

El Proceso Didáctico Cognitivo en Ambientes Educativos Empleando Residuos Sólidos Reciclables

Jéssica Guevara Sáenz de Viteri, MSc¹, Julio Barzola Montesés, MSc² and Edith Mora Burgos, Lcda¹,

¹Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Ecuador, jessica.guevaras@ug.edu.ec, emoraburgos@hotmail.com

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Via Perimetral, P. O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador, jjbarzol@espol.edu.ec

Resumen—El objetivo de este paper presenta una solución didáctica a las necesidades encontradas en la gestión de residuos sólidos de un centro educativo, integrando los conceptos de zonas de desarrollo basados en la teoría de Vygostky reforzando las etapas declaradas por Piaget; es decir, se implementa el uso de materiales didácticos cognitivos elaborados a base de residuos sólidos reciclables y reusados que se encuentran en el entorno del espacio áulico, despertando en los estudiantes el interés en el estudio de la asignatura de Ciencias Naturales del octavo curso de Educación Básica. Previo a la implementación de estos recursos didácticos a la muestra estadística representativa de estudiantes de este curso, se realizó la investigación de nuevos modelos de aprendizaje social que permitan a los estudiantes desarrollar sus habilidades creativas e innovadoras en conjunto con el aprovechamiento de residuos sólidos reciclables, los mismos que representan un problema de contaminación en la localidad. Por otra parte, este proyecto impulsa la aplicación efectiva de los ejes transversales del Sumak Kawsay con respecto al cuidado del medio ambiente.

Palabras claves—Teoría del Desarrollo Socio- cultural, separación, residuos sólidos reciclables, estrategias, muestreo.

Abstract— The aim of this paper is to show a didactic solution for found needs related to solid waste management in a school. It is integrating concepts of developed areas based on the Vygostky theory and reinforcing Piaget declared stages. It means the use of cognitive didactic materials is implemented, materials made from recyclable and reused waste that can be found in the classroom space, waking up in students their interest in the study of Natural Sciences topic in year eight of Basic Education. Previous to the implementation of didactic resources to the representative statistic sample of students in this course, a research about new social learning models which allow students to develop creative and innovative skills altogether to the exploitation of recyclable solid waste, which represent a problem in the area. Besides, this project thrusts the effective applicability of transversal axis of Sumak Kawsay (well living) in respect to the environmental protection.

Keywords-- Socio - cultural Development theory, stages, separation, recyclable solid waste, strategies, sampling.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.263>

ISBN: 978-0-9993443-0-9

ISSN: 2414-6390

15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Global Partnerships for Development and Engineering Education”, 19-21 July 2017, Boca Raton FL, United States.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas en los ambientes de aprendizaje a nivel medio es la desmotivación, debido a que dificulta y entorpece el proceso de enseñanza - aprendizaje y por ende la aplicación de uno de los ejes transversales del Sumak Kawsay (Buen Vivir) como es el cuidado del medio ambiente. Temática que actualmente está incluida en los bloques educativos de todas las áreas del currículo actual. Por lo tanto estimamos necesario rediseñar y readaptar nuevas formas de transferencia de conocimiento que faciliten y optimicen el proceso de enseñanza / aprendizaje activo de una forma amena y flexible a través del uso de material didáctico

“Los principios psicopedagógicos asumidos por la reforma, como son el concepto de aprendizaje activo y personal del alumno, la necesidad de una pedagogía diferenciada adaptada a individualidades heterogéneas y que implica la mayor flexibilidad metodológica, exigen cambios tan profundos en la práctica educativa escolar de todos los niveles que suponen un nuevo modelo de escuela” Es visible otro de los problemas detectados en las unidades educativas, el cual vinculado con el bajo interés local para el desarrollo de actividades de control, gestión y aprovechamiento de residuos sólidos reciclables. Siendo esto un hecho de preocupación por parte de las Autoridades Ambientales del Ecuador, estipulando en los artículos 46 y 125 del Libro VI referente a Calidad Ambiental, del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA); las acciones a seguir, así como políticas ambientales nacionales emitidas mediante Acuerdo Ministerial N° 86, del 11 de noviembre del 2009 relacionadas con el manejo de residuos sólidos .

Seguidamente en el ámbito de competencias ambientales, podemos citar al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su artículo 55, el cual establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales son los responsables directos del manejo de sus residuos sólidos.

No obstante, se puede comprobar aún la baja capacidad de gestión en este tema a nivel de unidades barriales y comunitarias. Actualmente la mayor parte de los municipios han creado departamentos y unidades de apoyo en el tema de la gestión ambiental local con el propósito de fortalecer su imagen institucional. Sin embargo, aún no cuentan con autonomía administrativa ni financiera la programación de actividades de gestión local de residuos armonizadas con la realidad de las diferentes regiones socio-económicas.

