Desarrollo de competencias en seguridad informática a partir de objetos evaluativos del aprendizaje

Dougglas Hurtado Carmona
M.Sc. Ingeniería de Sistemas y Computación
dhurtado@sanmartinbaq.edu.co
Fundación Universitaria San Martín – Sede Puerto Colombia
Colombia

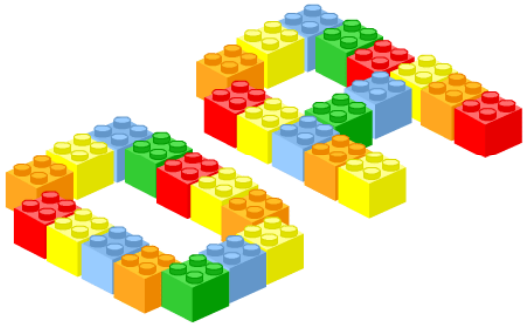
FUNDACION UNIVERSITARIA SAN MARTIN

Objeto de aprendizaje

Definiciones

En términos generales es “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para favorecer el aprendizaje”[8]

Una entidad digital que permita realizar un proceso pedagógico de una mínima expresión de contenido formativo que involucre el objetivo, el desarrollo, la aplicación y la evaluación.



Características

Debe ser descrito por intermedio de un conjunto de ***Metadatos*** el cual le provee la cualidad de poder ser buscado, recuperado reutilizado en distintos escenarios

Ser de tamaño adecuado reutilizable, accesible, durable, e interoperable.

Objeto evaluativo del aprendizaje (OEA)

Definición

Un Objeto Evaluativo del Aprendizaje (OEA) es una entidad digital cuya función es ***evaluar*** las ***competencias interpretativas***, ***argumentativas*** y ***propositivas*** alrededor de una temática sin importar como el estudiante ha realizado su proceso de aprendizaje.

Características esenciales

* Al formular los problemas o interrogantes debe ser impredecible

* Proteger la integridad de la evaluación.

Estructura de un OEA

* Motor generador de problemas o preguntas

* Motor de evaluación de competencias

* Generador de archivo cifrado de respuestas y monitoreo de eventos.

Uso de un OEA en seguridad informática

Contexto

Población: 339 estudiantes del Minor en Seguridad Informática (FUSM Barranquilla) y de la Especialización en Seguridad Informática (UDI Bucaramanga).
Periodo: segundo semestre del 2006 hasta el primero del 2010.
Modulo: Sistemas y metodologías de control de acceso

Competencias a evaluar

Las capacidades que se evalúan están orientadas a interpretar, analizar y articular los conceptos, herramientas, técnicas y contramedidas que son necesarias para ***proteger la información*** de una organización ante cualquier atacante informático.

Para evaluar las competencias **interpretativas y argumentativas** (Saber, saber hacer): seguir el rastro, la exploración y la enumeración.

Competencias Propositivas *(hacer):* cracking de software, ingeniería social y el criptoanálisis. Utilizar las técnicas de ataque con el fin de evadir los controles del OEA

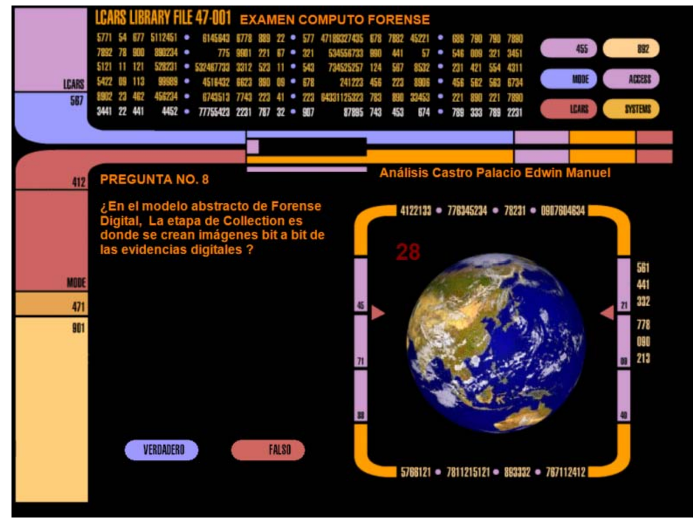
OEA Usado (OEASegInf)

Este objeto evaluativo de aprendizaje, posee

Motor generador de problemas basado en reglas de verificación sintáctica y semántica de los problemas y en las leyes de Morgan,

Motor de evaluación de competencias registra las respuestas del estudiante, las evalúa, almacenando la información recolectada en un archivo cifrado; y además, con el fin de registrar el desarrollo de las competencias propositivas adicionales también registra, entre otros, los siguientes eventos:

- ***Captura de pantalla (printscreen).***
- ***Intentos de Cracking de software.***
- ***Intentos anteriores de solución.***



