

Evaluación del Método para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje, basado en Estilos de Aprendizaje: MeLOTS

Antonio Silva Sprock^a, Julio Cesar Ponce Gallegos^b

^aUniversidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación Av. Los Ilustres, Los Chaguaramos, Caracas, 1043, Venezuela
antonio.m.silva@ucv.ve

||

^bCentro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad No. 940, Col. Universidad, Aguascalientes (Aguascalientes), México
jponce@correo.uaa.mx

Resumen. El trabajo muestra el proceso de evaluación, mediante un caso de estudio, del Método para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje basados en técnicas instruccionales, adecuadas a los estilos de aprendizaje de los estudiantes a quienes va dirigido el recurso educativo (MeLOTS). Esta evaluación fue ejecutada con el desarrollo y uso de un Objeto de Aprendizaje del tema Base de Datos Relacionales, sobre un conjunto de 450 estudiantes, de la Licenciatura en Computación de la Universidad Central de Venezuela - UCV (Venezuela), de Ingeniería en Sistemas Inteligentes e Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Aguascalientes - UAA (México) y de Licenciatura en Informática de la Universidad Autónoma de Nayarit - UAN (México), quienes después de utilizar el Objeto de Aprendizaje, realizaron una prueba escrita, y se les determinó el estilo de aprendizaje, para luego realizar un estudio de correlación, entre el valor de sus estilos de aprendizaje, y las calificaciones obtenidas en la prueba escrita, así como con el estilo de aprendizaje y los tiempos de uso del Objetos de Aprendizaje.

Palabras Clave: MeLOTS, Objetos de Aprendizaje, Estilos de Aprendizaje, Técnicas Instruccionales, Correlación de Variables.

1 Introducción

En el ámbito educativo, las TICs han impuesto un concepto que busca la reutilización, permanencia, interoperabilidad, accesibilidad y compatibilidad de recursos digitales, para el desarrollo de cursos y programas de formación en línea a través de la Web, los llamados Objetos de Aprendizaje (OA) [1], los cuales deben ser abordados desde la perspectiva tecnológica y pedagógica, por ser recursos digitales y pedagógicos al mismo tiempo.

Desde el punto de vista tecnológico, se han asumido estándares en la búsqueda de la reutilización, permanencia, interoperabilidad, accesibilidad y compatibilidad, sin embargo, el aspecto pedagógico se delega en quien elabora los contenidos y crea las

actividades instruccionales en el OA, resultando muchas veces actividades poco adecuadas para quienes va dirigido el conocimiento, por tratarse de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, es decir, las técnicas instruccionales, poseen diversos grados de adecuación y efectividad en el proceso enseñanza y aprendizaje, dependiendo de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Desde estas perspectivas, el diseño de un OA puede representar un desafío para el docente, quien además de elegir los contenidos, debe estructurar técnicas instruccionales, apoyándose en los diferentes estilos de aprendizaje.

Por estas razones, se desarrolló MeLOTS [2],[3], que apoya a los docentes en la creación de OA, de tal forma que el recurso pueda incluir técnicas instruccionales adecuadas a diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, basado en el Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman [4]. En este trabajo muestra los resultados de la evaluación de MeLOTS la cual se realizó por medio de la evaluación realizada con 450 estudiantes universitarios.

2 Objetos de Aprendizaje

Los OA como los recursos digitales de software que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje, descritos mediante metadatos que incorporan consideraciones tecnológicas y pedagógicas orientadas a la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas características pueden agruparse en 2 dimensiones, a saber: dimensión tecnológica y dimensión pedagógica [1], [5].

-La Dimensión Pedagógica: los OA tienen una intención educativa, que permite establecer secuencias lógicas para la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje, además de promover la construcción y difusión del conocimiento. De acuerdo a esta dimensión, las características más resaltantes que deben poseer los OA son: estar orientados a una diversidad de estilos de aprendizaje [6], incluir contenidos relevantes y pertinentes, objetivos de instrucción, actividades de aprendizaje, interactividad y evaluación.

-Dimensión Tecnológica: los OA son recursos o unidades digitales que abarcan aspectos tecnológicos de reusabilidad, interoperabilidad, portabilidad, durable y poder ser accesibles o ubicables. Estos aspectos han sido tratados en diferentes estándares como SCORM, LOM [7].

3 Estilos de Aprendizaje

Son los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, comportamiento, comodidad, desarrollo y personalidad, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben,

interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender [8].

