

Estrategia didáctica con uso de las TIC y mejora del nivel de pensamiento crítico en estudiantes de ingeniería de sistemas

Raúl Eduardo Vallejos Reupo¹

RESUMEN

Palabras claves:

Estrategia didáctica.
Pensamiento crítico.
Tecnologías de la Información y
Comunicación

Es una investigación sobre los efectos de la aplicación de una propuesta didáctica basada en el constructivismo, la resolución de problemas, técnica de la pregunta y tecnologías de la información y comunicación (software matemático, Facebook, videos tutoriales, blog) sobre el nivel de pensamiento crítico en estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de una Universidad Nacional peruana. Es una investigación cuasi-experimental con un solo grupo de estudio. Los resultados obtenidos muestran una mejora en el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes. Se asume los planteamientos de Richard Paul y Linda Elder. Los resultados indicaron que el 55.6% y el 38.9% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico satisfactorio y en progreso respectivamente; mientras en lo que respecta a la evaluación del pensamiento, los resultados indicaron que el 72.2% y el 27.8% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico en progreso e iniciado respectivamente.

Teaching strategy with use of TIC'S and improving the level of critical thinking in students of systems engineering

ABSTRACT

Keywords:

Teaching strategy.
Critical thinking.
ICT (Computer and Information
Technology).

It is a research on the effects of the application of a didactic proposal based on constructivism, problem solving, technical question and information technology and communication (mathematical software, Facebook, video tutorials, blog) on the level of thought critical students of the Professional School of Systems Engineering Pedro Ruiz Gallo National University of Lambayeque – Peru enrolled in the course of the semester calculus in 2014–I. It is a quasi-experimental research with a single study group. The results obtained after the implementation of the strategy show an improvement in the level of critical thinking of students. The ideas of Richard Paul and Linda Elder regarding the evaluation of thought, both members of the Center for Critical Thinking

¹ Licenciado en Matemáticas y Contador Público. Magister en Informática Educativa y Tecnología de la Información y comunicación. Doctorando en Matemáticas. Autor del blog "Matemáticas: Un universo maravilloso". Docente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Email: rreupo@hotmail.com

and the National Council for Excellence in Critical Thinking is assumed. The results indicated that 55.6% and 38.9% of students had a satisfactory level of critical thinking and progress respectively; while with regard to the evaluation of thinking, the results indicated that 72.2% and 27.8% of students had a level of critical thinking in progress and initiated respectively.

Introducción

Una de las problemáticas que atraviesa la universidad en el Perú se relaciona con los métodos de enseñanza que utilizan los profesores universitarios que no permiten que el estudiante sea más reflexivo, crítico y creativo para plantearse y dar alternativas de solución a los distintos problemas ya sea en su vida académica o personal, de una manera más competente, según lo afirma Laiton (2010).

Es importante resaltar que hoy en día las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han incursionado velozmente en la educación, pero estas no se utilizan como es debido, ya que los profesores carecen de estrategias didácticas que le permitan al estudiante desarrollar habilidades del pensamiento cada vez que manipulen las TIC.

Así por ejemplo en el 2007 Cuicas investigó que el software matemático ayuda a desarrollar el pensamiento, o Fëdorov (2006) investigó que el foro virtual es una herramienta que ayuda a desarrollar habilidades de comprensión, reflexión, etc.

La problemática expuesta es la misma que se evidencia en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque (UNPRG), y en particular en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la (UNPRG) que se matricularon en la asignatura de cálculo diferencial (grupo B) en el semestre académico 2014-I.

La problemática expuesta llevó a preguntarse cuáles serían los efectos que causará una propuesta de estrategia didáctica

basada en el constructivismo, la resolución de problemas y las TIC sobre el nivel de pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UNPRG. De acuerdo a la problemática, se planteó el siguiente objetivo general: Determinar los efectos de una propuesta de estrategia didáctica en la que incorpore el uso de las TIC, sobre el nivel de pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la (UNPRG) en la asignatura de cálculo diferencial.

La propuesta estuvo basada en el constructivismo, en la resolución de problemas relacionados con situaciones reales, en la técnica de la pregunta, en las TIC (Facebook, software matemático, blog), que ayudaron al estudiante a despertar el interés de comunicar sus puntos de vista, interpretar resultados, investigar acerca de conceptos nuevos que aprendieron en los videos tutoriales.

