

LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA MEDIADA POR LAS T.I.C PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS DISCIPLINAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, EN LA INSTITUCIÓN LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

OSWALDO ARMANDO BOTINA CALVACHE¹
JAIRO ANDRÉS GONZÁLEZ SANTACRUZ²

RESUMEN

La Institución Liceo de la Universidad de Nariño, en la actualidad, requiere de una estrategia didáctica que facilite la articulación de los diferentes saberes de cada una de las disciplinas del área de Ciencias Naturales. La falta de dicha estrategia didáctica ha generado en los estudiantes dificultades para explicar diferentes fenómenos y problemáticas que requieren de la integración de los conocimientos de Física, Química y biología. Según García (2012) *“Uno de los principales desafíos de la educación es lograr que en la escuela se forme al estudiante bajo un proceso interdisciplinar que atienda la creciente complejización de la vida y del conocimiento”* (p.5). En concordancia con García, el presente trabajo expone a la enseñanza problémica como estrategia didáctica que permite trabajar situaciones problema del contexto de los estudiantes y a partir de allí, relacionar integradamente las diferentes disciplinas del área de Ciencias Naturales; como lo señala Tobón (2010) *“para integrar las disciplinas es necesario partir de problemas y articular desde ellos los conocimientos parciales y locales”* (p.44). Como recursos didácticos que apoyan dicha estrategia, se emplean las herramientas T.I.C, las cuales posibilitan: *“mejorar la motivación y el interés, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender”* (Vence, 2008,p.2). Un ejemplo de estas herramientas didácticas T.I.C, es la plataforma educativa Moodle, la cual permite llevar a cabo procesos dinámicos de enseñanza, aprendizaje, evaluación, siendo este último considerado dentro de la

¹ Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ofrecido por la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño.
E-mail: finisterra50@gmail.com

² Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ofrecido por la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño.
E-mail: jairo1541@hotmail.com

estrategia didáctica como un proceso formativo donde se tiene en cuenta la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación, dando lugar así a un entorno virtual de aprendizaje complementario e integrador al proceso presencial de la Institución regular.

Palabras clave:

Enseñanza Problémica, Interdisciplinariedad, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Plataformas Educativa Moodle.

ABSTRACT

The Lyceum Institution University of Nariño, currently requires a teaching strategy that facilitates the coordination of different knowledge of each of the disciplines in the field of Natural Sciences. The lack of such teaching strategy has resulted in difficulties for students explain different phenomena and problems that require the integration of knowledge of physics, chemistry and biology. According to Garcia (2012) "One of the main challenges of education is to make the school the student is formed under an interdisciplinary process that addresses the growing complexity of life and knowledge" (p.5). Consistent with Garcia, this paper presents a teaching problem as a teaching strategy that can work context of problem situations students and from there, seamlessly linking the various disciplines in the area of Natural Sciences; as noted Tobón (2010) "to integrate the disciplines necessary from problems and articulate them from the partial and local knowledge" (p.44). As teaching resources that support this strategy, ICT tools, which enable employed "improve motivation and interest, promote integration and stimulate the development of certain intellectual skills such as reasoning, problem solving, creativity and the ability to learn to learn "(Vence, 2008, p.2). An example of these ICT educational tools is the learning platform Moodle, which allows to perform dynamic processes of teaching, learning, assessment, the latter being considered in the teaching strategy as a learning process which takes into account the self, hetero and peer assessment, thus resulting in a virtual environment to complementary and integrative process of regular classroom learning institution.

Key words:

Teaching problematic, Interdisciplinary, Virtual Learning Environments, Educational Moodle platforms.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación pretende exponer una estrategia didáctica alternativa e innovadora con el propósito de articular las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales, teniendo en cuenta que muchos estudiantes de la Institución Liceo de la Universidad de Nariño presentan dificultades para aplicar los conocimientos en la resolución de problemas que requiere de la integración de estos. A partir de lo anterior la estrategia que se quiere presentar está fundamentada en la enseñanza problémica debido a que es por medio de diferentes situaciones problema, que se ponen a prueba las competencias del estudiante para tratar de solucionar dicha situación con los conocimientos que son desarrollados en clase.

