

## WebQuest: Incidencia en el aprendizaje significativo para la educación superior

*Cristina A. Pomboza F.*

Escuela de Ingeniería Mecánica, Facultad de Mecánica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km. 1 1/2, Riobamba, Ecuador, EC060155.

Autor para correspondencia: cpomboza@esPOCH.edu.ec

Fecha de recepción: 21 de septiembre de 2014 - Fecha de aceptación: 17 de octubre de 2014

### RESUMEN

El presente artículo explora el uso de la WebQuest como metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos en la formación de estudiantes de educación superior de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Con esta finalidad se diseñó la WebQuest para ser aplicada con estudiantes entre 18 y 22 años en la asignatura de Programación. La investigación fue de tipo cognitivo-constructivista, descriptiva, de campo, transversal, aplicada, de ciencias básicas y bajo el paradigma científico, enmarcada bajo políticas y lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Mediante la utilización de herramientas colaborativas Google Drive y Google Sites, el test CHAEA para estilos de aprendizaje, herramientas ofimáticas y software especializado determinando así su incidencia en el aprendizaje significativo de los 54 estudiantes tomados como muestra. Se aplicaron dos técnicas estadísticas: t-Student para comprobar el rendimiento académico, comportamiento y estilos de aprendizaje. Con 5% de error y un punto crítico de 2,055 a dos colas, se obtuvieron valores de: 4,382, 2,434 y 3,701 respectivamente. La técnica Chi-cuadrado se aplicó para comprobar las habilidades del siglo XXI, con un punto crítico de 40,1, se generó el valor calculado de 119,84, demostrando que la metodología WebQuest favorece la generación de aprendizajes significativos dentro y fuera del aula de clase.

Palabras clave: TIC, WebQuest, aprendizaje colaborativo, aprendizaje significativo.

### ABSTRACT

This paper explores the use of the WebQuest Collaborative Project Based methodology on training students of the Mechanical Engineering School of the Polytechnic of Chimborazo (ESPOCH). For this purpose the WebQuest was applied to students between 18 and 22 years in the programming course. The research was cognitive-constructivist, descriptive, field, cross, applied basic science and under the scientific paradigm, policies and guidelines framed under the National Plan for Good Living 2013-2017. Using collaborative tools and Google Drive and Google Sites, the CHAEA test for learning styles, office tools and specialized software were applied to determine their impact on the learning capability of a sample of 54 students. Two techniques were applied: the t-Student to compare the academic performance and styles of learning behavior. With a 5% error and a tow-tailed critical point of 2,055, the following values were respectively obtained 4,382, 2,434 and 3,701. The Chi-square technique was applied to test the skills of the 21st century, with a critical point of 40,1, a calculated value of 119,84 was generated. Taking as reference the obtained results, it is concluded that the WebQuest methodology favors the generation of meaningful learning inside and outside the classroom.

Keywords: TIC, WebQuest, collaborative learning, meaningful learning.

## 1. INTRODUCCIÓN

La estrategia de aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) es una innovación en la educación superior, caracterizada por la ejecución de un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas en la que participan de forma conjunta los miembros de un equipo. Se utiliza para la enseñanza de diversas áreas de conocimientos, y, con frecuencia, para el trabajo de competencias profesionales determinantes en el perfil del estudiante universitario. Integrar las TIC's en el aula mediante estrategias pedagógicas que promuevan el trabajo colaborativo y el aprendizaje activo, permite construir un marco educativo que genera estudiantes autónomos y críticos, guiados por docentes innovadores, capaces de integrar pedagogía y tecnología (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012). Sin embargo, el acceso a recursos tecnológicos en el aula de clase no va a la par con las necesidades digitales y pedagógicas de un público necesitado de nuevas formas de relación y comunicación.

Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011) de encuestas realizadas en hogares ecuatorianos el año 2011 se puede apreciar que el porcentaje de uso de internet es de apenas el 33,4%, el acceso a este servicio en los centros educativos es de 34,65% y en los hogares el 37%. Durante este año, se puede apreciar que las personas que utilizaron internet principalmente para obtener información son un 34%, para comunicarse 60%, para actividades de entretenimiento 25%, y para educación y aprendizaje un 72%.

Específicamente en la provincia de Chimborazo, el porcentaje de hogares con computadora es mínimo, ya que tan solo es del 18,8%, los hogares con internet en casa llegan al 9,2%. El grupo etario con mayor uso de Internet precisamente es la población motivo de este estudio, que se encuentra entre 16 y 24 años con el 64,9%, seguido de personas de 25 a 34 años con el 46,2%.

