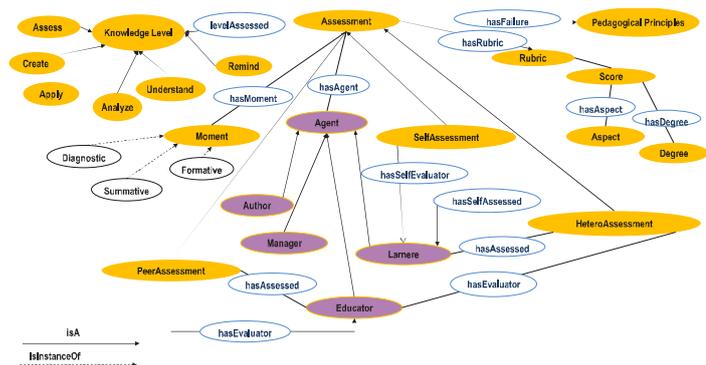


Figure 4. Ontología Assessment

$$\text{Portfolio} \sqsubset \exists \text{hasEntry.SelfAssessment} \quad (2)$$

El vínculo de un *PortfolioAssessment* con la clase *Assessment* permite, también incluir en un portfolio diferentes momentos en el proceso de la evaluación [11] [14] [15]: (a) evaluaciones formativas (concepto *Formative*), cuando se desea averiguar si los objetivos de aprendizaje están siendo alcanzados, y lo que es preciso hacer para mejorar el desempeño de los alumnos. El momento de una evaluación formativa es durante el proceso de enseñanza. El propósito de este tipo de evaluación es tomar decisiones respecto a las alternativas de acción y dirección que se van presentando conforme se avanza en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se desempeña a lo largo de todo el curso y su cometido es apoyar al alumno en su proceso de aprendizaje, al señalarle deficiencias y errores, (b) evaluaciones Sumativas (concepto *Sumative*) para designar la forma de evaluación mediante la cual se mide y juzga el aprendizaje con el fin de certificarlo, asignar calificaciones o determinar promociones. El momento de este tipo de evaluaciones es finalizado el proceso de aprendizaje, es de vital importancia para los educadores conocer si los objetivos de enseñanza planteados al inicio del proceso han sido cumplidos y en qué medida; y (c) valuaciones diagnósticas (concepto *Diagnostic*), donde la evaluación es temprana en el proceso de enseñanza y su objetivo es determinar el nivel de conocimiento de un estudiante antes de iniciar el proceso de aprendizaje para permitir la regulación y adaptación de acuerdo a los resultados [12]. Todos estos conceptos están vinculadas con el concepto *Assessment* a través de la relación *hasMoment*.

Cada *portfolioAssessment* tiene su rúbrica, criterios o estándares asociados con su objetivo de aprendizaje. Esto se encuentra expresado por la relación *hasRubric* entre el concepto *PortfolioAssessment* y el concepto *Rubric*.

En cuanto al nivel de conocimiento que se espera alcance el alumno, se utilizó la taxonomía de Bloom revisada [20, 21] para reflejar los mismos. El concepto *KnowledgeLevel* representa estos niveles de conocimiento los cuales estarán asociados a las metas que el profesor establezca deban ser alcanzadas. AOnet define un conjunto de instrumentos que pueden ser utilizados en la definición de evaluaciones y de esta manera alcanzar los distintos niveles de conocimiento. Este trabajo fue presentado en [4].

IV. CASO DE ESTUDIO

Para una mejor comprensión de la propuesta se presenta un caso de estudio con instancias que corresponden a casos reales de asignaturas de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe.

Para continuar la implementación de AOnet con la incorporación de Portfolios para evaluaciones, se incorporaron nuevas relaciones que vinculan conceptos pertenecientes a diferentes ontologías de la red.

A. Implementación de metarelaciones

En la figura 5 se observan las relaciones establecidas e implementadas para la integración de las ontologías que componen la red. Como se expresara anteriormente, se relacionó el concepto *PortfolioAssessment* con el concepto *Learner* a través de la relación *ownedBy* y con el concepto *Educator* a través de la relación *supervisedBy* (*Learner* y *Educator* son conceptos de la ontología *Agent*). También se relacionó el concepto *PortfolioAssessment* con el concepto *LearnerGoal* ya que un portfolio de evaluaciones permite estimar el cumplimiento de los objetivos de enseñanza propuestos en el plan de estudios de la asignatura.