Con la utilización del material didáctico elaborado a base de residuo sólido reutilizable y/o reciclable se desea lograr que se desarrolle en los estudiantes un deseo de explorar, informar crear, de empezar con la curiosidad para ir adaptándose en el descubrimiento de nuevas situaciones, en las cuales el alumno es participativo. En la actualidad estamos aplicando nuevas formas de educar; que esperamos responda a las necesidades de los educandos, pero también sabemos que no es suficiente lo que damos para lograr la excelencia respecto de la calidad

de educación. Por consiguiente, los educadores debemos incorporar y utilizar al máximo todas las herramientas pedagógicas necesarias que facilitan nuestra labor formadora, como también el de los estudiantes incorporando enfoques que permitan la sostenibilidad con el entorno.

Según datos provistos por el Programa Nacional de Gestión integral de Desechos Sólidos (Ministerio de Ambiente), se muestran las siguientes categorías de residuos sólidos con estimaciones porcentuales de composición con respecto al valor total de generación de residuos.

Tabla 1. Categorías de los residuos según proyección 1995-2020

Categoría de Desecho	Composición (%)
Comida	58,9
Papel y cartón	9,7
Plásticos	8,0
Metal	2,6
Vidrio	2,4
Desecho de construcción, incluyendo caucho	9,8
Desecho de jardín	1,7
Madera (Leña y troncos de árboles)	4,7

A partir de la información de la tabla 1 se desprende que residuos tales como: Papel, Cartón, plásticos y metales (en ciertos casos bajo supervisión del docente); pueden ser destinados al reciclaje y apoyar iniciativas locales tales como la elaboración de material didáctico a emplearse para introducir técnicas didácticas con el propósito la enseñanza de temáticas relacionadas a la Asignatura de Ciencias Naturales en las unidades educativas.

Dentro de este contexto, los estudiantes de octavo año básica de la asignatura ciencias naturales en el Colegio Fiscal Dr. Francisco Campos Coello del distrito 5 Provincia del Guayas cantón Guayaquil Parroquia Tarqui, Av. Plaza Dañín, cdla. Atarazana Mz2 F2 también están inmersos en la problemática, requiriendo implementar estrategias que permitan el desarrollo de materiales didácticos e innovadores que motiven la cognición a través de reciclaje de los residuos.

II. METODOLOGÍA

Para explicar las bases del Proceso Didáctico Cognitivo, citamos los puntos en común de las Teorías de Piaget y Vygotsky, quienes se convirtieron en proponentes importantes del Modelo Constructivista y de las teorías del aprendizaje.

Piaget basa la participación de los estudiantes en los procesos áulicos para hacer posible la gerencia escolar efectiva, es decir, un proceso de gestión; que permite, “aprender haciendo”, fundamentándose en el Constructivismo y explicando cambios que se producen en el pensamiento lógico de los estudiante. Sugiriendo etapas de maduración y experiencia: senso-motora, pre operacional, operaciones concretas y operaciones formales (Bustos, S. H).

Por otra parte, los conceptos introducidos por Vygotsky postulan la Teoría del Desarrollo Sociocultural: afirmando que

los individuos aprenden a través de las interacciones sociales y su cultura. En la medida que los estudiantes aprenden e incorporan nuevos conceptos, se logra determinar la distancia entre las zonas o niveles de desarrollo efectivo (aquellos que es capaz de hacer por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (aquellos que sería capaz de hacer con la ayuda de un adulto o en su defecto bajo la influencia de un individuo más preparado) (Aretio, L. g).

Vygotsky señala, “**El camino que va del niño al objeto y del objeto al niño pasa a través de otra persona**” esto pone en evidencia que para facilitar los procesos cognitivos del niño es necesaria la interacción de éste con otro individuo que lo guíe. Ahora bien, en el caso de los estudiantes, el “*individuo guía*” sería indiscutiblemente el docente, quien para conseguir que los niños asimilen lo que se pretende transferir en las aulas de clase deberá reparar en qué material usar para complementar los contenidos científicos requeridos y a la vez captar la atención y mantener el interés del estudiante.

El propósito del proyecto ejecutado que se describe a continuación, es incursionar en la aplicación efectiva de modelos educativos ya existentes (pero escasamente utilizados), recalcando la importancia que tiene el material didáctico en la activación efectiva de la zona de desarrollo próximo y la función intrínseca de ésta en el proceso de aprehensión de los conocimientos.