Es menester mejorar estos indicadores, por lo menos en las instituciones educativas así como optimizar la utilización de los mismos para mejorar la calidad educativa e ir a la par con los avances tecnológicos. No solamente hay que incluir en nuestras aulas de clase equipos informáticos o software actualizado, es necesario usarlos eficientemente, y sobre todo, formar a los docentes y estudiantes con una serie de capacidades y competencias que les permitan optimizar sus propios recursos (Rodríguez, 2009), consecuentemente, la aplicación de metodologías educativas que se adecúen a estas necesidades tecnológicas y que desarrollen competencias digitales es imprescindible.

En la investigación 'La WebQuest como herramienta TIC y su aplicación en el desarrollo de la inteligencia visual espacial' (Rodríguez, 2009), realizada con 102 estudiantes de 16 años, el autor determina el promedio de rendimiento académico, de 15,75/20 puntos utilizando metodología tradicional, y de 16,65/20 puntos aplicando tecnologías de información y comunicación, es decir un incremento de 4,5%.

Vale la pena entonces pensar en una propuesta que satisfaga las necesidades del aprendizaje que se presentan en la educación superior. Bajo este contexto se utilizan las TIC's por medio de la WebQuest y el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) como estrategia para promover el aprendizaje autónomo en actividades individuales y grupales, con la finalidad de que tanto docentes como estudiantes conozcan el uso de las herramientas digitales y su aplicación con fines educativos.

Para determinar si es la metodología correcta, March (1997) explica algunas preguntas que debemos hacernos como docentes para saber si es conveniente o no desarrollar un determinado tema por medio de WebQuest: antes del diseño ¿podría aprenderse lo mismo sin utilizar la web?; una vez diseñada, acerca de la pregunta guía ¿la respuesta podría ser contestada copiando y pegando?, ¿qué tipo de actividad cognitiva deben realizar los estudiantes al responder la pregunta guía?, ¿implica solo adquisición de conocimientos o algo más?; una vez diseñada, acerca de la tarea ¿requiere que los estudiantes hagan algo nuevo?, ¿es realmente nuevo o es sólo recopilar datos de otra forma, sin ningún tipo de procesamiento?

El ABPC se enfoca en un problema que hay que solucionar en base a un plan, pretende salvar las deficiencias de un modelo de aprendizaje mecánico y memorístico, y que supone un gran instrumento para trabajar con grupos de estudiantes que presentan estilos de aprendizaje y habilidades diferentes (Rebollo, 2012). Cuando el estudiante se enfrenta a un problema o tarea que constituye un desafío, utiliza el propio conocimiento, las habilidades, la experiencia adquirida en trabajos anteriores, si

además hacemos uso de la metodología WebQuest dentro del ABPC, entre todos suman, logrando un enfoque sistémico del problema.

Si el ABPC gira alrededor de problemas reales, el estudiante contará con una gran cantidad de proyectos para escoger, así como la naturaleza de estos y su nivel de contenido. Los estudiantes se motivan intrínsecamente en la medida en que dan forma a sus proyectos para que estén acorde a sus propios intereses y habilidades (Galeana, 2010).

Es común que el estudiante tenga que dedicar tiempo y esfuerzo adicional, para definir el proyecto específico propuesto por medio de la WebQuest en todas sus fases: Introducción, Tareas, Procesos, Recursos, Evaluación y Conclusión (Gutiérrez, 2006). El producto, la presentación o la producción obtenida por el estudiante tendrán un toque personal. Todas las características indicadas anteriormente son muestras específicas de que el estudiante se ha empoderado del conocimiento y se ha generado en él un aprendizaje significativo.

La relevancia de esta investigación está determinada por el cumplimiento de los objetivos, políticas y lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (Senplades, 2013) presentado por parte del Gobierno Nacional del Ecuador, enmarcándose la misma en el cuarto objetivo 'Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía', con sus políticas y lineamientos:

Política 4.3: Promover espacios no formales y de educación permanente para el intercambio de conocimientos y saberes para la sociedad aprendiente.

- a. Democratizar el acceso al conocimiento, fortaleciendo los acervos de datos, la información científica y los saberes diversos en todos sus formatos, desde espacios físicos y virtuales de libre acceso, reproducción y circulación en red, que favorezcan el aprendizaje y el intercambio de conocimientos.

Política 4.4: Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.

- b. Diseñar e implementar herramientas e instrumentos que permitan el desarrollo cognitivo-holístico de la población estudiantil.

Se ha seleccionado de forma específica la asignatura de Programación ya que contribuye a desarrollar en el estudiante conocimientos, habilidades y actitudes que facilitan la creación de aplicaciones informáticas para resolver problemas propios de la carrera mediante TIC's, presenta las facilidades necesarias para el acceso a los laboratorios de computación y dentro de los logros de aprendizaje busca conseguir que el estudiante sea capaz de:

- a. Usar eficientemente las nuevas tecnologías en las tareas diarias y en la vida profesional.
- b. Integrar eficientemente módulos de trabajo realizados en equipos multidisciplinarios.
- c. Aplicar el método de investigación científica, los métodos de trabajo profesional y las técnicas informáticas y estadísticas en la solución de los problemas que se presentan en el ejercicio cotidiano de la profesión.
- d. Comprender la influencia de la tecnología en el proceso de formación ciudadana y utilizarlas con una actitud de respeto al otro, a la sociedad y la naturaleza.