Se relacionó el concepto *Assessment* como especialización del concepto *EducationalResource*. El concepto *Assessment* se relaciona con el concepto *AssessmentMetadata* a través de la relación *isDescribedBy*, expresando que una evaluación se describe a través de los metadatos correspondientes. En la práctica también se encuentra implementada la relación inversa denominada *describes*, que expresa que los metadatos modelados en la clase *AssessmentMetadata* describen a las evaluaciones de la clase *Assessment*.

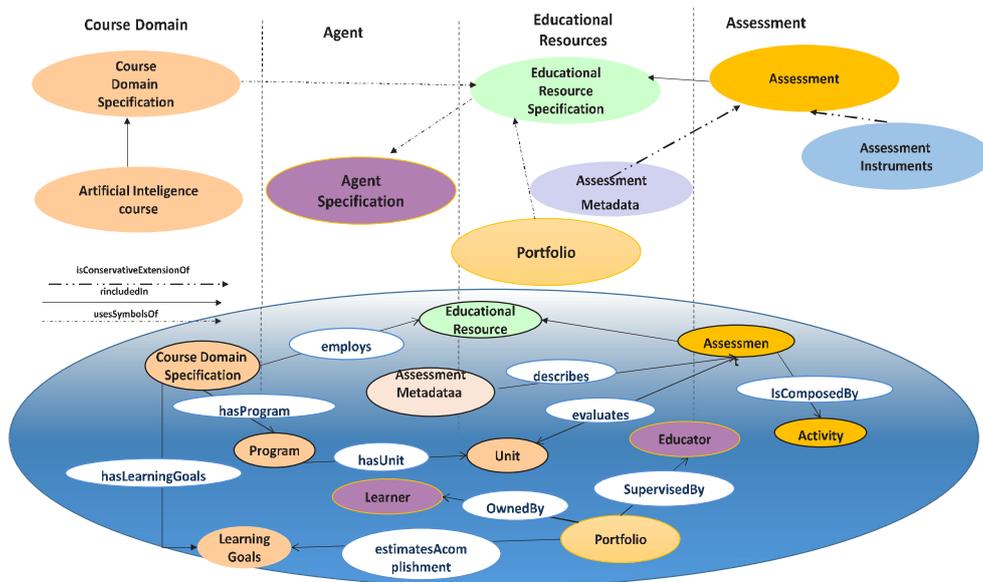


Figure 5. Implementacion de AOnet

B. Instanciación de AOnet

En la figura 6 se observan algunas de las instancias de AOnet utilizadas para ejemplificar la implementación de portfolios para la evaluación, correspondiente al curso mencionado anteriormente.

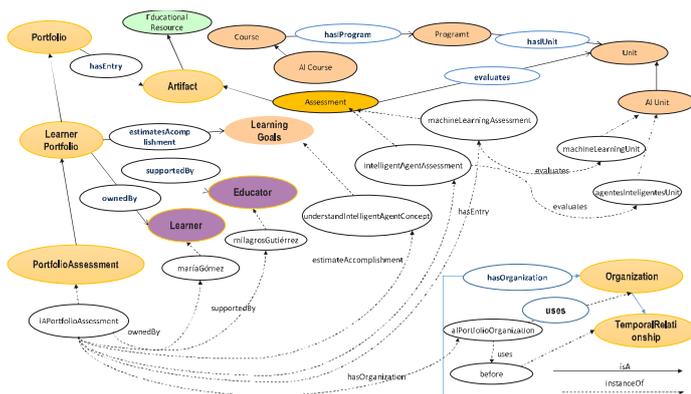


Figure 6. Caso de estudio asignatura Artificial Intelligence UTN FRSF

En la figura 6 se puede apreciar la asignatura *InteligenciaArtificial* (concepto *AICourse*) que posee unidades representadas por las instancias *machineLearningUnit* e *intelligentAgentUnit* (vínculos expresados a través de la relación *hasUnit*). *MachineLearningAssessment* e *IntelligentAgentAssessment* son instancias del concepto *Assessment*. La primera permite evaluar la unidad *machineLearningUnit* del curso *AICourse* y la segunda permite evaluar la unidad *intelligentAgentUnit*.

AIPortfolioAssessment es un portfolio de evaluaciones (instanciado en la clase correspondiente) que pertenece a la alumna María Gómez (instancia *mariaGomez* de la clase *Learner*) y que es supervisado por la profesora responsable de la materia Milagros Gutiérrez (instancia *milagrosGutierrez* del concepto *Educator*), situación expresadas a través de las relaciones *ownedBy* y *supervisedBy*).

