

APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS Y HABILIDADES COGNITIVAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

LISET SULAY RODRÍGUEZ BACA
ROSA LARREA SERQUÉN
MITCHELL ALBERTO ALARCÓN DIAZ

TEMÁTICA GENERAL: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
(TIC) EN EDUCACIÓN

RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación fue demostrar la influencia de la metodología “AOP – Modelo Big 6” en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el desarrollo de la experiencia curricular de metodología de programación en estudiantes peruanos de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo. (UCV) – 2016. El tipo de investigación fue aplicada, de diseño experimental, cuasi experimental. La población fueron los estudiantes del II ciclo de ingeniería de sistemas. Para el análisis estadístico se utilizó regresión lineal, prueba de Wilcoxon y U de Mann Whitney. Entre los principales resultados se determinó que la metodología “AOP–Modelo Big6” influye positiva y significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas. **Palabras clave:** metodología “AOP –modelo BIG 6”, desarrollo de habilidades cognitivas, metodología de programación, educación superior, investigación experimental.

Introducción

En la educación universitaria se ha observado que se presentan dificultades de aprendizaje en jóvenes de ingeniería de sistemas en relación a las experiencias curriculares de especialidad que se encuentran basadas en el empleo de lenguaje de programación para el desarrollo de aplicativos empresariales. Frente a esta problemática es necesario proponer la aplicación de la metodología “AOP –Modelo BIG 6” que permita al programador desarrollar una lógica adecuada para la construcción de

algoritmos resolviendo situaciones problemáticas reales. Se revisaron antecedentes como el de Hidalgo (2013) quien mencionó que la aplicación del tratamiento de E- actividades fundamentada en el proceso de aprendizaje colaborativo permitió optimizar los niveles de comprensión y asimilación de los estudiantes; Monfasani y Curzel (2006) quienes indicaron que la metodología aprendizaje orientado a proyectos modelo Big 6 es una secuencia de actividades cuya finalidad es solucionar problemas de información a través de la adquisición de competencias que fomenten el pensamiento crítico. Por su parte, el Currículo EAP Ing. Sistemas (UCV, 2014) afirma que la asignatura de Metodología de Programación genera en el estudiante los conocimientos en técnicas de programación con el objetivo de determinar procedimientos eficientes en la construcción de soluciones informáticas. Así, se plantea el problema general: ¿De qué manera la metodología “AOP –Modelo Big6” influye en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, UCV – 2016?.

La situación objeto de estudio

Las tendencias de la educación universitaria exigen formar profesionales competitivos, por ello las Universidades ofrecen un modelo educativo que pretende brindar una educación integral, considerando aspectos técnico académicos y una formación sólida en valores, con la finalidad de potenciar la calidad educativa y humana de sus egresados.

Actualmente, la información evoluciona a un ritmo acelerado por lo que las Universidades proponen un currículo flexible, el cual se orienta a estimular el aprendizaje significativo y sostenible aplicando las tecnologías de información y comunicación.

La filosofía educativa de la Universidad César Vallejo (UCV) considera el aprendizaje como aspecto nuclear del proceso enseñanza - aprendizaje, donde los estudiantes asumen un rol activo y constructor de sus aprendizajes. En ese contexto, el docente es un mediador que debe generar un clima de confianza promoviendo así el aprendizaje significativo. Este propósito implica el empleo de metodologías activas que generen el pensamiento crítico, reflexivo que relacione al estudiante con su entorno a través de la investigación formativa, investigación fin de carrera, aprendizaje – servicio; de tal manera que el estudiante pueda proponer soluciones factibles para el desarrollo de su localidad.