Se han desarrollado distintos modelos sobre estilos de aprendizaje, siendo el FSLSM (*Felder and Silverman Learning Styles Model*) [4], muy utilizado en estudiantes de carreras de ingeniería y tecnológicas.

El FSLSM clasifica los estilos de aprendizaje a partir de 4 dimensiones: visual, verbal, inductivo-deductivo, secuencial-global y activo-reflexivo, y para ello utiliza el ILS (*Index of Learning Styles*) [9], que incluye 44 ítems dicotómicos. El ILS se puede acceder en español en el enlace: http://www.ua.es/dpto/dqino/RTM/Invest_docente/ilsweb_es.html, perteneciente a la Universidad de Alicante, España.

4 Técnicas Instruccionales

Las técnicas instruccionales o didácticas son procedimientos lógicos y psicológicamente estructurados, destinados a dirigir el aprendizaje del educando pero en un sector limitado o en una fase del estudio de un tema, como la presentación, la elaboración, la síntesis o la crítica del mismo [10].

MeLOTS consideró 31 técnicas instruccionales, analizadas y conceptualizadas de forma detallada en trabajos previos [2], [3], [11]. La Tabla 1 muestra los nombres de las 31 técnicas instruccionales.

Tabla 1. Técnicas instruccionales.

Técnicas Instruccionales consideradas		
Analogías	Esquemas Numerados	Pistas tipográficas
Conferencia	Estructuras textuales	Preguntas intercaladas
Cuadros Sinópticos	Estudio de casos	Preinterrogantes
Demostración	Estudio Dirigido	Proyección de Slides
Diario reflexivo	Fichas	Proyección de Video
Discusión	Ilustraciones	Repaso
Documento de 1 minuto	Lectura comentada	Resolución de problemas
Escucha enfocada	Manejo de apuntes	Subrayado
Esquemas de cajas	Mapas conceptuales y redes semánticas	Taller
Esquemas de Flechas	Ordenación	
Esquemas de llaves	Organizadores previos	

5 MeLOTS

El Método recibe como entrada los estilos de aprendizaje de los estudiantes a quienes va dirigido la enseñanza, luego un módulo evaluador extrae de una base de datos, los factores de adecuación de cada técnica instruccional, de acuerdo a los estilos de aprendizaje ingresados, luego el módulo realiza las evaluaciones y muestra las 3 mejores técnicas instruccionales evaluadas (Fig. 1).

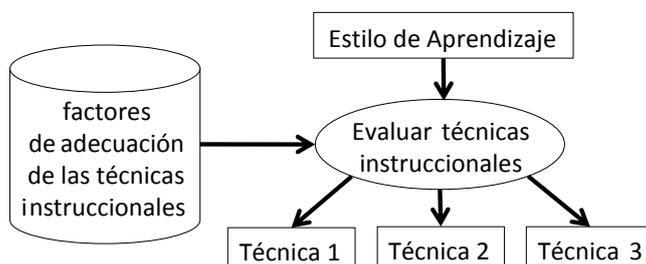


Fig. 1. Método para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje, basado en estilos de aprendizaje [2], [3], [11].

La evaluación de las técnicas instruccionales se realiza a través de un modelo matemático, cuya ecuación principal (Ecuación 1) calcula el valor total de cada técnica respecto a las 4 dimensiones del estilo de aprendizaje elegido por el profesor.

$$t_i' = \sum_{k=1}^4 \sigma(t_i, e_k) \quad (1)$$

Dónde:

$$t_i \in T, i = 1, \dots, 31$$

$$e_k \in E, k = 1, \dots, 4$$

$\sigma(t, k)$ = Factor de adecuación de la técnica instruccional t con respecto al estilo de aprendizaje e

T es el conjunto de las técnicas instruccionales. Conjunto que contiene 31 técnicas instruccionales consideradas en el trabajo.

E es el conjunto de las dimensiones de los estilos de aprendizaje. Conjunto que contiene las 4 dimensiones, considerando los dos extremos para cada dimensión (sensitivo/intuitivo, visual/verbal, secuencial/global y activo/reflexivo).

Como se puede ver en la Ecuación 1, el objetivo es obtener el valor de cada técnica instruccional (t_i) a través de la sumatoria de los factores asignados a la t_i con respecto a cada dimensión del estilo de aprendizaje (e_k). En trabajos previos [2], [3] y [11], como ya se ha indicado, se muestra una descripción completa del desarrollo de MeLOTS, así como del modelo matemático asociado.