La importancia de este trabajo se fundamenta en que se trató de investigar si una estrategia didáctica en la que se incorpore el uso de las TIC, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes universitarios, meta importante en la educación universitaria según lo firma Dewey, citado por Escurra en el 2008.

Metodología

Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

Se utilizó el diseño de investigación cuasi - experimental, con un solo grupo de estudio, de grupo intacto. Este estudio consistió en evaluar los efectos que ejerce la variable independiente: “estrategia didáctica” sobre la variable dependiente: “Nivel de pensamiento crítico” de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG), matriculados en la asignatura de Cálculo Diferencial (grupo B), 2014-I.

El diagrama del diseño de investigación fue el siguiente:

G: O1 ----- X ----- O2

Donde:

O1 = Pretest: realizado antes de la aplicación de la propuesta de estrategia didáctica.

O2 = Posttest: realizado después de la aplicación de la propuesta de estrategia didáctica.

X = Propuesta de Estrategia Didáctica.

G = un solo grupo de estudio.

Población, muestra de estudio y muestreo

La población estuvo constituida por los 18 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, matriculados en la asignatura Cálculo Diferencial.

La muestra se caracterizó por lo siguiente:

- El tipo de muestreo que se consideró fue un muestreo no probabilístico.
- La muestra estuvo constituida por toda la población, es decir por los 18 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNPRG, matriculados en la

asignatura de cálculo diferencial grupo B en el semestre académico 2014-I.

- La muestra tenía una edad promedio de 18 años.
- De los 18 estudiantes, 16 fueron de sexo masculino y 2 de sexo femenino.
- Los 18 estudiantes ya habían cursado el curso de cálculo diferencial en el semestre académico 2013-II.

Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó el método inductivo, pues se midió el nivel de pensamiento crítico de forma particular a cada uno de los estudiantes para generalizar si la propuesta de estrategia didáctica causa efecto sobre el nivel de pensamiento crítico de los mismos. Como técnica de recolección de datos el cuestionario, y como instrumentos de recolección de la información: El Pretest (para conocer el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes antes de aplicar la estrategia didáctica) y el Posttest (para conocer el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes después de aplicada la estrategia).

Resultados, análisis y discusión

Resultados del nivel de pensamiento crítico según dimensión

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos en el pretest y posttest, los cuales han sido procesados con ayuda de Excel. En primer lugar se muestra el nivel de pensamiento crítico según las dimensiones de análisis y evaluación del pensamiento.

En el gráfico N° 03 muestra que el 33.3% y el 27.8% de los estudiantes se encontraban en un nivel de pensamiento crítico iniciado y satisfactorio respectivamente, cuando se aplicó el pretest. Sin embargo, en el postest, el 55.6% de los estudiantes obtuvieron un nivel de pensamiento crítico satisfactorio, al reconocer que todo problema es un intento de resolver algo, o de responder a una pregunta.

Indicador 3: Reconoce que todo problema está basado en alguna información o datos.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 04 muestra que en el pretest, el 61.1% el nivel de pensamiento crítico es iniciado, al reconocer que todo problema está basado en alguna información o datos; mientras que en el postest, el 50% de los estudiantes muestra un nivel en progreso con respecto a este indicador.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

Indicador 4: Reconoce que todo problema contiene inferencias a partir de las cuales obtiene conclusiones y da significado a los datos del problema.

En el gráfico N° 05 se observa que en el pretest, el 55.6% y el 44.4% de los estudiantes, tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente e iniciado respectivamente, al reconocer que todo problema contiene inferencias a partir de las cuales obtiene conclusiones y da significado a los datos del problema. Sin embargo en el postest, el 38.9% de los estudiantes tienen un nivel de pensamiento crítico en progreso, y el mismo porcentaje de los estudiantes tiene también un nivel de iniciado con respecto a este indicador.

Indicador 5: Reconoce que todo problema se basa en suposiciones que da por hecho.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 06 muestra que en el pretest, el 50% y el 16.7% de los estudiantes tienen un nivel de pensamiento crítico satisfactorio y excelente al reconocer que todo problema se basa en suposiciones que da por hecho. Los resultados del postest, muestran que el 38.9% y el 33.3% de los estudiantes tiene un nivel satisfactorio y excelente respectivamente, con relación a este indicador.