Esta ponencia, pone a disposición de los maestros en ejercicio y de los docentes en formación una herramienta didáctica útil, actualizada, oportuna y contextualizada para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

SURGIMIENTO DEL ESTUDIO

A partir de las observaciones y registros realizados durante el transcurso de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, se encuentra que: La Institución Liceo de la Universidad de Nariño no cuenta con una estrategia didáctica que fomente la articulación de los diferentes saberes impartidos por cada disciplina del área de Ciencias Naturales. Lo anterior ha generado que los estudiantes presenten dificultades para explicar diferentes fenómenos y problemáticas que requieren de la integración de los conocimientos de Física, Química y biología. Según García (2012) *“Uno de los principales desafíos de la educación es lograr que en la escuela se forme al estudiante bajo un proceso interdisciplinar que atienda la creciente complejización de la vida y del conocimiento.* Teniendo en cuenta lo anterior se plantea como alternativa de solución aplicar la enseñanza problémica como estrategia que permitirá trabajar situaciones problema del contexto del estudiante y a partir de este abordar las diferentes disciplinas del área de Ciencias Naturales; como lo señala Tobón (2010) *“para integrar las disciplinas es necesario partir de problemas y articular desde ellos los conocimientos parciales y locales”.* Como recursos didácticos que apoyaran dicha estrategia, se utilizaran las Tecnologías de la Información y la comunicación (T.I.C), las cuales ayudaran a facilitar la explicación y en consecuencia las problemáticas, puesto que las ventajas ofrecidas son múltiples, siendo que las T.I.C permiten : *“mejorar*

la motivación y el interés, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender". Vence (2008) Teniendo en cuenta lo anterior se propone emplear como recurso didáctico los videos escolares los cuales serán elaborados con el propósito de explicar una problemática desde los diferentes saberes del área de Ciencias Naturales, de esta manera el estudiante podrá comprender como se pueden articular estos saberes.

BASES TEORICAS DEL ESTUDIO

Los tiempos modernos y sus exigencias, han llevado a la humanidad a incorporar en su ámbito educativo, la necesidad de trabajar cada campo de las ciencias naturales y sociales desde un punto de vista complejo y totalizante, esto se ha dado con más fuerza en las últimas décadas del siglo XX, por tanto es necesario hacer alusión a los trabajos que se han desarrollado en torno a la integración de las disciplinas y su importancia en la educación. Así, presentamos los trabajos de referencia de la presente propuesta de investigación, que a su vez dan soporte a la temática expuesta:

Zuleta (2011) es tal vez, uno de los pocos líderes intelectuales que en Colombia durante el siglo XX ha sido capaz de criticar y cuestionar el sistema educativo. Zuleta, descontento del enfoque educativo, argumenta en su obra "*La transdisciplinariedad: de construyendo certezas, tendiendo puentes*" (pp.146-150), que desempeñarse en un determinado trabajo, es lo único para lo cual preparan las escuelas. Y en un punto más importante, Zuleta cuestiona la educación superior por ser ésta, el principal artífice del problema antes mencionado. Existen muchas carreras profesionales en las universidades de Colombia en las cuales se orienta a los estudiantes a buscar un énfasis, una de especialización o un campo dentro de sus carreras, llevándolos de esta manera a ser esclavos de esos conocimientos, y por supuesto limitarlos al resto que bien podrían comprender y manejar de la misma manera, lo anterior se debe a la necesidad de preparar personas y profesionales "competentes" para desempeñar un trabajo, pues la palabra "competente" en Colombia, es muy ligada al campo laboral, se preparan profesionales para el trabajo y no para la vida. ¿Cómo puede un profesional afrontar y entender la vida como un todo si sus capacidades fueron recortadas por el sistema educativo?, es la interrogante que nace cuando se estudia a Zuleta y su idea de educación.

Según Zuleta, Trasponer las ciencias y manejarlas en igualdad de condiciones resulta ser una de las posibles habilidades que debería buscar la universidad, pero este es un trabajo que requiere de algo más, que saber el significado de transdisciplinariedad; hace falta ser hábil en la cuestión para poder enseñar sobre la misma. Por tanto, Zuleta es conocido por orientar muchos temas de indagación e investigación hacia temas de la vida cotidiana y del común, en un intento por dirigirlos al punto de vista lógico y transdisciplinar.