5.1 Factores de Adecuación de las Técnicas Instruccionales

MeLOTS estableció unos factores de adecuación de cada técnica instruccional a cada dimensión de los estilos de aprendizaje, en el rango de [2,10], obtenidos de los promedios de los valores indicados por 20 profesores expertos en pedagogía, a quienes se les aplicó un cuestionario cerrado, donde debían indicar lo factores de adecuación. La Tabla 2, representa los factores de adecuación promedios, de una muestra de 25 de las 31 técnicas instruccionales consideradas en el estudio.

Tabla 2. Factores de adecuación de una muestra de 25 técnicas instruccionales, respecto de las dimensiones de los estilos de aprendizaje.

Técnica	Dimensiones de los Estilos de Aprendizaje [4]							
	sensitivo	intuitivo	visual	verbal	secuencial	global	activo	reflexivo
Analogías	3	2	10	2	2	10	10	7
Conferencia	4	10	2	3	3	2	2	6
Cuadros sinópticos	5	10	2	4	4	2	10	5
Demostración	6	2	10	5	5	10	6	6
Diario reflexivo	7	2	10	6	5	10	2	7
Documento de 1 minuto	9	10	2	8	5	2	2	7
Escucha enfocada	10	10	2	9	7	2	2	6
Esquemas	9	10	2	8	7	2	10	5
Estructuras textuales	8	10	2	7	8	2	2	4
Estudio de casos	7	10	2	6	9	2	10	3
Estudio Dirigido	6	10	10	5	8	10	6	4
Esquemas de cajas	5	10	2	4	7	2	9	5
Esquemas de Flechas	4	10	2	3	7	2	8	6
Esquemas de Flujo	3	10	2	2	8	2	7	7

Esquemas de llaves	2	10	2	1	8	2	5	8
Esquemas Numerados	1	10	2	2	7	2	7	9
Fichas	2	10	2	3	6	2	8	8
Ilustraciones	3	10	2	4	7	2	9	7
Lectura comentada	4	10	2	5	8	2	9	8
Manejo de apuntes	5	4	10	6	9	10	6	9
Mapas conceptuales y redes semánticas	6	2	10	7	8	10	7	8
Ordenación	7	10	2	8	5	2	6	9
Organizadores previos	8	10	6	9	6	6	6	8
Pistas tipográficas	9	10	2	8	7	2	7	7
Preguntas intercaladas	8	10	2	7	8	2	8	6

De tal forma, que si un estudiante es sensitivo-visual-global-activo, las técnicas tendrán los siguientes valores: analogías ($3+10+10+10=33$), conferencia ($4+2+2+2=10$), cuadros sinópticos ($5+2+2+5=14$), demostración ($6+10+10+6=32$), diario reflexivo ($7+10+10+2=29$), y su orden de adecuación para el estudiante, serían: analogía (33), demostración (32), diario reflexivo (29), cuadros sinópticos (14) y conferencia (10).

5.2 Generador de Objetos de Aprendizaje basado en MeLOTS

Se desarrolló un sistema de selección de técnicas instruccionales, llamado ReTIBO [11] y posteriormente un Generador de OA, basado en este Sistema, llamado GeLOTS [12]. Este generador implementó el Método MeLOTS y permite obtener las 3 mejores técnicas instruccionales, es decir, las técnicas mejor adecuadas a los estilos de aprendizaje.

GeLOTS fue desarrollado bajo la arquitectura Cliente-Servidor, utilizando el lenguaje PHP, el manejador de base de datos MySQL y el servidor WEB Apache. La arquitectura del Sistema se muestra en la Fig. 2, donde se presenta el Servidor que incluye el manejador de Base de Datos y el WEB Apache.

El Cliente, desde un navegador de internet, ejecuta la interfaz y así, una petición de página WEB en el servidor WEB Apache, este a su vez acciona el motor PHP, y seguidamente se realizan las consultas a la Base de Datos y se ejecuta el evaluador de las técnicas instruccionales, posteriormente este motor PHP genera los resultados en HTML hacia el navegador de internet (Cliente).