AIPortfolioAssessment contiene a las evaluaciones *machineLearningUnit* y *intelligentAgentUnit*. Esta situación se expresa a través de la relación *hasEntry* que vincula la instancia de *AIPortfolioAssessment* con las instancias del concepto evaluación mencionadas.

AIPortfolioAssessment tiene una organización (instancia *AIPortfolioOrganization*) que utiliza la instancia *before* del concepto *TemporalRelationship* para indicar que en el portfolio de evaluaciones mencionado *machineLearningUnit* debe resolverse antes que la evaluación *intelligentAgentUnit*.

También se puede establecer que *AIPortfolioAssessment* permite establecer objetivos de aprendizaje como la comprensión del concepto de Agente Inteligente. Esta situación se expresa a través de la relación *estimateAccomplishment* con la instancia *understandIntelligentAgentConcept* del concepto *LearningGoal*.

El ejemplo presentado, permite validar la ontología presentada desde el punto de vista de su cobertura, es decir, como un instrumento apropiado para expresar los conceptos necesarios y las relaciones entre los mismos para definir portfolios. Esta ontología es el marco conceptual sobre el cual construir una herramienta que tenga las funcionalidades necesarias para la gestión de portfolios. Una de las ventajas que inmediatamente surgen al considerar herramientas basadas en ontologías es la representación de conocimiento. Una diferencia fundamental entre generar conocimiento y generar datos, es que el conocimiento puede ser utilizado por agentes para aprender, inferir nuevo conocimiento y comunicarse con otros agentes. De esta manera, una herramienta basada en ontologías ofrecerá servicios de guía y aportará recomendaciones que pueden ser muy útiles para el usuario. De esta manera, esta herramienta puede guiar al estudiante en el orden en que es necesario ir incorporando los conceptos de una determinada materia, o guiar o aconsejar al docente sobre la falta de evaluaciones para una determinada unidad o en un determinado momento. También puede ofrecer servicios de

búsqueda y recuperación de material educativo en forma más eficiente. En resumen, las ontologías al describir el dominio en forma de conocimiento, permiten tratar la información desde un punto de vista semántico dando como resultado herramientas inteligentes.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta una ontología para la formalización de portfolios para la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje en ambientes de e-learning. Esta ontología forma parte de una red de ontologías más compleja que modela las diferentes áreas de interés a ser consideradas en el dominio de las evaluaciones en la educación mediadas por tecnologías. El beneficio de trabajar en una red de ontologías está representado por la organización modular de los dominios involucrados en el desarrollo que facilita el trabajo colaborativo.

Como una continuación de trabajos anteriores, este aporte permite dar un paso más incorporando el concepto de portfolio como una herramienta valiosa para evaluar los aprendizajes considerando aspectos claves en la formalización de estos técnicas, como por ejemplo actores intervinientes, niveles de conocimiento a evaluar, instrumentos a utilizar, metas a alcanzar, etc.

A través de reglas lógicas se definieron restricciones en el modelado de estos conceptos. También se utilizaron reglas para representar aspectos pedagógicos que si bien, no restringen el modelo, pueden ser utilizados como guía para los docentes que utilizan estas herramientas para evaluar a sus alumnos y mejorar el proceso de enseñanza en general. Estas reglas pedagógicas forman parte del objetivo propuesto en la formalización del dominio. Es decir, no se busca solamente presentar una nueva ontología sino que se pretende con este trabajo contribuir a la construcción de herramientas que den soporte a los docentes en su actividad diaria brindando recomendaciones basadas en conocimiento experto y mejorando, de esta manera, la calidad del proceso de enseñanza en su globalidad. Como trabajo futuro queda por incorporar esta nueva ontología a una herramienta que se está desarrollando para la generación semi-automática de evaluaciones como fue presentado en [4].