Sin embargo se ha observado que en gran porcentaje, los estudiantes que seleccionan la carrera de Ingeniería de Sistemas tienen la noción que ni bien ingresan a la universidad, inmediatamente aprenderán a ensamblar computadoras, formatear computadoras, diseño gráfico, diseño web, instalar redes de computadoras y para ellos es una motivación este tipo de aprendizaje por ser temas bastante prácticos y en muchas ocasiones generadores de su propio empleo pero dichos

temas se desarrollan de acuerdo al plan de estudios; el cual contempla al curso de Redes y Comunicaciones en sexto ciclo, ingeniería web en el sexto ciclo , es decir se desarrollan en ciclos avanzados. Esto significa que el estudiante debe avanzar progresivamente las diferentes experiencias curriculares de acuerdo al Plan de estudio vigente de la Escuela Académico Profesional , el obstáculo que muchos de ellos encuentran son las experiencias curriculares iniciales, las cuales están relacionadas a la programación, tales como Fundamentos de Programación, Metodología de Programación, Estructuras de Datos, Programación Orientada a Objetos , etc. Los estudiantes manifiestan: *“me han dicho que programar es difícil”, “en programación muchos de amigos se han desaprobadado”, “la programación es muy compleja”, “la programación no es para mí”, “es muy difícil de aprender por la cantidad de código”, “por la variedad de las estructuras de control que se aplican”, “por la diversidad de entornos de trabajo”, “mi profesor no tiene paciencia en explicar”, “entiendo la clase y en el momento desarrollo los ejercicios pero cuando estoy sólo y quiero desarrollar las actividades encargadas ya no me sale”, etc.* Estas son algunas afirmaciones que evidenciarían las razones de deserción en la EAP de Ingeniería de Sistemas de la UCV.

Conociendo la gran importancia y la trascendencia que tiene la aplicación de la metodología “AOP – Modelo BIG 6” en el aprendizaje del estudiante, la investigación tuvo el objetivo de demostrar la influencia de la Metodología “AOP – Modelo BIG 6” en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, UCV – 2016.

Es por ello se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera la metodología “AOP – Modelo Big6” influye en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, UCV – 2016?

Consideraciones teóricas: representación y construcción del conocimiento

Según De Miguel (2005) afirma que en la metodología aprendizaje orientado a proyectos se solicita a los estudiantes formar pequeños equipos para que puedan planificar, crear y evaluar un proyecto que esté de acuerdo a las necesidades de diversas situaciones problemáticas para proponer alternativas de solución. Para la aplicación de este método se requiere que el estudiante posea una cultura investigativa ya que de acuerdo a las fuentes de información que obtenga contribuirá a resolver situaciones problemáticas.

De acuerdo con Monfasani y Curzel (2006) se puede indicar el modelo Big 6 consiste en una secuencia sistemática de actividades que busca solucionar problemas de información mediante la adquisición de competencias incentivando el pensamiento crítico.

Según Galeana (2012) el Aprendizaje Orientado a Proyectos (Project Oriented, POL/Project-Based Learning, PBL), se puede definir como un método de enseñanza aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos (p.5).

Para desarrollar un proyecto se debe integrar el conocimiento de varias asignaturas, de tal manera de generar un aprendizaje significativo.

Al realizar un proyecto aplicando lo aprendido en las diferentes asignaturas o experiencias curriculares, los estudiantes generan su propio conocimiento y principios propios de su especialización.

En un aula de clases, es posible que en un equipo de estudiantes se encuentre desmotivado hacia la asignatura, sin ganas de aprender, de esforzarse, etc. Con métodos activos como el AOP, será factible resultará más viable que estos estudiantes encuentren motivación intrínseca.

Según De Miguel (2005) la metodología AOP, como técnica didáctica desarrolla las siguientes capacidades: Análisis, síntesis, investigación, transferencia de conocimientos y procedimientos a otros contextos, pensamiento crítico, responsabilidad individual y grupal, manejo de diversas fuentes de información, expresión oral y escrita, trabajo en equipo, planificación, organización y toma de decisiones.

Con este método los estudiantes deben trabajar en equipo para planificar, diseñar y ejecutar un proyecto que proponga alternativas de solución a la situación problemática presentada planeando actividades, asignando roles, realizando investigación referente al tema, indagando los contextos involucrados, desarrollando la mejor propuesta de solución, evaluando las posibles consecuencias, etc. Es exigencia del AOP, que en todo momento que el estudiante esté activo, interactuando con los integrantes de su equipo, debatiendo diferentes enfoques acerca del tema, aplicaciones para llegar a consensos, etc. De esta manera se evidencia que el aspecto central de esta metodología es construir nuevos conocimientos.