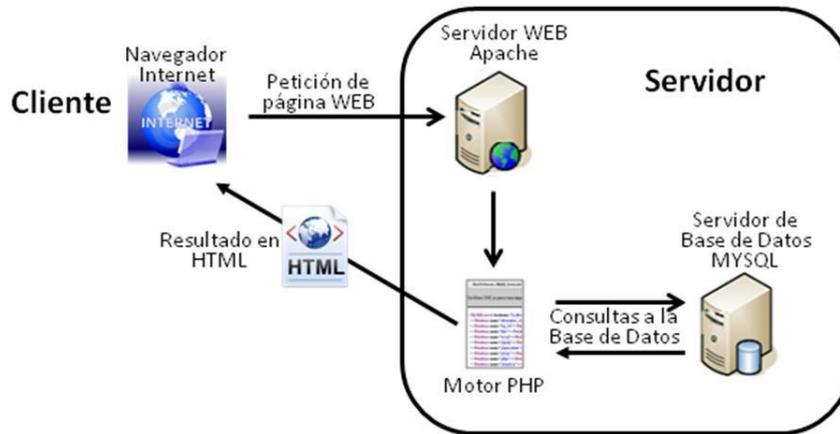


Fig. 2. Arquitectura del Sistema GeLOTS.

6 Experimentación

Utilizando GeLOTS, se seleccionó el estilo de aprendizaje, cuyas dimensiones eran: sensitivo, verbal, global y reflexivo, y el Sistema seleccionó las técnicas instruccionales más adecuadas a ellos, en este caso: estudio dirigido, analogías y diario reflexivo. La Fig. 3 muestra la interfaz de las técnicas seleccionadas.

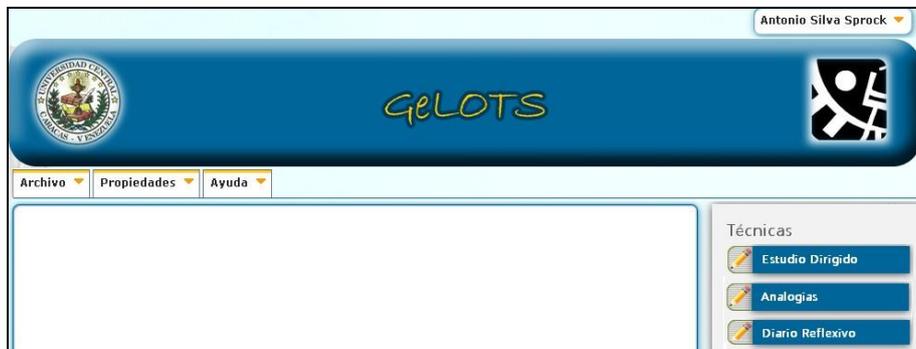


Fig. 3. Interfaz de GeLOTS, mostrando las 3 técnicas instruccionales seleccionadas.

El OA desarrollado trató el tema de Modelaje de Base de datos Relacionales y en él se implementaron las técnicas instruccionales adecuadas al estilo de aprendizaje indicado. Las Fig. 4, 5 y 6 muestran las 3 técnicas implementadas en el OA.