Indicador 6: Reconoce que todo problema se expresa y se forma mediante conceptos e ideas.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 07 muestra que en el pretest, el 72.2% de los estudiantes tiene un nivel de pensamiento crítico iniciado, al reconocer que todo problema se expresa y se forma mediante conceptos e ideas. Los resultados del postest, muestran que el 61.1% de los estudiantes tienen un nivel de pensamiento crítico satisfactorio con respecto a este indicador.

Indicador 7: Reconoce que todo problema tiene implicaciones y cuando se actúa conforme se piensa, tiene consecuencias.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 08 muestra que el 33.3% y el 27.8% de los estudiantes, en el pretest, obtuvieron un nivel de pensamiento crítico deficiente y satisfactorio al reconocer que todo problema tiene implicaciones y cuando se actúa conforme se piensa, tiene consecuencias. En el postest, los resultados mostraron que el 44.4% y el 22.2% de los estudiantes mejoraron su nivel de

pensamiento a satisfactorio y excelente respectivamente, en relación a este indicador.

Indicador 8: Reconoce que todo problema ocurre dentro de algún punto de vista.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 09 muestra que el 38.9% y el 27.8% de los estudiantes, en el pretest, tenían un nivel de pensamiento crítico iniciado y deficiente respectivamente, al reconocer que todo problema ocurre dentro de algún punto de vista. Los resultados del postest muestran que el 61.1% y el 27.8% de los estudiantes muestran un nivel de pensamiento crítico satisfactorio y en progreso respectivamente, en relación con este indicador.

Resultados del nivel de pensamiento crítico según indicadores para la dimensión de evaluación

Indicador 9: Plantea el problema de tal manera que llegue a especificar con precisión y claridad lo que desea encontrar o solucionar.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

En el gráfico N° 10 muestra que en el pretest, el 55.6% de los estudiantes mostraron un nivel de pensamiento crítico deficiente, al

plantear el problema de tal manera que llegue a especificar con precisión y claridad lo que desea encontrar o solucionar; y solo el 16.7% tenían un nivel en progreso. Los resultados del postest, mostraron que el 38.9% y el 33.3% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico en progreso y satisfactorio respectivamente, con relación a este indicador.

Indicador 10: Analiza que tan verdadero es el problema que va a solucionar.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 11 muestra que, en el pretest, los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente al analizar qué tan verdadero es el problema que va a solucionar. El postest, mostró que el 78% y solo el 16.7% tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente e iniciado respectivamente, con relación a este indicador.

Indicador 11: Demuestra precisión al llegar a especificaciones de información o de los datos que le permitan resolver de manera más rápido el problema.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

En el gráfico N° 12 muestra los resultados del pretest, los cuales indican que el 55.6% y el 33.3% de los estudiantes tienen un nivel de pensamiento crítico deficiente e iniciado al demostrar precisión al llegar a especificaciones de información o de los datos que le permitan resolver de manera más rápido el problema. En el postest los resultados que se obtuvieron son que el 55.6% y el 27.8% de los estudiantes tenían un nivel en progreso e iniciado respectivamente, en relación a este indicador.

Indicador 12: Utiliza información que se involucre directamente o le ayude a resolver el problema.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

El gráfico N° 13 muestra que los resultados obtenidos en el pretest, indican que el 100% de los estudiantes tiene un nivel de pensamiento crítico deficiente al utilizar información que se involucre directamente o le ayude a resolver el problema. Los resultados que se obtuvieron en el postest, muestran que el 44% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico excelente, en relación a este indicador.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

Indicador 13: Profundiza en el problema.

El gráfico N° 14 muestra que los resultados que se obtuvieron en el pretest, indican que el 83% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente al profundizar en el problema. Los resultados obtenidos en el postest muestran que el 72.2% de los estudiantes tenían un nivel iniciado en relación a este indicador.

Indicador 14: Considera varios puntos de vista al resolver un problema.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

En el gráfico N° 15 muestra que en el pretest, los resultados indican que la totalidad de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente al considerar varios puntos de vista al resolver un problema. Los resultados obtenidos en el postest, muestran que el 88.9% de los estudiantes tenían un nivel iniciado respecto a este indicador.

Indicador 15: Busca justificar las ideas que propone de manera que su respuesta sea coherente y no contradiga la serie de ideas y pensamientos que desarrolla al analizar un problema.