Morín (1976) por su parte, aporta a este estudio con su propuesta *“Introducción al pensamiento complejo”*, donde habla de la necesidad de un puente entre las distintas disciplinas con la intención de hacerlas dialogar para que haya una mejor comprensión del mundo; de esta manera, Morín se convierte en uno de los principales gestores de esta idea.

Entender la transdisciplinariedad para adoptar el pensamiento ligado al nuevo movimiento educativo, que posibilita el diálogo y posterior transposición de las disciplinas al conocimiento holístico, es la clave para dar significancia a las propuestas transdisciplinarias hasta aquí abordadas. Dicho esto, es necesario comprender el fundamento conceptual del tema (transdisciplinariedad) aquí tratado.

La integración de las disciplinas es un proceso que ha sido sustentado por diferentes autores quienes han construido todo un referente de teorías que explican la importancia de generar espacios de aprendizaje que contribuyen en la integración de los diferentes saberes. Así por ejemplo, García (s.f) expresa que *“Uno de los principales desafíos de la educación es lograr que en la escuela se forme al estudiante bajo un proceso humano integral que atienda la creciente complejización de la vida y del conocimiento”* (p.1). Dicho lo anterior, es necesaria una escuela que proporcione una educación que vele porque el estudiante articule, integre y estreche permanentemente los diferentes componentes y dimensiones del conocimiento; Almarza (2006) amplia, *“En la actualidad, la evolución y desarrollo exponencial del conocimiento convoca nuevos entramados, lógicas, reglas y valores de pensamiento e interpretación, con necesarias y novedosas estrategias de re-presentar y re-significar intersubjetivamente lo conocido”*(p.2), para posibilitar dicha expectativa planteada por Fernando Almarza es de vital importancia fomentar el trabajo inter, multi y transdisciplinar, el cual involucra la participación de todos los integrantes que conforman la institución, debido a que al trabajar las diferentes disciplinas de forma conjunta, se logra que el conocimiento pueda retrabajarse de tal manera que se profundice y

contextualice con la realidad de cada Institución. De esta manera, el estudio interdisciplinar facilita la articulación de los “fragmentos de conocimiento y de ignorancia” presentes en los saberes individuales, enriqueciendo estos con el esfuerzo de otros.

Una educación que propenda por la integración de las diferentes disciplinas posibilitará el desarrollo de un pensamiento complejo, concebido como aquel pensamiento crítico y reflexivo, el cual relacione y se oponga al modo tradicional de pensamiento que divide el campo de los conocimientos en disciplinas atrincheradas y clasificadas. Ritter (2013) amplia: *“El pensamiento complejo consiste en un circuito de conocimientos que funcionan atrayéndose mutuamente, y cuyo proceso permite concebir la reorganización transdisciplinaria del conocimiento”*.

En esta perspectiva, para que el estudiante desarrolle las diferentes competencias necesarias a fin de interrelacionar las diferentes disciplinas, la escuela debe propiciar un conocimiento contextualizado, el cual tenga sentido para el estudiante, además debe ser concebido desde lo global y lo multidimensional, estableciendo la relación entre el todo y las partes, reconociendo que el hombre es a la vez un ser psíquico, social, racional, afectivo, etc.

Si se desea alcanzar la integración de las disciplinas, es necesario conocer cuáles son los niveles de relación que pueden existir entre ellas, con el fin de discutir cual es la relación más adecuada que se puede establecer en el contexto escolar.

Los niveles de relación entre las disciplinas los establece Jantsch (1978) citado por García (s.f.), proponiendo cinco niveles, a saber:

- ✓ Multidisciplinariedad: Colaboración mínima y transitoria entre disciplinas, presentadas en forma yuxtapuesta para inducir la obtención de algunos elementos comunes, pero sin establecer relaciones formales entre ellas.
- ✓ Pluridisciplinariedad: yuxtaposición de dos o más disciplinas cercanas, dentro de un mismo sector de conocimientos. Biología/Química, Sociología/Historia. Su relación es de intercambio y aprovechamiento de información, conservando ambas su propia estructura original.
- ✓ Disciplinariedad cruzada: asociación de disciplinas una de las cuales va a incorporar total o parcialmente a otras.