Se estableció como objetivo determinar la incidencia de la WebQuest en la generación de aprendizajes significativos, haciendo uso eficiente de las TIC's, aplicando determinadas prácticas interpersonales y grupales que facilitan el desarrollo de procesos cognitivos y habilidades sociales.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Metodología

La investigación es de tipo cognitivo - constructivista, descriptiva, ya que pretende identificar la WebQuest como metodología del ABPC para la educación superior con el fin de producir aprendizajes significativos; no experimental, puesto que basa su conocimiento en la manipulación de dos variables

(WebQuest y aprendizaje significativo) sin modificación alguna; de campo, ya que refiere el estudio sobre los estudiantes con edad comprendida entre 18 y 22 años de la asignatura de Programación de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la ESPOCH; transversal, por medio de la cual se determinó el tiempo de la investigación (5 meses); aplicada, ya que se obtuvo un producto terminado: la WebQuest 'Automatizando Procesos en Ingeniería Mecánica' y el proyecto de aprendizaje basado en proyectos colaborativos; de ciencias básicas, por la incidencia de las tecnologías de la información y comunicación que describen los procesos ontológico, epistemológico y metodológico; bajo el paradigma científico.

Mediante la utilización de herramientas colaborativas Google Drive y Google Sites, el Cuestionario Honey - Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) (Alonso & Gallego, 2008). Herramientas ofimáticas y software especializado, se diseñó la WebQuest 'Automatizando Procesos en Ingeniería Mecánica' (Pomboza, 2014), que permite hacer uso eficiente de recursos web.

Las técnicas aplicadas fueron: encuesta, observación, análisis de contenido y revisión de documentos. La investigación está enmarcada bajo políticas y lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (Senplades, 2013). Para comprobar la generación de aprendizajes significativos se aplicaron dos técnicas estadísticas: t-Student para comprobar el rendimiento académico, comportamiento y estilos de aprendizaje. La técnica Chi-cuadrado para comprobar el desarrollo de habilidades del estudiante necesarias en el siglo XXI (Marqués, 2008).

## **2.2. Población y muestra**

La población fue de 125 estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica de los cuales se seleccionó una muestra de 54, divididos en dos grupos de 27 cada uno de la asignatura de Programación en el periodo septiembre 2013-enero 2014, con la finalidad de tener las mismas condiciones de estudio y comparar el aprendizaje significativo, 27 en el aprendizaje tradicional y 27 en el aprendizaje con la metodología WebQuest.

## **2.3. Proceso de medición**

Para determinar la incidencia de la WebQuest como metodología del ABPC en el aprendizaje significativo, se elaboró la WebQuest denominada 'Automatizando procesos en Ingeniería Mecánica' por medio de las herramientas TIC's Google Sites y Google Drive, diseñando cada una de sus fases con actividades enmarcadas en el perfil profesional del estudiante. Se determinaron cuatro indicadores: 1) la primera evaluación parcial de los estudiantes en la asignatura de Programación, datos obtenidos por medio del sistema académico de la institución denominado OASIS, luego de haber aplicado la metodología WebQuest a la mitad de la muestra y haber trabajado con la metodología tradicional con la otra mitad, 2) el comportamiento de los estudiantes establecido por el porcentaje de asistencia a clases, 3) el nivel de cultura digital determinado por la aplicación del Test de Perfiles del Siglo XXI y 4) la adaptabilidad del estudiante, datos obtenidos mediante la aplicación del test CHAEA para determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes antes y después de trabajar con la metodología WebQuest.

El cálculo estadístico de los indicadores: 1, 2 y 4 se realizó en base al método estadístico t-Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción de un intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones conociendo la desviación típica de una población. Se denotará al peso observado en cada uno de los grupos de aprendizaje tradicional (A) y aprendizaje con la metodología WebQuest (B) respectivamente. El t-test para dos muestras emparejadas se basa en la ecuación, descrita en la Fig. 1: donde  $X_a$  y  $X_b$  denotan el peso medio para cada uno de los grupos. El nivel de significación es  $\alpha = 0,05$ , el valor de la tabla t para una prueba de dos colas es igual a 2,055 para el 95% de confianza.