Mike Eisenberg y Bob Berkowitz (2006) desarrollaron el modelo Big 6, ellos afirman que es un modelo que facilita la exploración y clasificación de la información, también puede ser considerado como una herramienta para gestionar información relacionada a un problema que ya involucra un conjunto de acciones que permitirá plantear soluciones a problemas de información teniendo como base el pensamiento crítico. Es muy complejo retener todo el conocimiento científico necesario para desarrollar actividad, por ello es importante la gestión adecuada de la información para proponer soluciones innovadoras frente a situaciones problemáticas.

Según Chadwick & Rivera (1991) sostiene que las habilidades cognitivas es una colección de operaciones mentales, que tiene por finalidad es que el educando articule la información que adquirió a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que él pueda comprender y explicar.

Hartman y Sternberg (1993) sostienen que las habilidades son los obreros del conocimiento. Las habilidades cognitivas se relacionan directamente con las diferentes capacidades intelectuales que los individuos evidencian al desarrollar alguna actividad. Estos autores también sostienen que las habilidades cognitivas son aquellas que manipulan en forma directa la información porque desarrollan procesos de obtener información, analizar, comprender, procesar y almacenar dicha información en memoria para que luego sea recuperada y empleada en diferentes situaciones.

El constructivismo se basa en cómo el individuo asimila la información, cómo debe hacerlo para que pueda comprender y explicarlo, además de desarrollar el pensamiento crítico. Este paradigma ya fue discutido en los trabajos de Vigotsky (1896-1834) y Piaget (1896-1980) en los cuales se enfatiza la búsqueda epistemológica en relación a como se conoce la realidad, como es el aprendizaje en forma integral. En el constructivismo se orienta la conceptualización del aprendizaje como el proceso de generar el conocimiento y emplear representaciones de conocimiento del individuo, el individuo explora la información encontrada y luego se crea un conflicto cognitivo lo que da lugar a un nuevo conocimiento. Se considera que el individuo es un sistema que se autorregula, tiene la capacidad de buscar, clasificar, ordenar, transferir y utilizar en forma creativa la información obtenida y adecuarlo al contexto donde se desee aplicar. La importancia radica en el desarrollo de la potencialidad cognitiva del individuo para que sea un aprendiz estratégico capaz de construir su aprendizaje y proponer soluciones a diferentes situaciones problemáticas. El propósito está en *enseñar a pensar y aprender a aprender*, promoviendo el desarrollo de habilidades en los estudiantes como seres autónomos y críticos del conocimiento.

Weinstein y Mayer (1986) sostienen que son habilidades cognitivas son aquellas que manipulan en forma directa la información porque desarrollan procesos de obtener información, analizar, comprender, procesar y almacenar dicha información en memoria para que luego sea recuperada y empleada en diferentes situaciones.

Ferreiro y Calderón (2003) afirman que el enfoque del aprendizaje cooperativo se fortalece la relación entre los estudiantes miembros del equipo, con el docente y sus compañeros, de manera que cada integrante genere su propio aprendizaje con la mediación del docente (p.31)

Piaget (1983) resalta cuatro aspectos que modifican las estructuras cognitivas: madurez, experiencia, equilibrio y transmisión social; todos esos aspectos son propiciados en ambientes colaborativos. A través de la educación se transmiten conocimientos almacenados y organizados, al relacionarse con los procesos de desarrollo social con los de desarrollo personal: trabajo en equipo y trabajo individual se autogeneran mutuamente a través de un proceso de socialización.

Al analizar el aprendizaje cooperativo considerando un enfoque sociológico, se puede afirmar que el soporte principal del aprendizaje social porque se fortalecen las ventajas de aprender en equipo promoviendo las relaciones interpersonales, valorando el trabajo de cada miembro del equipo, compartiendo diferentes estrategias de enseñanza basadas en el conocimiento colectivo.