- ✓ Interdisciplinariedad propiamente dicha: Consiste en la elaboración de un marco general que incorpore a las disciplinas integradas y les permita beneficiarse unas a otras.
- ✓ Transdisciplinariedad: Articulación del conocimiento en una única ciencia, que permita estudiar toda la realidad.(p.10)

Partiendo de la clasificación propuesta por Jantsch, se puede afirmar que actualmente las Instituciones educativas vienen trabajando de forma multidisciplinar lo cual quiere decir que no hay una verdadera integración del conocimiento. De esta manera, las disciplinas solo se limitan a abordar el conocimiento desde un punto de vista, generando dificultades para que el estudiante pueda tener una perspectiva más amplia de la realidad.

Teniendo en cuenta lo anterior surge la necesidad de buscar alternativas de solución que posibiliten establecer nuevos lazos entre las disciplinas es por ello que se plantea en el presente trabajo exponer a la enseñanza problémica como una estrategia didáctica que posibilita realizar un procesos de integración de los conocimientos de física, química y biología. Para Torres Fernández (1996), *“la Enseñanza Problémica es aquella donde los alumnos son situados sistemáticamente ante problemas cuya solución debe realizarse con su activa participación y en la que el objetivo no es sólo la obtención del resultado, sino además, su capacitación independiente para la resolución de problemas en general”*. Frente a la concepción de enseñanza problémica expuesta por Fernández se puede afirmar que el estudiante al intentar resolver problemas relacionados con el contexto que lo rodea, integra además de los conocimientos, la teoría con la práctica es por ello que los contenidos que son desarrollados en clase no se quedan simplemente en teoría sino todo lo contrario son aplicados en su contexto conllevando de esta forma a un aprendizaje significativo.

Ahora bien, una vez expuesta la importancia de la integración disciplinar, y la enseñanza problémica como estrategia para llegar a la integración disciplinar, es necesario profundizar sobre la utilidad de la enseñanza problémica como estrategia que posibilitará el desarrollo de competencias, y que a su vez permita llevar a cabo una propuesta que busca apoyarse en las TIC. Tenemos que existen en la actualidad muchas estrategias para llevar a cabo procesos educativos en los cuales se pueda formar constantemente y en relación directa con sus educandos, fortaleciendo de esta manera que el proceso educativo se lleve a cabo en varios momentos y en diferentes formas que le sean llamativas a los estudiantes. En aras

de lo antedicho, la enseñanza problémica atiende a estas necesidades siendo que la metodología de esta estrategia abarca varios “momentos” y “formas” para llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje, los cuales se describen como:

- La exposición problémica.
- Las conversaciones heurísticas.
- El método investigativo.

De lo antedicho, tenemos que cada momento debe ser abordado en el siguiente orden:

Las conversaciones heurísticas:

Consiste en una conversación entre docente y estudiantes orientada a la solución de situaciones problemas que hagan parte del contexto del estudiante, puesto que esto potencializa la participación activa y voluntaria del mismo y además potencia ciertas competencias como la participativa, la crítica-reflexiva, la comunicativa y motiva a la solución independiente y colaborativa de problemas, buscando siempre la generación de conocimiento integrado y con un interés y motivación por la búsqueda y la investigación para la profundización de aquellos temas de conversación propuestos en clases.

Este tipo de conversaciones están fundamentados en situaciones que conllevan al planteamiento de situaciones problema, las cuales resultan ser el segundo momento en la estrategia de “enseñanza problémica”.