Para comprobar el indicador 3 se utilizó el estadístico Chi-cuadrado para analizar la frecuencia de dos variables con categorías múltiples con la finalidad de determinar si las dos variables son independientes o no.

$$t = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{\frac{(n_a - 1)\hat{S}_a^2 + (n_b - 1)\hat{S}_b^2}{(n_a + n_b) - 2} \left(\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b}\right)}}$$

Figura 1. Ecuación para calcular el valor de la prueba t-Student.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados

En el análisis del indicador 1 que corresponde al Rendimiento Académico (aprender a aprender), se obtuvo un valor absoluto de t calculada de 4,382, por medio de los datos presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos muestrales de la evaluación del primer parcial de los estudiantes de la asignatura de programación.

SUJETO	Aprendizaje tradicional		Aprendizaje con WebQuest	
	Grupo A	Grupo A <sup>2</sup>	Grupo B	GrupoB <sup>2</sup>
1	4	16	7	49
2	5	25	8	64
3	7	49	7	49
4	6	36	6	36
5	7	49	7	49
6	6	36	6	36
7	7	49	7	49
8	5	25	7	49
9	6	36	6	36
10	5	25	6	36
11	6	36	7	49
12	5	25	6	36
13	5	25	7	49
14	6	36	7	49
15	4	16	6	36
16	7	49	8	64
17	6	36	8	64
18	5	25	7	49
19	4	16	7	49
20	7	49	5	25
21	7	49	6	36
22	6	36	8	64
23	6	36	7	49
24	6	36	8	64
25	6	36	7	49
26	7	49	7	49
27	2	4	8	64
SUMA	153	905	186	1298
MEDIA	5,67	33,52	6,89	48,07
VARIANZA	1,46		0,64	

Los resultados obtenidos en el primer parcial sobre 8 puntos, demuestran que existe un rendimiento académico mayor en los estudiantes a los cuales se les aplicó la metodología WebQuest en relación con los estudiantes que desarrollaron su trabajo académico de la forma tradicional. Para calcular el valor de  $\bar{X}_a$  y  $\bar{X}_b$  se utilizaron las ecuaciones representadas en la Fig. 2.

$$\bar{X}_a = \frac{1}{n_a} \sum_{i=1}^n X_{a=5,67}$$

$$\bar{X}_b = \frac{1}{n_b} \sum_{i=1}^n X_{b=6,89}$$

**Figura 2.** Ecuación media aritmética grupos A y B.

Los valores de  $\bar{X}_a$  y  $\bar{X}_b$  representan la media aritmética del rendimiento académico de los estudiantes, observándose mejores resultados con el grupo B. Para el cálculo de las cuasi varianzas muestrales correspondientes se utilizaron las ecuaciones representadas en la Fig. 3.

$$\widehat{S}_a^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n_a} = 1,46$$

$$\widehat{S}_b^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n_b} = 0,64$$

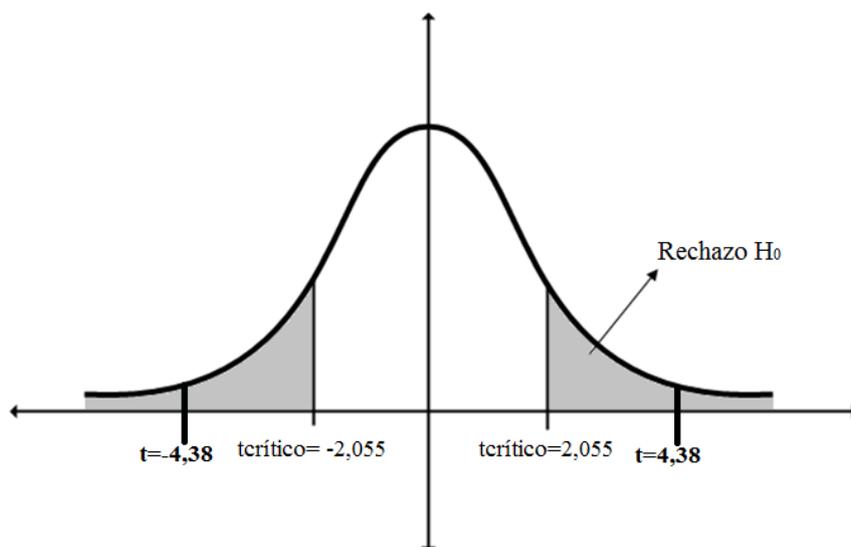
**Figura 3.** Cuasi varianzas grupos A y B.