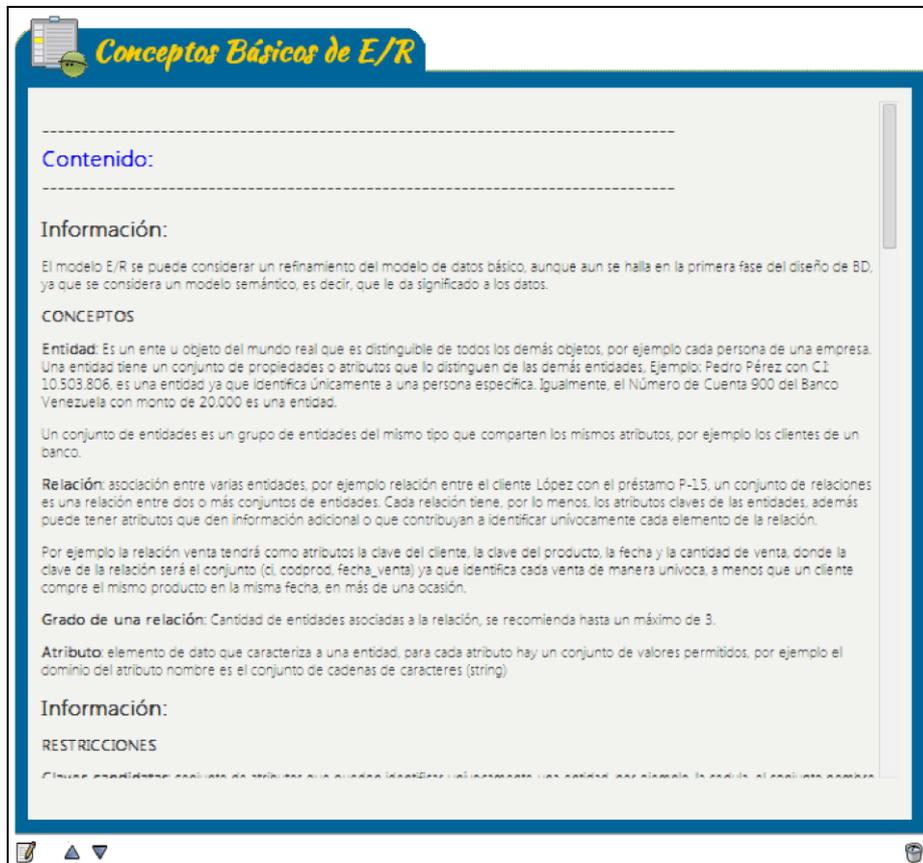


Fig. 4. Interfaz de la técnica estudio dirigido.

Tipos de Relaciones

Información:

RELACIÓN UNO A UNO (1:1)



Analogía:

Audio:

▶ 0:00 🔊

Información:

RELACIÓN UNO A MUCHOS (1:N) / MUCHOS A UNO(M:N)

5° B

Fig. 5. Interfaz de la técnica analogías.

Reflexionando sobre las relaciones

Contenido:

Información:

Una vez estudiadas los tipos de relaciones en el Modelo E/R, proponemos algunas reflexiones acerca de las mismas, analizando casos de la vida real.

- ¿Que relación consideras que podrá existir entre las entidades plato e ingredientes?
- ¿Que relación consideras que podrá existir entre las entidades institutos y directores?
- ¿Que relación consideras que podrá existir entre las entidades departamento y empleado?

📄 ▲ ▼ 🗑️

Fig. 6. Interfaz de la técnica diario reflexivo.

6.1 Uso del Objeto de Aprendizaje

Se entregó el OA desarrollado a 450 estudiantes de la Universidad Central de Venezuela - UCV (Venezuela), de la Universidad Autónoma de Aguascalientes - UAA (México) y de la Universidad Autónoma de Nayarit - UAN (México), sin conocer el estilo de aprendizaje de ninguno de ellos, y se les indicó que podrían utilizarlo durante un mes, en casa o en los laboratorios de la universidad, bajo la condición de registrar el tiempo de uso del mismo.

Posteriormente se evaluó el aprendizaje del tema mediante una prueba escrita, realizada sobre la base de 20 puntos, y referida al contenido incluido en el OA (Modelaje de Base de Datos Relacionales). Luego se aplicó a los estudiantes el ILS [9], para obtener sus estilos de aprendizaje.

6.2 Análisis de los Estilos de Aprendizaje

De acuerdo a las instrucciones para analizar e interpretar los resultados del ILS, se deben observar los puntajes obtenidos en cada dimensión (sensitivo/intuitivo, visual/verbal, secuencial/global y activo/reflexivo), de tal forma que si el valor de la dimensión es 1 o 3, el estudiante presenta un equilibrio en la dimensión y se denomina estudiante bien balanceado o equilibrado en la dimensión evaluada.

Si el puntaje es 5 o 7, presenta una preferencia moderada hacia uno de los extremos de la escala: Preferencia moderada A si el valor se sitúa a la izquierda de la dimensión (sensitivo, visual, secuencial o activo) y moderada B, si el valor se sitúa con tendencia a la derecha de la dimensión (intuitivo, verbal, global o reflexivo). El estudiante aprenderá más fácilmente si se le brinda apoyo en la dirección de la preferencia.

Si el puntaje está entre 9 y 11, el estudiante evidencia una preferencia fuerte por uno de los dos extremos de la escala y presentará dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. Se indica que el estudiante se clasifica con la denominación de dicho extremo de la dimensión evaluada.

La Fig. 7 muestra las dimensiones y sus extremos. El gris más claro representa los valores equilibrados, el color gris intermedio los valores moderados de cada dimensión y el color gris más oscuro los fuertes.

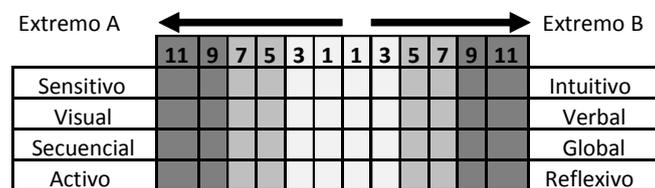


Fig. 7. Dimensiones contempladas en el cuestionario ILS.

Para evaluar cada estilo de aprendizaje, se utilizaron los mismos valores del cuestionario ILS, asignando un valor positivo si la categoría coincide con el OA desarrollado y negativo si no coincide, de tal manera que cada estudiante posee un valor en su estilo de aprendizaje, que será proporcional al grado de coincidencia con el estilo de aprendizaje incluido en el OA.