La Universidad César Vallejo a través de su propuesta curricular responde a los requerimientos del país y la sociedad actual, asume el desafío de formar jóvenes basados en una educación de calidad con un alto nivel académico y tecnológico en un marco de valores. La concepción educativa de la Universidad considera al estudiante como actor principal del proceso enseñanza aprendizaje en el que dicho estudiante asume un rol activo y constructor de su aprendizaje. También considera como agente importante al docente, el cual se constituye en un facilitador o mediador del aprendizaje, generando un clima de confianza adecuado y manteniendo una relación cordial y horizontal con los estudiantes. Para que el proceso de enseñanza aprendizaje desarrolle en el estudiante un pensamiento crítico y reflexivo implica utilizar metodologías activas, de tal manera que los educandos se encuentran relacionados con la problemática de su contexto a través del fortalecimiento de la cultura investigativa. Se puede afirmar que la Universidad César Vallejo forma profesionales competentes y creativos; que se encuentran comprometidos con el desarrollo de la cultura, la ciencia y tecnología, así como personas íntegras con actitud emprendedora. (Currículo de la Universidad César Vallejo, 2014)

Estévez (2002) refiere lo siguiente:

Los profesores deben estar preparados para enfrentar situaciones diferentes en cada clase, en cada curso y con cada grupo de alumnos, ante lo cual no pueden emplear procedimientos algorítmicos o recetas de manera rígida. Se requiere sólidos conocimientos y habilidades para readecuar sobre la marcha la dirección del proceso. Por ello, se dice que la práctica educativa se caracteriza por ser una combinación de arte, técnica e improvisación. (p.19).

De esta forma se hace necesario la aplicación de diversas prácticas educativas que conlleven a un mejor aprendizaje del estudiante de educación superior, de tal manera que representa una innovación educativa adaptable al ámbito ingenieril promoviendo el desarrollo de las habilidades que generen un aprendizaje significativo.

Desarrollo

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el diseño de la investigación es de tipo experimental y de nivel explicativo. La población estuvo conformada por los estudiantes del II ciclo de la EAP de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo 2016 con una muestra no probabilística de 59 estudiantes. La técnica empleada fue la observación, se aplicó pre test y postest

sometidos a la prueba de confiabilidad alfa de Cronbach, se obtuvo 0.878 para la variable habilidades cognitivas 0.819 para la variable aprendizaje de la metodología de programación; la validez fue evaluada por juicio de expertos (5) obteniendo el resultado de aplicable. Se estableció el contraste de la hipótesis general mediante la regresión lineal y para el contraste de las seis primeras hipótesis específicas se utilizó la prueba de Wilcoxon y la para séptima se empleó la U de Mann Whitney.

Resultados y discusión

En el contraste de la hipótesis general se aplicó el modelo de regresión lineal, obteniendo $R = 0.452^a$, el cual indica que la metodología aprendizaje orientado a proyectos explica en un 45% la variable habilidades cognitivas.

Para evaluar la pertinencia del modelo de regresión se realizó un análisis de varianzas (ANOVA) obteniendo un estadístico $F=14.65$; $p<.05$, de lo cual se desprende la adecuación del modelo.

Tabla 1

Modelo de regresión lineal para el aprendizaje orientado a proyectos y las habilidades cognitivas.

Modelo		Coeficientes				Sig.
		Coeficientes no estandarizados		estandarizados		
		B	Error estándar	Beta	t	
1	(Constante)	5,424	1,613		3,363	,001
	AOP_POS	,472	,123	,452	3,828	,000

a. Variable dependiente: HC_POS

En la tabla 1, se aprecia la significancia de la variable AOP dentro del modelo de regresión ($t=3.82$; $p<.05$) de lo cual se desprende la siguiente ecuación: $HC=5.42+0.47 (AOP)$, con un R cuadrado=.20, por lo que el modelo presenta una adecuación moderada.

Tabla 2

Resumen del modelo de regresión

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,88 ^a	,77	,77	1,32

En la tabla 2 se presenta el resumen del modelo en donde podemos apreciar que la metodología aprendizaje orientado a proyectos explica en un 88% la variabilidad del aprendizaje de metodologías de programación.