donde  $\widehat{S}_a^2$  = varianza del aprendizaje tradicional,  $\widehat{S}_b^2$  = varianza del aprendizaje mediante la metodología Webquest,  $n_a$ = tamaño de la muestra de aprendizaje tradicional y  $n_b$ = tamaño de la muestra de aprendizaje con la metodología Webquest. Con estos datos se presenta la siguiente tabla (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resumen de datos de la prueba t-Student para el indicador 1.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas del indicador 1		
	Variable 1	Variable 2
Media	566.666.667	6.888.888.889
Varianza	146.153.846	0,641025641
Observaciones	27	27
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,15894388	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
<b>Estadístico t</b>	<b>-43.825.049</b>	
P(T <= t) una cola	0,00018444	
Valor crítico de t (una cola)	170.561.792	
P(T <= t) dos colas	0,00036887	
Valor crítico de t (dos colas)	205.552.944	

Se observa que la media que representa el rendimiento académico de los estudiantes, es mayor en el grupo al que se aplicó la WQ en representación con el que realizó sus actividades académicas de la forma tradicional. Cuando el grado de error es 0,05 según la tabla teórica, el punto t - crítico es  $t_t = 1,7056$  cuya gráfica está dada por la Fig. 4.



**Figura 4.** Región de aceptación y rechazo del indicador 1 de la hipótesis.

Para el indicador N° 2 que corresponde al Comportamiento (aprender a ser), se tiene un valor absoluto de t calculada de 2,4340, los resultados se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Resumen de datos de la prueba t-Student para el indicador 2.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	16,03703704	16,8888889
Varianza	2,806267806	0,48717949
Observaciones	27	27
Coefficiente de correlación de Pearson	0,036548965	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
Estadístico t	-2,434026186	
P(T <= t) una cola	0,010165904	
Valor crítico de t (una cola)	1,70561792	
P(T <= t) dos colas	0,020331809	
Valor crítico de t (dos colas)	2,055529439	

Se observa que la media aritmética del indicador número 2 demuestra que la asistencia y responsabilidad académica de los estudiantes es mayor en el grupo B, con 26 grados de libertad el valor t calculada es mayor que el valor crítico. Su representación gráfica en la Fig. 5.

Con el indicador número 4 que corresponde a la Adaptabilidad, se han estudiado los estilos de aprendizaje (aprender a convivir y aprender a aprender). Se ha realizado un análisis para los cuatro estilos que son: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Habiendo aplicado la metodología WebQuest se observa que para el estilo de aprendizaje activo, los estudiantes incrementaron su nivel de aprendizaje activo en un 13,5%, además el valor absoluto de t calculada es de 3,7, rechazándose de esta forma la hipótesis nula. En el estilo de aprendizaje reflexivo, el nivel de aprendizaje aumentó en un 6,67% y el valor absoluto de t calculada es de 2,2, concluyendo entonces, que la aplicación de la metodología permite un aumento del aprendizaje reflexivo en los estudiantes. Al analizar el estilo de aprendizaje teórico, se puede observar que éste se incrementó en un 8,33%, y que el valor absoluto de t calculada es de 2,62, Con el estilo de aprendizaje

pragmático, se observa que existe un incremento del 12,22%, con un valor absoluto de t calculada de 2,6, rechazando en todos los casos la hipótesis nula.

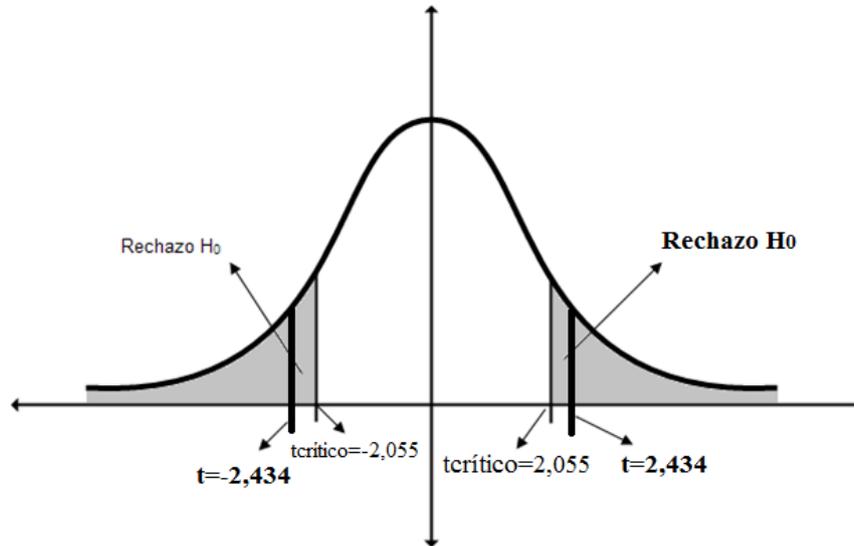


Figura 5. Región de aceptación y rechazo del indicador 2 de la hipótesis.

Tabla 4. Datos de los porcentajes obtenidos por los estudiantes sobre los estilos de aprendizaje.