Generador de archivo cifrado de respuestas y monitoreo *de eventos* utiliza un método de cifrado que de manera adicional contiene una firma,

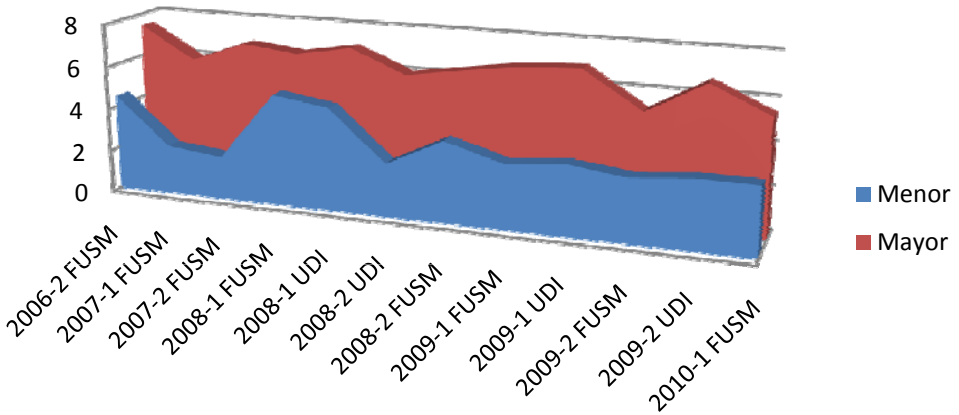
Æ´òN©®«µí-.‹°zbzEi:dxü±´~¿w=†1ï˜•°¦K0»ªKÇÃlÞ“]£Úœ€”2DU·C€+66’s3:ÉáàÒ„
´_¢ŒÅÈRž×ÅÍŽq×ÁÂiÀY6-d¡÷¹ÅN‹ïþsù-
f¼£¨»wP9Ÿ>T§ŸÄ¿ZŽ¼æ¼iÛÔG¢~f€éiKjâ¯¿p6†pƒÅ¥²ÔËdŽÔ–
+¤â‘Û>¥ÃVõe2ZUá¥3¼ÞŸ¨ïÉ_š`¬s†XãuiW ŠMyäŠlÀk@¥“î¥•òP^v0OÀòÂH-
¦_qa¶é:aXË@È‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰}ƒ{|…{~||„l}~† †|Ι¼z¹z‰
‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰ÈYV’»¾¹~YVÈ‰‰‰‰‰‰‰‰‰
‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰
‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰‰ÈYVl§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œ
ž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±
²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§œž•š Ÿž‘š©§˜±²À¸µ¯·©§’©

Resultados

Periodo	Institución	No. Estudiantes	Promedio realización exámenes	Promedio Avances preguntas correctas
2006-2	FUSM	53	7.5	4.49-7.43
2007-1	FUSM	45	6.0	2.28-5.95
2007-2	FUSM	36	6.5	2.00-6.88
2008-1	FUSM	21	6.4	5.19-6.61
2008-1	UDI	20	7.0	4.80-7.05
2008-2	UDI	25	6.0	2.48-6.00
2008-2	FUSM	22	5.0	3.77-6.41
2009-1	FUSM	19	5.2	3.00-6.78
2009-1	UDI	24	4.5	3.25-6.90
2009-2	FUSM	27	2.1	2.92-5.18
2009-2	UDI	27	3.5	3.18-6.67
2010-1	FUSM	20	3.4	3.15-5.43
		Promedios	**5.26**	**3.38-6.44**

Los estudiantes se sienten seguros de haber realizado un buen examen cuando lo ha repetido ***en promedio 5 veces (5.26)***

Desarrollo de competencias interpretativas y argumentativas



Avance real de ***casi del doble*** en respuestas correctas al pasar de un promedio de 3.38 a 6.44 representando un incremento del ***90.53%.***