La exposición problémica:

Se conoce muy bien que el entorno del educando como lo es la institución, su casa, su barrio, su localidad, región y hasta el mundo, está lleno de situaciones problema que ameritan ser analizadas desde algún punto de vista, por tanto, la búsqueda de una situación problémica por parte del profesor no resulta ser tarea difícil. El verdadero trabajo del docente está en familiarizar la situación escogida con el estudiante, de tal manera que este se sienta identificado y motivado a indagar más sobre el tema propuesto, seguidamente, el docente debe orientar a los estudiantes a la búsqueda de posibles soluciones del problema planteado, para lo cual el estudiante necesariamente debe poner en juego aquellos conocimientos que tenga sobre el tema y aquellos conocimientos desarrollados en clase y pertinentes en la búsqueda de respuestas, no obstante, el estudiante debe

recurrir a la búsqueda de información y datos de confiabilidad como los que pueda exponer el docente y algunas fuentes asequibles al educando. Es aquí donde entra en juego el tercer momento de la enseñanza problémica.

El método investigativo:

Este proceso resulta ser uno de los más importantes y a la vez complejos para el estudiante, siendo que el docente enfoca al estudiante a realizar procesos de investigación relevantes al tema o situación abordada con el fin de enriquecer sus conocimientos y generar alternativas bien fundamentadas y sólidas, el papel del docente es orientar al estudiante en los procesos de investigación para evitar el desvío y/o confusión, así el educando generará actividades creadoras propuestas por el mismo a la vez que va desarrollando sus habilidades investigativas.

En este orden de ideas, la enseñanza problémica permite plantear situaciones problema que le son llamativas al estudiante, y posteriormente lo invita a realizar procesos investigativos en tanto desarrolla competencias relacionadas con este ejercicio. Mas sin embargo, dicha estrategia puede resultar más llamativa en tanto se encuentre vinculada a las tecnologías de la información y la comunicación, pues las TIC no solo se prestan en gran medida para complementar la estrategia, sino también, dan la oportunidad de utilizar herramientas tecnológicas que ayudan a plantear las realidades que se pretenden trabajar con los estudiantes, pues las TIC *“elevan la calidad del proceso educativo al permitir la superación de las barreras de espacio y tiempo, una mayor comunicación e interacción entre sus actores, la construcción distribuida de crecientes fuentes de información, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos gracias al desarrollo de las habilidades que esto implica”* (Miranda, 2003, P.1)

Cuando se habla de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, es evidente que se trata un tema realmente amplio, por tanto, la presente estrategia, pretende trabajar dentro de las TIC, con la plataforma educativa Moodle, la cual se traduce en un software informático de uso libre y que facilita el trabajo propuesto.

La plataforma educativa Moodle, permite crear entornos virtuales de aprendizaje (EVA), entendidos estos como espacios educativos alojados en la web donde se encuentran herramientas informáticas optimizadas que facilitan la

interacción didáctica y dinámica entre estudiantes y profesor, teniendo en cuenta que la plataforma Moodle debe su nombre precisamente a su estructura modular, la cual permite generar una serie de módulos o cursos virtuales diseñados según las necesidades que el docente prevea y le sean de gran utilidad a los estudiantes. También tenemos que la plataforma otorga la oportunidad de diseñar el curso vinculando actividades, herramientas, recursos y contenidos que apoyan los fines de dicho curso, según el tiempo que se desee. Además, Moodle trabaja en apoyo con diferentes programas de virtualización de contenidos temáticos o de información, tales como VOKI, KALAMEO y WIKI; a través de los cuales es posible virtualizar gran cantidad de información, textos, imágenes e instrucciones, que a su vez son de fácil acceso a los estudiantes en tanto se encuentran interactuando en el curso virtual.

Moodle ofrece ventajas en cuanto a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación: en cuanto a la enseñanza se refiere, cuando se trabaja con esta plataforma, se puede implementar un método de aprendizaje de modalidad B-learning, es decir, un método complementario a las clases presenciales y que apoyan este tipo de educación regular, siendo que las herramientas utilizadas por el profesor complementan y apoyan aquellos contenidos temáticos que se quieren enseñar. La parte del aprendizaje, se convierte en un proceso interactivo, llamativo y dinámico para el estudiante puesto que las herramientas, los recursos y la información a la cual se accede, pretenden acercar al educando a un tipo de realidad que facilite la adquisición del conocimiento, en tanto fomenta el desarrollo de ciertas habilidades y competencias. Finalmente, la parte evaluativa se lleva a cabo en diferentes momentos y procesos y a través de un conjunto de actividades y modalidades como la autoevaluación, covaloración y heteroevaluación, que el profesor puede seguir durante el tiempo que transcurra este proceso de formación.