Test CHAEA antes de aplicar la Webquest				Test CHAEA después de aplicar la Webquest			
% activo	% reflexivo	% teórico	% pragmático	% activo	% reflexivo	% teórico	% pragmático
60	80	80	70	100	90	90	90
55	70	80	70	60	85	70	80
65	65	50	65	65	80	75	95
80	95	70	80	60	75	90	60
60	55	55	60	65	95	75	70
90	65	70	75	75	70	70	65
55	70	80	70	80	95	80	90
55	35	55	75	70	75	90	70
75	70	65	70	75	80	75	80
80	80	75	80	50	95	60	65
55	75	70	80	75	85	55	80
45	70	55	45	60	75	65	80
45	80	65	70	70	85	95	95
70	75	70	90	80	75	65	85
50	80	50	90	75	75	65	65
25	70	50	20	60	70	80	80
70	95	90	90	90	60	95	90
55	95	60	60	75	95	80	85
50	90	90	80	70	85	80	90
65	85	60	50	75	80	85	85
25	65	85	90	70	75	95	60
65	95	70	75	80	90	60	65
60	80	60	60	90	95	75	95
65	90	80	75	50	95	50	70
40	70	45	20	75	70	50	85
60	65	70	60	60	70	75	85
40	70	45	20	60	95	75	60
Promedio							
57,78	75,37	66,48	66,30	70,93	82,04	74,81	78,52

Finalmente, para el indicador N° 3 que corresponde a Cultura Digital (aprender a ser y aprender a aprender) en cuanto a cultura digital, se ha aplicado el método estadístico Chi-cuadrado, ya que se analizan datos cualitativos (ver la Tabla 5).

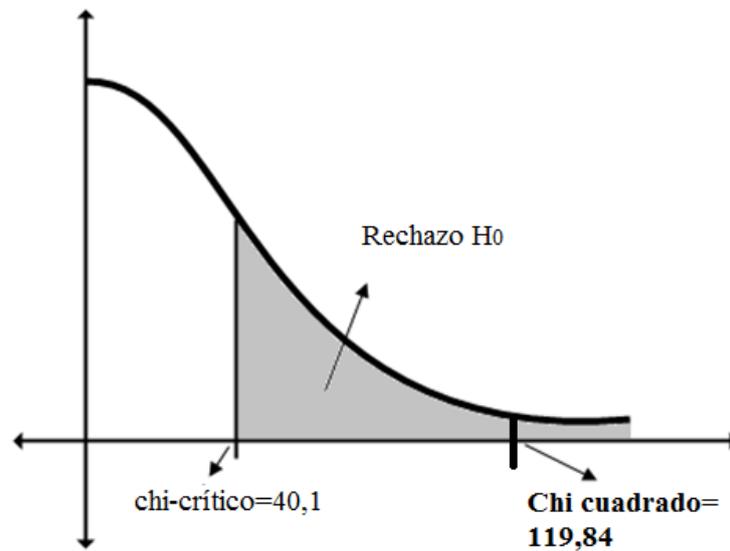
**Tabla 5.** Prueba estadística Chi-cuadrado para el Indicador 3 de la hipótesis.

N°	Ítems	Alternativas	fo	fe	fo-fe	((fo-fe) <sup>2</sup> )/fe
1	Cuando realiza tareas de consulta, usted la presenta de forma estructurada y verificando fuentes de información.	Siempre	16	9,4	6,6	4,63
		Casi siempre	11	11,9	-0,9	0,07
		Pocas veces	0	4,4	-4,4	4,40
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
2	Al realizar trabajos investigativos usted tiene facilidad para encontrar información relevante, y de fuentes confiables.	Siempre	13	9,4	3,6	1,38
		Casi siempre	13	11,9	1,1	0,10
		Pocas veces	1	4,4	-3,4	2,63
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
3	Para presentar sus tareas utiliza tecnología multimedia o Web 2 para presentar el contenido del trabajo	Siempre	5	9,4	-4,4	2,06
		Casi siempre	14	11,9	2,1	0,37
		Pocas veces	7	4,4	2,6	1,54
		Nunca	1	1,3	-0,3	0,07
4	En los trabajos de investigación, demuestra interés, entusiasmo y ganas de ahonda en la investigación.	Siempre	12	9,4	2,6	0,72
		Casi siempre	9	11,9	-2,9	0,71
		Pocas veces	6	4,4	1,6	0,58
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
5	Cuando entrega un proyecto de investigación, lo presenta de forma innovadora, creativa y funcional.	Siempre	2	9,4	-7,4	5,83
		Casi siempre	13	11,9	1,1	0,10
		Pocas veces	11	4,4	6,6	9,90
		Nunca	1	1,3	-0,3	0,07
6	Cuando trabaja con sus compañeros escucha y comparte el esfuerzo de otros.	Siempre	13	9,4	3,6	1,38
		Casi siempre	13	11,9	1,1	0,10
		Pocas veces	1	4,4	-3,4	2,63
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
7	En el grupo de trabajo en el aula de clase escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros.	Siempre	8	9,4	-1,4	0,21
		Casi siempre	17	11,9	5,1	2,19
		Pocas veces	2	4,4	-2,4	1,31
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
8	Al realizar trabajos colaborativos fuera del aula de clase siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros.	Siempre	13	9,4	3,6	1,38
		Casi siempre	11	11,9	-0,9	0,07
		Pocas veces	3	4,4	-1,4	0,45
		Nunca	0	1,3	-1,3	1,30
9	Cuando trabaja en equipo demuestra respeto por las ideas de sus compañeros y compromiso por la calidad del trabajo.	Siempre	7	9,4	-2,4	0,61
		Casi siempre	13	11,9	1,1	0,10
		Pocas veces	6	4,4	1,6	0,58
		Nunca	1	1,3	-0,3	0,07
10	Al realizar consultas en línea, usted añade citas bibliográficas respetando los derechos de autor.	Siempre	5	9,4	-4,4	2,06
		Casi siempre	5	11,9	-6,9	4,00
		Pocas veces	7	4,4	2,6	1,54
		Nunca	10	1,3	8,7	58,22