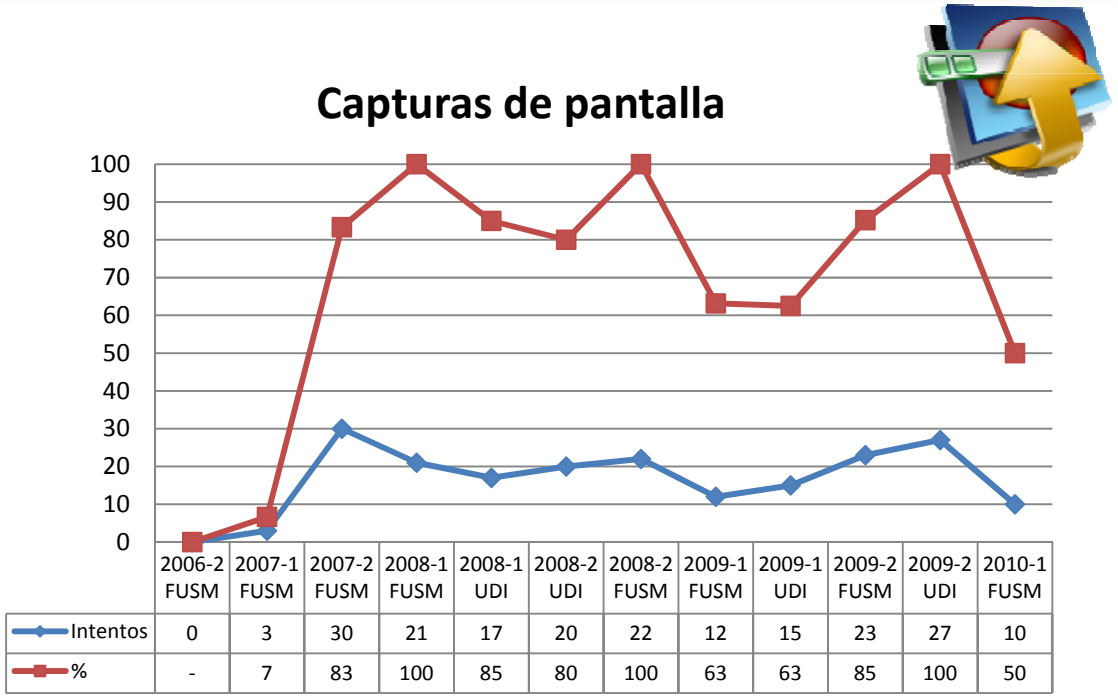
El rendimiento pasa de un ***29.58%*** (3.38/9) a un ***71.55%*** (6.44/9)

Lo anterior muestra un avance significativo del desarrollo de las competencias interpretativas y argumentativas, en especial en las capacidades de interpretar y articular conceptos, técnicas y contramedidas aplicadas a incidentes.

Resultados

Periodo	Insti-tución	No. Est.	Capturas de pantalla	Cracking No exitoso
2006-2	FUSM	53		
2007-1	FUSM	45	3/45 = 7%	
2007-2	FUSM	36	30/36 = 84%	
2008-1	FUSM	21	21/21 = 100%	
2008-1	UDI	20	17/20 = 85%	2/20 = 10%
2008-2	UDI	25	20/25 = 80%	
2008-2	FUSM	22	22/22 = 100%	
2009-1	FUSM	19	12/19 = 63%	
2009-1	UDI	24	15/24 = 63%	
2009-2	FUSM	27	23/27 = 85%	
2009-2	UDI	27	27/24 = 100%	
2010-1	FUSM	20	10/20 = 50%	
		Totales	**200/339 = 59%**	**2/339 = 1%**

La captura de pantallas es la ***más popular*** como forma para ampliar el tiempo para responder el ***59%*** de los estudiantes la han utilizado.



El cracking del objeto casi esta opción ***no ha sido utilizada***, esta solo representa un 1%

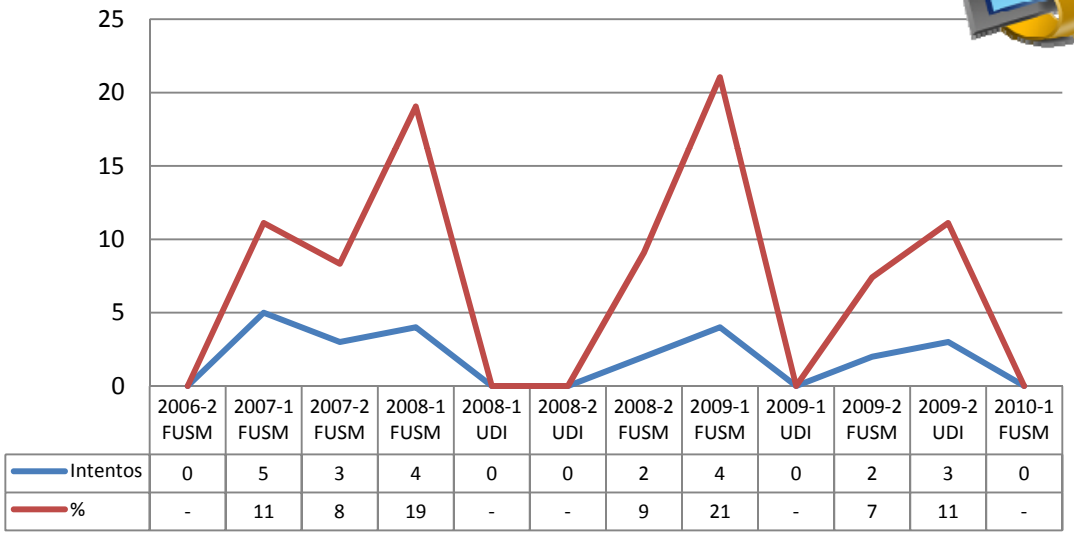
Razón comentada en retroalimentación por los estudiantes es por no vislumbraban su utilización en este problema en particular debido a ***restricciones autoimpuestas*** y por la complejidad de la técnica.