La Tabla 3 representa una pequeña muestra de los valores de cada estudiante respecto de su estilo de aprendizaje, obtenido de la suma de los valores obtenidos en cada dimensión, según el cuestionario ILS, y adicionalmente las calificaciones obtenidas en la evaluación escrita y los tiempos de uso del OA.

Las columnas de color gris indican las dimensiones utilizadas en el OA del caso de estudio, por ende los valores del cuestionario ILS serán positivos, y en las columnas no coincidentes con las dimensiones del OA serán valores negativos.

Tabla 3. Muestra de la evaluación de los estilos de aprendizaje de 450 estudiantes.

Nº	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3		Dimensión 4		Valor del Estilo	Calif.	Tiempo en min
	sensitivo	intuitivo	visual	verbal	secuenc.	global	activo	réflex.			
1	3		-3		-5		-1		-6	11	32
2		-1		3	-1		-3		-2	14	48
3	3			9	-3			3	12	14	20
4		-9	-3		-3			1	-14	12	38
5	5		-1			5		5	14	16	28
6		-7	-3		-5		-7		-22	11	52
7		-3	-3			3	-3		-6	15	51
8	7		-1		-3			1	4	14	37
9	1			5	-3			3	6	13	30
10		-3	-1		-3		-1		-8	15	50
11		-1	-11			1		1	-10	11	42
12	5		-1		-1			5	8	15	26
13	7		-5		-1		-3		-2	12	33
14		-5	-3		-1		-3		-12	11	29
15	3		-3		-3		-1		-4	13	34
16	5		-5		-7			5	-2	13	40
17		-5	-7		-1		-7		-20	12	55
18		-3	-1			1		1	-2	15	49
19	1		-3		-5		-3		-10	13	34
20		-3	-5			3		1	-4	12	33

6.3 Relación entre estilos de aprendizaje, calificación y tiempo de uso del OA

Una vez evaluados todos los estudiantes, se estableció la relación entre la variable correspondiente a la evaluación del estilo de aprendizaje de cada estudiante y las variables de calificación y tiempo de uso.

Para tal fin, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r), calculado sobre los datos de los 450 estudiantes, cuya muestra de 20 de ellos, está en la Tabla 3, resultando un valor de $r=0,63$, para la correlación entre el valor del estilo de aprendizaje y la calificación obtenida en la evaluación (correlación positiva moderada) y un coeficiente de determinación $r^2 = 0,39$, es decir una variabilidad común entre ambas variables del 39%.

La Fig. 8 muestra la gráfica de la correlación de Pearson entre el valor del estilo de aprendizaje de los estudiantes con las calificaciones obtenidas en la prueba escrita.

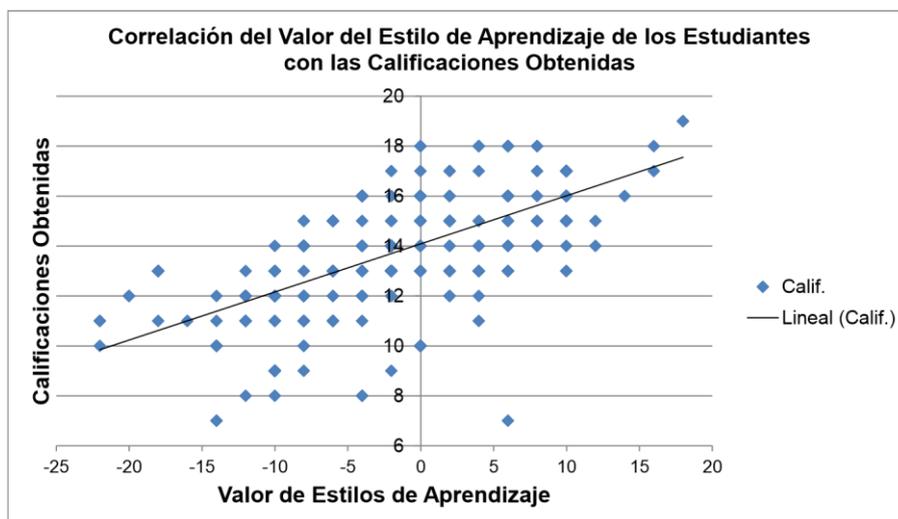


Fig. 8. Correlación entre estilo de aprendizaje y las calificaciones obtenidas.