$$X^2 = 119,84$$

Con un nivel de confianza de 0,005 y grados de libertad  $Gf = 27$  calculados por medio de la ecuación  $Gf = (f-1)*(c-1)$ . Con un valor en la tabla Chi-cuadrado de  $X^2_t = 40,1$  y un valor calculado de 119,84, los resultados se representan en la Fig. 6.

Se observa que existe una diferencia muy marcada entre el punto crítico y el valor calculado, lo que determina un incremento en la cultura digital de los estudiantes, como  $119,84 > 40,1$  lo que nos permite a corroborar la hipótesis de investigación.



**Figura 6.** Región de aceptación y rechazo del indicador 3 de la hipótesis.

### 3.2. *Discusión*

El principal objetivo de esta investigación es el determinar la incidencia de la metodología WebQuest en el aprendizaje significativo en la educación superior. Los resultados obtenidos demuestran que esta metodología permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (aprender a aprender) ya que se observa un alto grado de cumplimiento de los indicadores de desempeño inmersos en la sección Tarea de la WebQuest (análisis eficiente de problemas, organización de conocimiento multidisciplinario, formulación de proyectos, entre otros) a diferencia del rendimiento académico observado al utilizar el método tradicional. Este estudio demuestra también mayor comprometimiento en el trabajo en clase y en equipo (Aprender a ser), ya que fomenta el trabajo colaborativo y se eleva el índice de asistencia a clases.

Los resultados del indicador 3 que corresponden a cultura digital (aprender a ser y aprender a aprender) dejan claro que la WebQuest mejora las competencias en TIC's para estudiantes del siglo XXI (ISTE, 2007) como: búsqueda avanzada y crítica de información, respeto a los derechos de autor, contrastación de fuentes de información, solución de problemas y toma de decisiones, creativos, comunicadores, colaboradores y productores, entre otras. Lo que coincide con aspectos relevantes de la investigación 'La WebQuest en la Docencia Universitaria: Aprendizaje Colaborativo con LAMS' (Sáenz, 2010), en la misma se realiza un estudio de la WebQuest como estrategia didáctica en el aprendizaje constructivista y en la metodología colaborativa, haciendo una propuesta de utilización de este recurso en la etapa universitaria con Sistemas de Control de Actividades de Aprendizaje (LAMS) a través de entornos virtuales de aprendizaje, como Moodle; concluyendo que la WebQuest permite el desarrollo de habilidades esenciales para utilizar apropiadamente la información, es decir, para clasificarla, organizarla, analizarla y sintetizarla correctamente.

Otra investigación que corrobora la validez de trabajar la WebQuest como metodología del ABPC es la titulada 'Aprendizaje con base en proyectos para desarrollar capacidades de problematización en educación superior' (Cano, 2011). El propósito de la misma fue diseñar una intervención educativa para que los estudiantes superen dificultades en el manejo autónomo del Internet. Como resultados, detectaron que los estudiantes no tenían mayor experiencia en identificar fuentes confiables de información o jerarquizar los contenidos. Con la aplicación del proyecto mejoraron considerablemente las habilidades de pensamiento tales como: discriminación, jerarquización y clasificación de contenidos.