Resultados

Periodo	Institución	No. Est.	Ingeniería Social
2006-2	FUSM	53	
2007-1	FUSM	45	5/45 = 11%
2007-2	FUSM	36	3/36 = 8%
2008-1	FUSM	21	4/21 = 19%
2008-1	UDI	20	
2008-2	UDI	25	
2008-2	FUSM	22	2/22 = 9%
2009-1	FUSM	19	4/19 = 21%
2009-1	UDI	24	
2009-2	FUSM	27	2/27 = 7%
2009-2	UDI	27	3/27 = 11%
2010-1	FUSM	20	
		Totales	**23/339 = 7%**

Periodo	Insti-tución	No. Est.	Criptoanálisis
2007-1	FUSM	45	1/45 = 2% (No exitosos)
2007-2	FUSM	36	2/36 = 5% (No exitosos)
		Totales	**3/339 = 1%**

Un proceso de ***criptoanálisis*** aplicado para atacar el archivo generado se ***necesita experiencia*** por ello presenta ***índices muy bajos de aplicación*** y sólo se ha presentado durante el año 2007



La ***ingeniería social*** aplicada al docente es ***bastante bajo y poco frecuente.***

No obstante uno solo éxito basta para que el experimento no se dé en forma natural.

Los intentos de ingeniería social no ha tenido éxito gracias a las técnicas anti-ingeniería social usados por el docente.

Conclusiones

1. Los objetos evaluativos del aprendizaje representan una alternativa para mejorar los procesos del aprendizaje y en especial en su evaluación. (monitoreo de actividades)

2. Los resultados obtenidos cerca del 67% de los estudiantes han utilizado alguna técnica para aumentar el tiempo para responder o para burlar la seguridad del objeto evaluativo, (tendencia de usar lo aprendido en clase)

3. La estructura del OEA planteada su motor generador de problemas y su motor de evaluación de competencias, ofrece la reutilización en diferentes temas de seguridad.

TRABAJOS FUTUROS

1. Diseñar y desarrollar OEA enfocados para evaluar otras temáticas de la ingeniería de sistemas y observar el comportamiento de los resultados. Luego es necesario extender el propósito anterior a otras áreas de conocimiento.

2. Mejorar el objeto evaluativo utilizado para ajustarlo a nuevas técnicas de ataque, esto producto de un análisis de riesgos (vulnerabilidades + amenazas), y con el fin de monitorear las nuevas formas de riegos

Referencias

[1] Arsham, H. 1995. Interactive education: Impact of the internet on learning & teaching. DOI=http://UBMAIL.ubalt.edu/harsham/interactive.htm. Visitada el 12/03/2010

[2] Caballero Pino, G. 2003. Introducción a la Criptografía. 2 Edición. Alfaomega Ra-Ma. México.

[3] Diario el país – España 25/06/2006. Reportaje – Tecnología: Los mejores consejos de un 'superhacker', entrevista otorgada por Kevin Mitnick.

[4] Díaz, M, Montero, S & Aedo, I. 2005 Ingeniería Web y patrones de diseño. Universidad Carlos III Madrid. Prentice – Hall, Madrid. 409 p.

[5] Friesen, N. 2001. What are educational objects? Interactive learning environments, Vol. 9, No. 3, pp. 219-230.

[6] Johnsonbaugh, R. 2005. Matemáticas dicretas.Sexta edición. Pearson Education. México. 696 pag.

[7] Sanz, Daniel, Aedo, Ignacio y Díaz, Paloma 2006. Un Servicio Web de Políticas de Acceso Basadas en Roles para Hipermedia. DOI=http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol4issue2April2006/4TLA2_3Sanz.pdf. Visitada el 24/06/2009

[8] Wiley, David. 2000. Learning Object Design and Sequencing Theory. Tesis doctoral no publicada de la Brigham Young University. DOI=http://davidwiley.com/papers/dissertation/dissertation.pdf. Visitada el 24/06/2009

[9] Wiley, D. 2001. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a methaphor, and a taxonomy.

[10] Wiley, D. 2006 R.I.P. ping on Learning Objects DOI= http://opencontent.org/blog/archives/230 Visitada el 14/06/2007

[11] Vitturini, M., Benedetti, L., y Señas, P. 2005. Filtros de corrección automática como objetos de aprendizaje evaluativos para sistemas educativos basados en la web. DOI=http://cs.uns.edu.ar/lidine/publicaciones/FCA%20como%20objetos%20de%20aprendizaje%20evaluativos%20para%20SEBW.pdf. Visitada el 14/06/2007