En el gráfico N° 16 muestra que en el pretest, los resultados que se obtuvieron indican que el 50% de estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico iniciado y el otro 50% un nivel deficiente, al buscar justificaciones a las ideas que propone de manera que su respuesta sea coherente y no contradiga la serie de ideas y pensamientos que desarrolla al analizar un problema. Los



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

resultados que se obtuvieron en el postest, muestran que el 77.8% y el 22.2% de los estudiantes tenían un nivel de iniciado y en progreso en relación a este indicador.

Indicador 16: Identifica lo importante o relevante de un problema.



Fuente: Datos Obtenidos del Pretest y Postest procesados con Excel

En el gráfico N° 17 muestra los resultados del pretest, los cuales indican que el 38.9% y el 22.2% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico excelente e iniciado al

identificar lo importante o relevante de un problema, respectivamente. Los resultados obtenidos en el postest muestran que el 38.9% y el 33.3% de los estudiantes tenían un nivel excelente y en progreso respectivamente, en relación a este indicador.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según nuestros resultados obtenidos, demuestran que la estrategia didáctica incorporando el uso de las TIC y basada en el constructivismo, la resolución de problemas, la técnica de la pregunta y en la que se incorpore el uso de las TIC, causan efectos en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de ingeniería de sistemas de la UNPRG, matriculados en la asignatura de cálculo diferencial en el semestre académico 2014-I. El desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes, se vio reflejado en las dimensiones de: análisis y evaluación del pensamiento, al obtenerse un nivel satisfactorio y en progreso respectivamente. Los estudiantes lograron obtener estos niveles de pensamiento crítico debido a que fueron capaces de desarrollar habilidades del pensamiento que Paul y Elder (2005) las agruparon en elementos y estándares universales intelectuales del pensamiento.

Los estudiantes alcanzaron un nivel satisfactorio en la dimensión de análisis del pensamiento, y un nivel en progreso en la dimensión de evaluación del pensamiento, como consecuencia de saber que lo que van a resolver es un problema del cálculo diferencial que ocurre en la sociedad, también es importante destacar que el estudiante no habría podido reconocer el objetivo sin que antes no se lo hubiesen preguntado, y aquí hay que mencionar la importancia de haber utilizado la técnica de la pregunta en cada uno de los problemas que se trabajaron en las

actividades. En conclusión de acuerdo con Olivares y Heredia (2012), Girrelli, et. alT. (2009), la estrategia didáctica que utilice la resolución de problemas, permite al estudiante desarrollar su nivel de pensamiento crítico. Sin embargo, Olivares y Heredia (2012) lograron obtener niveles superiores en el nivel de pensamiento crítico en cuanto a la evaluación del pensamiento, mientras que en esta investigación, en donde se alcanzó un nivel alto (satisfactorio) fue en la dimensión de análisis del pensamiento.

La resolución de problemas, la técnica de la pregunta, el rol del docente como facilitador del aprendizaje hacen que los estudiantes tengan mayor protagonismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al ser constructores ellos mismos de su propio aprendizaje, como nos indican los resultados que el 61% y el 50% de los estudiantes tienen un nivel en progreso al reconocer los conceptos e ideas, y los datos e información, respectivamente, que necesitan y deben aprender para resolver la situación o problema que se habían planteado. Con esto se confirma lo que sostienen Gonzales y Colombo (2006) en cuanto un estudiante desempeñe un papel más activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de problemas aplicativos de los temas en estudio, generará que el estudiante esté más motivado en aprender y por consiguiente desarrollar habilidades del pensamiento tales como el cuestionamiento y la crítica reflexiva.

La estrategia didáctica propuesta en este trabajo, comparada con la planteada por Laiton (2010), es que permite desarrollar mucho más habilidades del pensamiento crítico, y no simplemente las mencionadas por Laiton, aunque es importante que el estudiante también evalúe la credibilidad de las fuentes de donde recoge la información para resolver un problema o situación. Otro

punto importante que coincido con Laiton (2010);y, Montoya y Monsalve (2008) es que la resolución de problemas es una técnica didáctica que es de gran utilidad, si se quiere que los estudiantes mejoren su nivel de pensamiento crítico, pues Él también logro que sus estudiantes mejoren su nivel de pensamiento crítico; pero también hay que tener mucho cuidado con esta técnica, pues hay que tener orden, análisis y evaluar las ideas y pensamientos que se tengan para su solución, como lo dice Laiton (2010) hay que “respetar etapas del proceso en la resolución de problemas”(p.2).