De igual forma, se calculó la correlación entre el valor del estilo de aprendizaje y el tiempo de uso del OA, donde se obtuvo un $r=-0,60$ (correlación negativa moderada) y un coeficiente de determinación $r^2 = 0,36$, es decir, una variabilidad común entre ambas variables de 36%.

La Fig. 9 muestra la gráfica de la correlación de Pearson entre el valor del estilo de aprendizaje de los estudiantes con los tiempos de uso del OA.

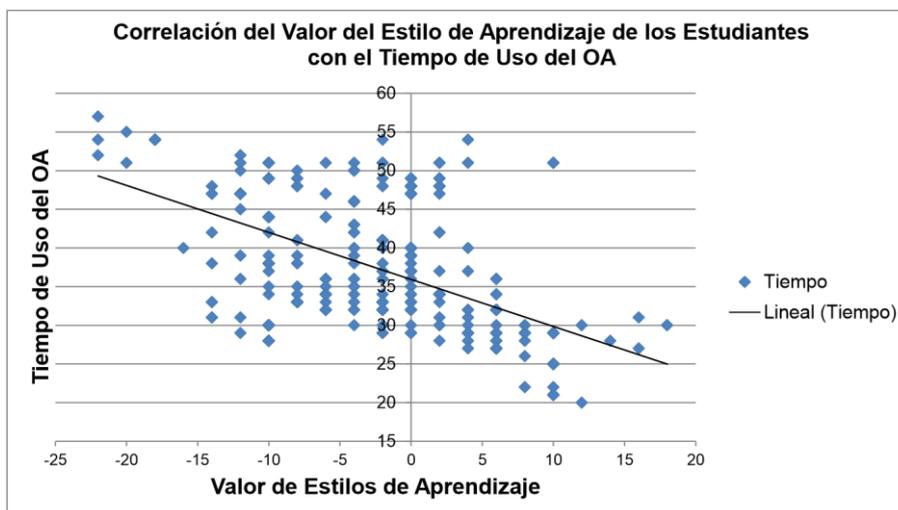


Fig. 9. Correlación entre estilo de aprendizaje y los tiempos de uso del OA.

6.4 Significación del coeficiente de correlación

Una vez calculados los coeficientes de correlación, interesa determinar si estos muestran que las variables estilos de aprendizaje y calificaciones están relacionadas en realidad o tan solo presentan dicha relación como consecuencia del azar, así como también si estilos de aprendizaje y tiempo de uso lo están. En otras palabras, la pregunta es la significación de dicho coeficiente de correlación.

Para ellos se utiliza la pregunta: ¿Cuál es la probabilidad de que tal coeficiente proceda de una población cuyo valor sea de cero?. Y se estructuran dos hipótesis posibles [13].

- $H_0: r_{xy} = 0 \Rightarrow$ El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es cero.
- $H_1: r_{xy} \neq 0 \Rightarrow$ El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinto de cero.

A efectos prácticos, se calcula el número de desviaciones tipo que se encuentra el coeficiente obtenido del centro de la distribución mediante la Ecuación 2:

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}} \quad (2)$$

Y se obtiene t de calificaciones = 17,07 y t de tiempo de uso = 15,87.

Luego se compara el valor de los t obtenidos, en la tabla t -student, con $\alpha = 0,05$ y $n-2$, siendo este valor = 1,65.

Para las calificaciones $17,07 > 1,65$ y para los tiempos de uso $15,87 > 1,65$.

De tal forma, que para ambos casos se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se concluye que ambas correlaciones obtenidas no proceden de una población cuya correlación es cero.

7 Conclusiones

La Experimentación incluyó el uso y registros del tiempo de uso del OA por parte de 450 estudiantes. Posteriormente, se evaluó a los estudiantes, respecto a los contenidos incluidos en el OA, y se aplicó el Test ILS para determinar los estilos de aprendizaje.

Al terminar la experimentación, se determinaron las correlaciones entre los valores de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, respecto de las calificaciones obtenidas y los tiempos de uso de los OA.

De los análisis se obtuvo una correlación positiva moderada entre el estilo de aprendizaje y la calificación obtenida en la evaluación, y una correlación negativa moderada entre el estilo de aprendizaje y los tiempos de uso del OA, lo que muestra evidencia que a mayor adecuación de las técnicas instruccionales de un OA a los estilos de aprendizaje de los estudiantes que lo utilizan, más efectivo y rápido es el aprendizaje de los mismos, sin embargo, la muestra de los 450 estudiantes, distribuidos entre la UCV, UAA y UAN, no puede considerarse del todo representativa, para poder concluir contundentemente, que a mayor adecuación de las técnicas instruccionales de un OA, a los estilos de aprendizaje de los estudiantes que lo utilizan, más efectivo y rápido es el aprendizaje de los mismos, de ahí que se concluya, que los resultados tan solo representan una evidencia de estos hechos, pudiéndose a futuro, entre otros trabajos, evaluar con mayor cantidad de estudiantes.