Tabla 3

Análisis de varianza del modelo de regresión

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	345,73	1	345,731	195.95	,00
Residuo	100,56	57	1,764		
Total	446,29	58			

Para evaluar la pertinencia del modelo de regresión se realizó un análisis de varianzas (ANOVA), el cual se evidencia en la tabla 3 obteniendo un estadístico $F=195.95$; $p<.05$, por lo tanto el modelo propuesto es adecuado. Para confirmar lo anterior, también se obtuvo la significancia de la variable AOP dentro del modelo de regresión ($t=2.079$; $p<.05$) y para la variable explicativa ($t=13.99$; $p<.05$).

Por lo tanto, de los resultados se puede concluir que la metodología AOP influye directa y significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas, situación similar ocurre con la variable metodología aprendizaje orientado a proyectos pues los resultados indican que influye significativamente en la variable aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación.

En lo que refiere a la hipótesis específica uno, se obtuvo los siguientes resultados de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-4,441^b$ y el p valor es 0.00 , es decir < 0.05 ; por lo tanto se concluye que la aplicación de la metodología "AOP –Modelo Big6" influye positiva y significativamente en el desarrollo de estrategias de repetición.

En relación a la hipótesis específica dos, los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-3,896^b$ y el p valor es 0.00 , es decir < 0.05 ; por lo tanto se concluye que la aplicación de la metodología "AOP –Modelo Big6" influye positiva y significativamente en el desarrollo de estrategias de elaboración.

Referente a la hipótesis específica tres, los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-3,557^b$ y el p valor es 0.00 , es decir < 0.05 ; por lo tanto, se concluye que la aplicación de la metodología "AOP –Modelo Big6" influye positiva y significativamente en el desarrollo de estrategias de organización.

En lo que respecta a la hipótesis específica cuatro, los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-4,461^b$ y el p valor es 0.00 , es decir < 0.05 ; por lo tanto, se concluye que la aplicación de la metodología "AOP –Modelo Big6" influye positiva y significativamente en el aprendizaje de estructuras de control.

En relación a la hipótesis específica cinco, los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-4,210^b$ y el p valor es 0.00 , es decir < 0.05 ; por lo tanto, se concluye que la aplicación de la metodología “AOP –Modelo Big6” influye positiva y significativamente en el aprendizaje de arrays y archivos.

En relación a la hipótesis seis, los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, indican que el valor de z es $-3,383^b$ y el p valor es 0.01 , es decir < 0.05 ; por lo tanto, se concluye que la aplicación de la metodología “AOP –Modelo Big6” influye positiva y significativamente en el aprendizaje de métodos de ordenación y búsqueda.

En lo que refiere a la hipótesis específica siete; los resultados obtenidos de la prueba de U de Mann Whitney, indican que el valor de z es $-3,000$ y el p valor es 0.03 , es decir < 0.05 ; por lo tanto, se concluye que sí existe diferencias entre el grupo experimental y el grupo control con respecto a la aplicación de la metodología “AOP –Modelo Big6”.

Discusión

Luego de haber recopilado información literaria de las variables en estudio se plantearon hipótesis con el objetivo de validar algunos supuestos considerando la triangulación: los resultados que se encontraron en la presente investigación, qué se encontró en los antecedentes y qué indica la teoría. Por ello se puede afirmar que la aplicación de la metodología AOP expresado en el grupo control y experimental, si tiene un efecto sustantivo (45%) en las habilidades cognitivas, esto se evidencia en los resultados obtenidos luego de aplicar el modelo de regresión lineal a las variables aprendizaje orientado a proyectos y habilidades cognitivas. Por otro lado se puede indicar que la variable metodología aprendizaje orientado a proyectos influye significativamente (88%) en la variable aprendizaje de la metodología de programación. De lo que se puede concluir que la metodología aprendizaje orientado a proyectos influye directa y significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el aprendizaje de la metodología de programación. Al respecto, Rea (2015) en su trabajo de investigación concluyó que es importante que una metodología promueva la aplicación de nuevas estrategias que contribuyan a la adquisición de conocimiento de especialidad, como él lo desarrollo para la homologación de conocimientos en ingeniería de software. Reforzando este aspecto, Serrano (2012) indicó que el desarrollo de habilidades cognitivas es influenciada con el empleo de la WebQuest como un aspecto innovador enfocado al trabajo académico. Los hallazgos permiten afirmar que existe una alta aceptación de la estrategia para la integración de la misma en el aula y se prioriza el aprendizaje cooperativo por el estudiante. Además se evidencia que el empleo del WebQuest es una manera de reformular los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Esto se relaciona con la apreciación de Kuhn (1962) cuando introduce el término de paradigma ya que al