En la propuesta de estrategia didáctica se utilizó El software matemático Matlab para trabajar el tema de la derivada, esto ayudó en mucho a que los estudiantes mejorarán su nivel de pensamiento crítico, prueba de ello fue que ellos experimentaban o simulaban cambiando funciones o algunos parámetros al momento de calcular la derivada de funciones en un punto dado, ellos mismos hacían sus propias conjeturas, que algunas veces resultaban verdaderas y otras estaban erradas. Lo bueno de esta herramienta computacional, es que despertó el interés del estudiante por investigar y muchas veces en profundizar en el problema, inferir conclusiones ciertas o probables, etc. prueba de ello son los resultados en cuanto a que el 38.9% de ellos tienen un nivel de pensamiento crítico en progreso y un 38.9% de ellos también tienen un nivel de pensamiento crítico iniciado al reconocer las inferencias que los llevo a dar conclusiones y significado a los datos. Y con esto último comparto la opinión de Cuicas, et.al. (2007) quien afirmó que “la utilización de un software matemático ayuda a contribuir al desarrollo de habilidades del pensamiento, y aún más el software matemático debe integrarse al trabajo intelectual del estudiante”. (p.3).

Es importante señalar que el foro virtual planteado Fëdorov (2006), como una estrategia metodológica para desarrollar el pensamiento en el estudiante, es también una herramienta relevante, pues la estrategia didáctica implementada en esta investigación, se trabajó desde una de las redes sociales más usadas por los jóvenes en la actualidad, el Facebook; esto también (a parte de la resolución de problemas) ayudó a desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes en cuanto al reconocer los puntos de vista en los que ocurre un problema para poder dar solución, pues en este indicador el 61% de los estudiantes muestran un nivel satisfactorio; también permite que ellos desarrollen los estándares universales intelectuales del pensamiento tales como dar sus ideas con precisión y coherencia, profundidad y exactitud, prueba de ello son que también estos alcanzaron niveles satisfactorios, en progreso e iniciado En conclusión de acuerdo con Fëdorov (2006), Lira (2010) y Regueyra (2011), el foro virtual ayuda a desarrollar la comprensión, análisis y reflexión en los estudiantes; promueve la comunicación oral y escrita con asertividad y a la vez estimula el aprendizaje y la construcción de nuevos conocimientos.

Se destacó el uso del blog, pues este fue un medio que ayudó al estudiante a adquirir nuevos conocimientos como por ejemplo el manejo del software Matlab, que fue importante en el desarrollo de habilidades para la interpretación de los datos del problema, y en esto estoy de acuerdo con Durán (2010), que el blog favorece la construcción de nuevos conocimientos.

Conclusiones

En esta investigación se llegó a determinar los efectos de la propuesta de estrategia

didáctica en la que incorpore el uso de las TIC, sobre el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes de ingeniería de sistemas de la UNPRG, matriculados en el curso de Cálculo Diferencial, en el semestre académico 2014-I

- La estrategia didáctica propuesta mejoró el nivel de pensamiento crítico desde la dimensión del análisis del pensamiento, de los estudiantes de ingeniería de sistemas de la UNPRG matriculados en la asignatura de Cálculo Diferencial 2014-I; al evidenciar que la mayoría, representada en un 55,6% del total de estudiantes, tenía un nivel de pensamiento satisfactorio en comparación con los resultados obtenidos antes de la aplicación de la propuesta, los cuales mostraron que un 50% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico en progreso.
- La estrategia didáctica propuesta mejoró el nivel de pensamiento crítico desde la dimensión de evaluación del pensamiento, de los estudiantes de ingeniería de sistemas de la UNPRG matriculados en la asignatura de Cálculo Diferencial 2014-I; al evidenciar que la mayoría, representada en un 72.2% del total de estudiantes, tenía un nivel de pensamiento satisfactorio en comparación con los resultados obtenidos antes de la aplicación de la propuesta, los cuales mostraron que un 55.6% de los estudiantes tenían un nivel de pensamiento crítico deficiente.
- La propuesta de estrategia didáctica basada en el constructivismo, la resolución de problemas, la técnica de la pregunta y el uso de las TIC, ayudan a desarrollar habilidades del pensamiento relacionadas con los elementos y estándares universales del pensamiento propuestos por Paul y Elder (2005)

Bibliografía

Banco Mundial. (Febrero de 2014). La Educación Superior en los Países en Desarrollo: Peligros y Problemas. Obtenido de <http://www.tfhe.net/report/downloads/report/bm.pdf>

Barriga, F., Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.