Algunos estudiantes indicaron que algunas preguntas del cuestionario ILS no deberían ser excluyentes, que la dicotomía no puede ocurrir en algunas respuestas y que algunas de sus respuestas podrían ser intermedias.

8 Trabajos Futuros

Evaluar MeLOTS con mayor cantidad de estudiantes. Igualmente, se propone a futuro, el desarrollo de un cuestionario difuso ILS, donde se puedan incluir opciones intermedias entre los extremos dicotómicos del cuestionario, y así manejar grados de pertenencia de los estudiantes a las dimensiones de los estilos de aprendizaje, sin necesidad que solo sean dimensiones dicotómicas.

Junto al cuestionario difuso, se modificará MeLOTS para que trabaje con el nuevo cuestionario y se probará en una muestra de estudiantes, para así comparar los resultados del MeLOTS y el MeLOTS difuso.

Referencias

1. Hernández, Y., Silva Sprock, A.: Una Metodología Tecnopedagógica para la Construcción Ágil de Objetos de Aprendizaje Web. Revista Opción. Universidad del Zulia. Vol.29, N°70, Pp 66-85 (2013). ISSN: 1012-1587. Disponible en: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/op/article/view/15290>.
2. Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J., Villalpando Calderón, M.: Hacia un Método Recomendador de Técnicas Instruccionales, para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. VIII Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para el Aprendizaje LACLO 2013. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ISSN: 19821611. Disponible en: <http://www.laclo.org/papers/index.php/laclo/article/view/85/79>.
3. Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J., Villalpando Calderón, M. Development Model of Learning Objects Based on the Instructional Techniques Recommendation. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 4(1), Pp: 27-35 (2014). Online ISSN: 1694-2116 / Print ISSN: 1694-2493. Disponible en: <http://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/42/pdf>.
4. Felder, R., Silverman, L.: Learning and Teaching Styles in Engineering Education. Engr. Education, 78(7), Pp: 674-681 (1988). Consultado el 18 de septiembre de 2011, de: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>.
5. Hernández, Y., Silva Sprock, A.: Una Experiencia Tecnopedagógica en la Construcción de Objetos de Aprendizaje Web para la Enseñanza de la Matemática Básica. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación Eduweb. Vol.5 N°1. Pp. 57-72, (junio 2011). ISSN: 1856-7576. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol5n1/art4.pdf>.
6. Silva Sprock, A., Nuñez, H., Montañó, N.: Sistema de Gestión de Conocimiento, basado en Agentes Inteligentes, para Ambientes Web de EyA. Consorcio Doctoral de la XIII Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial, CAEPIA. 9 al 13 de noviembre de 2009. Sevilla, España.
7. Rehak, D. Mason, R. Keeping the Learning in Learning Objects. In Littlejohn, A.(ed): Journal of Interactive Media in Education, Special Issue on Reusing Online Resources (2003).
8. García-Cué, J. Estilos de Aprendizaje. Web de José Luis García Cué. Consultado el 12 de abril de 2015, de: <http://www.jlgcue.es>.
9. Felder, R. y Soloman, B. Index of Learning Styles. Consultado el 12 de Julio de 2012, de: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>.
10. Nérci, I.: Hacia una didáctica general dinámica. 3ª Edición. Kapelusz, Argentina (1992).
11. Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J., Villalpando Calderón, M.: Sistema Recomendador de Técnicas Instruccionales, Basado en Objetivos Pedagógicos - ReTIBO. EDUCERE, la revista venezolana de educación. Vol.60. Pp. 281-287 (mayo-agosto 2014). ISSN: 13164910. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/38892/1/articulo9.pdf>.
12. Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J., Villalpando Calderón, M.: Sistema Recomendador de Técnicas Instruccionales, Basado en Procesos Cognitivos y Estilos de Aprendizaje, GeLOTS. VII International GUIDE Conference. Universidad Panamericana, Ciudad de Guatemala, Guatemala (abril 2014). ISBN: 978-889-77-72-02-6. Disponible en: http://www.guideassociation.org/proceedings/Guide_2014_Guatemala.
13. Achen, C. H.: Interpreting and using regression. London: Sage (1982).