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe y a la Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas por su contribución en el soporte de estas investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] P.C. Sun, R.J. Tsai, G. Finger, Y.Y. Chen and D. Yeh, "What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction", in *Computers and education*, Elsevier, 2008, pp. 1183 – 1202
- [2] M. Zlatovic, I. Balaban and D. Kemek, "Using online assessments to stimulate learning strategies and achievement of learning goals" *Computers and education*, Elsevier, 91, 2015, pp. 32-45.
- [3] C. Chang, K.H. Tseng and S.J. Lou, "A comparative analysis of the consistency and difference among teacher-assessment, student self-assessment and peer-assessment in a web-based portfolio assessment environment for high school students" *Computers & Education* 58, 2012, pp. 303-320.
- [4] Romero, L., North, M., Gutiérrez, M., Calusco, L.: Pedagogically-driven ontology network for conceptualizing the e-learning assessment domain. *Journal of educational technology and society* IF: 1.34. 18(4) p.312-330. ISSN 1436-4522 (on-line), 1176-3647 (print). 2015. <http://www.ifets.info/issues.php?show=current>
- [5] G. Lorenzo and J. Ittelson, "An overview of ePortfolios" *Educause Learning Initiative Paper* 1, 2005.
- [6] H. Barret, "Online Personal Learning Environments: Structuring Electronic Portfolios to Support Lifelong and Life Wide Learning", conference of the society for information technology and teacher education, Las Vegas. 2008.
- [7] Allocca, C., D'acquino, M., and Motta, E. "DOOR-towards a formalization of ontology relations". *Proc. Int. Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development*, 2009, pp 13-20.
- [8] Suárez-Figueroa, M. C. " NeOn Methodology for Building Ontology Networks: Specification, Scheduling and Reuse ". Thesis Doctoral, Facultad de Informática - Universidad Politécnica de Madrid. 2010.
- [9] EPAC ePortfolio-related Tools and Technologies <http://epac.pbworks.com/w/page/12559686/Evolving%20List%20of%20ePortfolio-related%20Tools> [accedido, 16/02/2016]
- [10] Roberts, T. S. (Ed.). (2006). *Self, peer and group assessment in e-learning*. IGI Global.
- [11] Castillo, R. Q. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia "en línea". *RED. Revista de Educación a Distancia*, (OVI).
- [12] Bolívar C.. "Pruebas de rendimiento académico" Technical report. Programa interinstitucional doctorado en educación. 2011.
- [13] Scherba de Valenzuela, J. (2002, July 30). *Defining portfolio assessment*. The University of New Mexico. Retrieved from <http://www.unm.edu/~devalenz/handouts/portfolio.html>
- [14] Monteiro, M. Lobato Miranda, G. "Validation of the Electronic Portfolio Student Perspective Instrument. *Sistemas y Tecnologías de Información*". Actas de la 7ma Conferencia Ibérica de Información. Madrid, España. 20 al 23 de junio 2012. Vol. I. Tomo 1. Alvaro Rocha, José A. Calvo-Manzano, Luis Paulo Reis, Manuel Pérez Cota Editores. ISBN 978-989-96247-6-4.
- [15] Ramírez Vega A., Fallas Hidalgo, M., Chacón Rivas, M. "Motor de Juegos para la creación de evaluaciones en e-learning". Actas de la 7ma Conferencia Ibérica de Información. Madrid, España. 20 al 23 de junio 2012. Vol. I. Tomo 2. Alvaro Rocha, José A. Calvo-Manzano, Luis Paulo Reis, Manuel Pérez Cota Editores. ISBN 978-989-96247-6-4.
- [16] Chang, C., Liang, C. & Chen, Y. H. (2013). Is Learner Self-assessment Reliable and Valid in a Web-based Portfolio Environment for High School Students? *Computers & Education*, 60(1), 325-334.
- [17] Van der Schaaf, M., Baartman, L. & Prins, F. (2012). Exploring the Role of Assessment Criteria during Teachers' Collaborative Judgement Processes of Students' Portfolios. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(7), 847-860.
- [18] Vance, G., Williamson, A., Frearson, R., O'Connor, N., Davison, J., Steele, C. & Burford, B. (2013). Evaluation of an Established Learning Portfolio. *Clinical Teacher*, 10(1), 21-26.
- [19] Barret, H. Using electronic portfolio for formative/classroom based assessment, 2006.
- [20] Bloom, B.; Krathwohl, D.: Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals by a committee of college and university examiners. *Handbook 1. Cognitive domain*. New York: Addison-Wesley (1956).
- [21] Anderson, L.W., and D. Krathwohl (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.
- [22] Allen, J. Maintaining knowledge about temporal intervals. *Communication of the ACM*, 26, (1983) 832-843.
- [23] Taibi, D., Gentile, M., Fulantelli, G., Allegra, M. An Ontology to Model e-portfolio and Social Relationship in Web 2.0 Informal Learning Environments. *International Journal of Computers Communications & Control*, ISSN, 9836 vol 5(4), pp, 578-585, 2010.