Belloch Ortí, C. (15, Septiembre, 2014). Tecnologías de la Información y Comunicación. Obtenido de <http://www.uv.es/~bellohc/pdf/pwtic1.pdf>

Campaner, G., Capuano, V., Gallino, M. (2013). Enseñar y Aprender con Problemas. Córdoba: UNIVERSITAS.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 171-194.

Cruz, I., Puentes, A. (2012). Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. Revista de Educación Mediática y TIC, 130-150.

Cuicas, M., Debel, E., Casadei, L., Álvarez, Z. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 1-34.

Durán, J. F. (2010). La contribución del Edublog como estrategia didáctica. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 331-355.

Escurra, M., Delgado, A. (2008). Relación entre disposición hacia el pensamiento crítico y estilos de pensamiento en alumnos

universitarios en Lima metropolitana. *Persona*, 143–175.

Fëdorov, A. (2006). Foro virtual como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico en la universidad. *Innovación Educativa*, 62–72.

Galván, D., Cienfuegos, D., Romero, J., Fabela, M., Elizondo, I., Rodríguez, A., Rincón, E. (2012). *Cálculo Diferencial*. México: CENGAGE Learning.

Garza, R. (2011). *Pensamiento Crítico*. México: CENGAGE Learning.

Girelli, M., Dima, G., Reynoso, M., Baumann, L. (2009). Aplicación de Actividades para practicar habilidades de pensamiento crítico y superior en un curso universitario básico de electromagnetismo. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 339–349.

Gonzales, S., Colombo de Cudmani, L. (2006). Estrategia didáctica en clases multitudinarias de matemática: opiniones de los alumnos. *Educación*, 111–131.

Hiler, W., Paul, R. (5 de Noviembre de 2013). *The Critical Thinking Community*. Obtenido de <http://www.criticalthinking.org/>

Laiton, I. (2011). ¿Es posible desarrollar el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas en física mecánica? *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 54–70.

Laiton, I. (2010). Formación de pensamiento crítico en estudiantes de primeros semestres de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1–7.

Lira, R. I. (2010). Las metodologías activas y el foro presencial: su contribución al desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 1–18.

López, B. (2003). *Pensamientos Crítico y Creativo*. México: Trillas.

Malagón, L. A. (2006). La vinculación Universidad–Sociedad desde una perspectiva social. *Educación y Educadores*, 79–93.

Marciales, G. (2003). *Pensamiento Crítico: Diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Madrid: Tesis de Doctorado.

Montoya, J. I., Monsalve, J. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.

Olivares, S., Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 759–778.

Orozco, C., Labrador, M. (2006). La Tecnología Digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante. *Theoria*, 81–89.

Fernández, M., Fernández, N. (5 de Noviembre de 2013). Bases para la formación del pensamiento crítico del profesor para con las nuevas tecnologías. Obtenido de <http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec99/paginas/13.html>.

Paul, R., Elder, L. (2003). *Cómo estudiar y aprender una disciplina usando los conceptos y herramientas del pensamiento crítico*. Dillon Beach: Fundación para el pensamiento crítico.

Paul, R., Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas*. Dillon Beach: Fundación para el pensamiento crítico.

Paul, R., Elder, L. (2005). *Estándares de Competencia para el pensamiento crítico*. Dillon Beach: Fundación para el pensamiento crítico.

Rago, R. (2010). El aporte de las tecnologías al pensamiento crítico. *Reflexión Académica en Diseño & Comunicación*, 160–161.

Real Academia Española. (2012). Real Academia Española. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=prop%C3%B3sito>

Regueyra, M. G. (2011). Aprendiendo con las TIC: una experiencia universitaria. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 1–29.

Rojano, M. T. (2013). *Las Tecnologías Digitales en la Enseñanza de las Matemáticas*. México D.F.: Trillas.

Sánchez, J., Fernández, J. (2003). *La Enseñanza de la matemática. Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*. Madrid: CCS.

Universidad de Oviedo. (22 de Marzo de 2015). ¿Qué es MATLAB? Obtenido de http://orion.ciencias.uniovi.es/~riera/modelado/practicas/pract_01.pdf

Zill, D., Wright, W. (2011). *Matemáticas 1. Cálculo Diferencial*. México: Mc Graw Hill.