En la investigaciones 'WebQuest: Estrategia constructivista de aprendizaje basada en Internet' (Cegarra, 2008), el autor concluye que la metodología WebQuest mejora los estilos de aprendizaje,

permitiendo tanto a docentes como estudiantes desarrollar las estrategias más convenientes para construir su propio conocimiento, proporciona datos coincidentes con los presentados en éste proyecto, tomando consideraciones en el diseño de las mismas, deben ser: llamativas, sencillas pero de calidad y valor conceptual para las metas propuestas. Se debe enseñar a los estudiantes a pensar, debe existir motivación, ya que esta garantiza el camino hacia un aprendizaje significativo. En cuanto a las tareas, ya no es la entrega de un determinado trabajo marcado por un esquema o diseño preestablecido, ahora la creatividad y la imaginación cuentan.

Sabiendo que Aprendizajes significativos se lograrán si el estudiante aprende a aprender, a relacionarse con uno mismo, con otros y con el entorno (OEI, 2013), con los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación (Hi), esto es: 'La WebQuest como metodología del aprendizaje basado en proyectos colaborativos incide positivamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de educación superior'.

#### 4. CONCLUSIONES

Este estudio develó la necesidad que tiene el ámbito educativo a nivel superior de contar con estrategias metodológicas enriquecedoras de experiencias con TIC's, formando a docentes y estudiantes con una serie de capacidades y competencias que permitan construir conocimiento de forma efectiva en las diferentes asignaturas, integrando en su enseñanza conceptos y habilidades en el manejo de las mismas. La WebQuest es una metodología de aprendizaje que cambia la forma en la que los docentes enseñan y los estudiantes aprenden, se adapta muy bien a problemas abiertos, poco definidos o que admiten varias soluciones, posibilitando el desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior, no obstante, demanda un alto grado de conocimiento por parte del docente en cuanto a herramientas TIC's, búsqueda avanzada de información, diseño efectivo de WQ y rúbricas de valoración.

El reto es acercar la tecnología a nuestras aulas de clase a pesar de las limitaciones económicas y de infraestructura que se puedan tener, ésta investigación pretende contribuir en ello, aplicando estrategias educativas centradas en el estudiante en términos de competencias sólidamente integradas tanto en lo personal como profesional.

#### AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la Facultad de Mecánica y de forma especial a las autoridades y estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica por las facilidades prestadas para la realización de ésta investigación. A los pares académicos que revisaron este artículo por sus valiosas recomendaciones.

#### REFERENCIAS

- Alonso, C., D. Gallego, 2008. Cuestionario Honey-Alonso estilos de aprendizaje. Descargado el 17 de julio de 2013, de <http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaeta/chaeta.htm>.
- Cano, J., 2011. Aprendizaje Con Base En Proyectos Para Desarrollar Capacidades De Problematización En Educación Superior. *Revista Electrónica Actualidad Educativa en Educación*, 11(1), 1-19.
- Cegarra, J., 2008. Webquest: estrategia constructivista de aprendizaje basada en internet. *Redalyc*, 23(1), 73-91.
- Galeana, L., 2010. Aprendizaje basado en proyectos. *Universidad de Colima*, 6.

- Gutiérrez, J., 2006. El uso de WebQuest en la docencia universitaria: el aprendizaje colaborativo en red, Entorno WQ. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 397-407.
- INEC., 2011. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 28 de 10 de 2013, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>.
- ISTE, 2007. Estándares nacionales (EEUU) de tecnologías de información y comunicación (TIC) para estudiantes. Descargado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/EstandaresNETSEstudiantes2007.pdf> el 23 de enero de 2014.
- March, T., 1997. Working the web for education. theory and Practice on integrating the web for learning. Descargado el 12 de enero de 2014, de <http://tommmarch.com/writings/theory/>.
- Marqués, G., 2008. *La Escuela del 2015, las competencias TIC del docente. Contextualizadas desde el documento: Las competencias digitales de los docentes*. Madrid: Ticemur.
- Ministerio de Educación del Ecuador, 2012. *Tecnologías de la Información y Comunicación Aplicadas a la Educación*. Quito, Ecuador: MEC.
- OEI, 2013. Fortalecimiento de la capacidad interdisciplinaria en Educación Ambiental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(16), 3-6.
- Pomboza, C., 2014. Webquest Automatizando Procesos en Ingeniería Mecánica. Recuperado el 15 de 02 de 2014, de <https://sites.google.com/site/automatizandoenmecanica/>.
- Rebollo, A., 2012. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. *Educación*, 2(358), 245-268.
- Rodríguez, J., 2009. *La WebQuest como herramienta tic y sus incidencia en el desarrollo de la inteligencia visual espacial*. UNACH, Riobamba.
- Sáenz, C., 2010. Las Webquest en la docencia universitaria: aprendizaje colaborativo con LAMS. *Red de Revistas de Educación a Distancia.*, 1-8.
- Senplades, 2013. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Recuperado el 12 de diciembre de 2013, de <http://www.buenvivir.gob.ec/>.