afrontar una crisis o situaciones problemáticas surgen nuevos paradigmas adecuado al contexto donde se aplicarán. Al respecto, Galeana (2012) afirmó que el aprendizaje orientado a proyectos es un aprendizaje que enfatiza la acción, no sólo prioriza el contenido si no que se preocupa en el cómo se aprende (p.87). El docente no es la única fuente de información para el estudiante sino que es el mediador que brinda estrategias de aprendizaje para la ejecución del proyecto aplicado a un contexto real, en el que el estudiante pone en práctica sus habilidades cognitivas.

Conclusión

La metodología “AOP–Modelo Big6” influye positiva y significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas pero no presenta evidencia estadística suficiente para afirmar que la metodología AOP influya sobre el aprendizaje de la experiencia curricular de metodología de programación en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, UCV - 2016.

Al concluir con esta investigación los La aplicación de la metodología “AOP–Modelo Big6” influye positiva y significativamente en el desarrollo de estrategias de repetición, elaboración y organización en estudiantes de Ingeniería de Sistemas, UCV – 2016, pues se encontró diferencias significativas en los puntajes finales entre estudiantes del grupo control y experimental(postest), siendo en éste último grupo que obtuvieron mayores puntajes.

Se recomienda además de implementar nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje como la metodología orientado a la elaboración de proyectos en otras experiencias curriculares de la carrera profesional de ingeniería de sistemas.

Referencias

- Chadwick, C. y Rivera, N. (1991).Evaluación formativa para el docente. Barcelona: Paidós.
- De Miguel, M. (2005). Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Editorial Alianza.
- Einsenberg M. B, Berkowitz R. E. (2006). Nuts & Bolts of the Big6 de Pacific Bell. Recuperado de: <http://www.kn.pacbell.com/wired/big6/overview.html>.1987.
- Estévez E. (2002). Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas. México. Editorial Paidós.
- Ferreiro R. (2003). Estrategias Didácticas del Aprendizaje Cooperativo. El Constructivismo Social, una nueva forma de Enseñar y Aprender. México. Editorial Trillas.

- Hartman, H. y Sternberg, R. (1993). El método de proyectos como técnica didáctica universitaria. Recuperado de: blogspot.com/2009/02/tres-características-según-fre.
- Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. México: Editorial Mc Graw-Hill I.
- Hidalgo C. (2013) Diseño y aplicación de e-actividades bajo un proceso de aprendizaje colaborativo en la asignatura de fundamentos de programación para enseñanza media. Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115605>
- Kuhn, T. (1962). La estructura de las revoluciones científicas. Primera edición. México: Editorial Fondo de Cultura Económica
- Monfasani, R E. y Curzel, M. F. (2006). Entre teorías y modelos. Usuarios de la información: formación y desafíos. Buenos Aires: Alfagrama.
- Rea, C. (2015). Metodología de aprendizaje para la homologación de conocimientos en ingeniería de software. Recuperado de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mcc/rea_c_ji/capitulo_5.html
- Serrano A. (2012) Desarrollo de habilidades cognitivas en el área de historia, geografía y economía mediante el uso de la WebQuest. Una propuesta didáctica para alumnos de segundo de secundaria de la I.E. “Los Álamos” de Lima – Perú. Presentada a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura. Lima Perú.
- UCV (2014). Currículo de EAP Sistemas. Lima: UCV
- Weinstein, C. y Mayer, R. (1986). The Teaching of Learning Strategies. En M. Wittrock (Ed.), Handbook of Research on Teaching. Nueva York. McMillan.