A manera de conclusión, se recalca la ventaja que ofrece la plataforma Moodle, como una herramienta que viabiliza la puesta en marcha de la enseñanza problémica, en aras de fomentar la integración disciplinar y el desarrollo de competencias, que en un sentido general, permiten el fortalecimiento de los estudiantes en cuanto al ámbito académico y social se refiere; al dar la posibilidad de responder con mayores argumentos, frente a situaciones del contexto social y del entorno que se presenten. Lo anterior es posible gracias al significado educativo y ciudadano que se le da a las competencias, según el cual, una competencia es toda capacidad, cognitiva, de valores, habilidades y potencialidad de actuar no solo en el contexto de la escuela, sino también de llevar estas

habilidades a las situaciones cotidianas y la vida en sociedad, así, la formación que busca el desarrollo cognitivo en la integración disciplinar, a la vez que potencia las competencias como una ventaja a adquirir durante dicho proceso, utilizando para ello una estrategia que considera los problemas particulares como eje fundamental para lograr lo anterior, resulta ser una formación de gran provecho. A esto, se suman los aportes que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación en el intento por acercar al educando a la realidad problemática que quiere abordar y sobre la cual cimentara sus capacidades investigativas y conocimientos adquiridos durante dicho proceso, producto del acto educativo regular y en complemento con las herramientas informáticas aquí tratadas.

BIBLIOGRAFIA:

Tobón Tobón, Sergio (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, Didáctica y evaluación .3ª.ed.Bogota: Eco Ediciones, marzo 2010

CIBERGRAFIA:

Almarza, F. (2006). Convergencia transdisciplinar: Una nueva lógica de la realidad. *Tharsis*, pp.1-15. Recuperado de <http://pensamientocomplejo.org/docs/files/Fernando%20ALmarza-R%EDsquez,%20Convergencia%20transdisciplinar%20%20Una%20nueva%20l%F3gica%20de%20la%20Realidad.pdf>

Aristizabal, A. (2008). Teoría y metodología de la investigación. *Enfoques y tendencias Educativas* (5), 6-11. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/administracion.modulo/NIVEL06/TeoriaYMetodologiaDeLaInvestigacion.pdf>

Anónimo. Enseñanza problémica. Recuperado de: <http://www.qmtltda.com/phocadownload/G.Academica/enseanza%20problemica.pdf>

García, S. (s.f.). Hacia el sueño de la transdisciplinariedad. Recuperado de: http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/011_hacia_el_sueno_de_la_transdisciplinariedad.pdf

Miranda, C. (2003). Educar. Beneficios de las TIC en la educación. Abril 30. P.1. recuperado de: <http://portal.educar.org/foros/beneficios-de-las-tic-en-la-educacion>

Morín, E. (1976). Introducción al pensamiento complejo. Recuperado de: http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo_Parte1.pdf

Nicolescu, B. (1996). La Transdisciplinariedad. Manifiesto. Recuperado de: <http://www.edgarmorin.org/que-es-transdisciplinariedad.html>

Pérez & Quesada. (2008) .La transdisciplinariedad y la interdisciplinariedad en las ciencias: una mirada a la teoría bibliológico informativa. pp. 12-15. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_4_08/aci31008.htm

- Ritter, W. (2013). Síntesis metodológica transdisciplinaria en sistemas complejos. *Globalización*, Recuperado de <http://rcci.net/globalizacion/2013/fg1573.htm>
- Torres, F. (1996). Didácticas cubanas en la de las matemáticas. La Habana, Cuba: Editorial Academia; 1996. p. 5. Recuperado de: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/revistahm/numeros/2004/n10/art/catedra.htm>
- Vence, P. (2012), uso pedagógico de las tic para el fortalecimiento de estrategias didácticas del programa todos a aprender. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-336355_archivo_pdf.pdf.
- Zuleta, E. (2011). la transdisciplinariedad: deconstruyendo certezas, tendiendo puentes
Tesis Psicológica, núm. 6, noviembre, 2011, pp. 144-150. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1390/139022629009.pdf>