Por lo tanto, el material didáctico utilizado debe ser potencialmente significativo ya que es la herramienta indicada para atraer la atención del niño. Su función es: potenciar la interacción entre alumno y maestro, de forma tal que el docente aproveche este espacio de interrelación para conducir al niño hasta la asimilación de saberes a partir de la zona de desarrollo próximo, de esta forma el maestro no sólo consumará el objetivo de transmitir conocimientos teóricos al estudiantado, si no también incentivar la búsqueda autónoma de los mismos para el óptimo desarrollo de habilidades, destrezas y potencialidades

En la figura 1 se presenta un esquema de las zonas inicial, desarrollo y potencial que pueden lograrse a través del uso de material didáctico

A. Adaptación de sistemas de separación de residuos sólidos reciclables como actividades de ambientes de aprendizaje

El desarrollo de las diferentes herramientas, mecanismos empleados en el presente proyecto responden a criterios o parámetros de enseñanza- aprendizaje establecidos dentro del Modelo Constructivista con orientaciones de desarrollo socio cultural, basándose en los estadios propuestos por Piaget.

Se entiende por Aprendizaje al proceso mediante el cual, el sujeto realiza la metacognición usando estrategias, técnicas y recursos para el aprendizaje. La metacognición plantea sistemas abiertos - flexibles que permiten la interacción de equipos multidisciplinarios que dan paso al uso de recursos didácticos; que permiten la búsqueda de resultados para alcanzar las metas propuestas en la socialización de los procesos mentales. En este caso se adaptará en el aprendizaje la estrategia para la adecuada separación y almacenamiento de Residuos Sólidos en la Unidad Educativa (Aguerrondo, 2009) (Bernheim y Chaui, 2003).

La meta sería lograr un eficaz proceso de aprehensión cognitiva crítica de los estudiantes y la satisfacción de los docentes como generadores de conocimiento. Entonces, es relevante recalcar que los docentes deben conocer la importancia que tienen los materiales que utilizan como recurso pedagógico, y la necesidad de la elaboración e implementación de nuevos recursos didácticos que posibiliten y/o faciliten la interacción con los estudiantes y el desarrollo de destrezas motoras e intelectuales de quienes los utilizan.

En la implementación del proceso didáctico cognitivo se siguieron los siguientes pasos:

1. Análisis del proceso de acción / reacción del uso de material didáctico diseñados y elaborados en base a la separación de residuos sólidos reciclable vinculando posibles alternativas de uso en temas alusivos a las Ciencias naturales.
2. Determinación de información pertinente a las unidades de la asignatura de Ciencias naturales como parte del curriculum educativo del octavo curso y selección de materiales didáctico.
3. Aplicación de encuestas a la muestra seleccionada.
4. Implementación de sistema de separación de residuos sólidos reciclables en la institución, como una actividad complementaria para insertar en el estudiantado la cultura de respeto y solidaridad con el ciudadano del entorno.

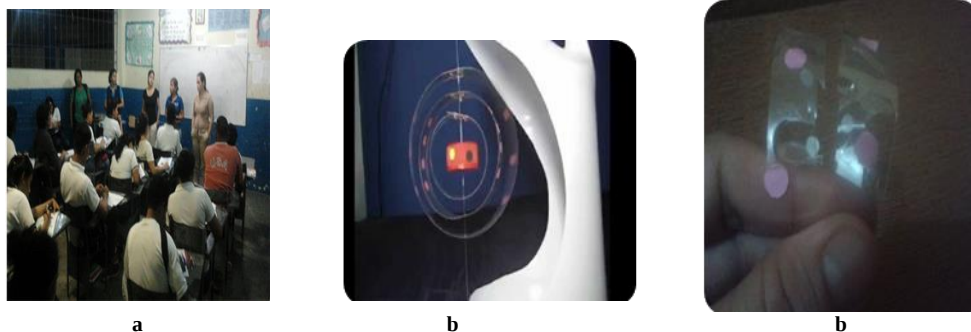


Figura1. Pasos del Desarrollo del Proceso Didáctico Cognitivo, Análisis de procesos de acción- reacción y Capacitación (a) y Elaboración de partes del átomo a base de material plástico PET (b)

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5. Programación y ejecución de talleres prácticos con residuos sólidos reciclables, reutilizables o reducibles para la elaboración de recursos didácticos.

La conjunción de la didáctica cognitiva y socio-afectiva permiten desarrollar las capacidades de: razonar, explicar las partes del proceso; así como la justificación automática de la viabilidad de este proyecto como alternativa para el manejo correcto de los residuos sólidos enfocado a la realidad de la unidad educativa.

Debe hacerse notar que el tema de la degradación ambiental tiene diferentes aristas sobre las cuales incide el aspecto biopsicosocial poblacional y; de ahí la importancia del material didáctico que causa impacto durante la ejecución de los ciclos de capacitación de los estudiantes. Material que se vincula afectivamente al cuidado ambiental y la sostenibilidad de actividades antropogénicas en el entorno.

La estrategia y acciones seleccionadas finalmente se basan en la organización curricular involucrando conocimientos mínimos de los cinco bloques curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales, tales como: Las Placas Tectónicas, El Clima, Procesos Reproductivos, Ciclo del Agua, Estructuras del Atomo, Sistema Digestivo

Se elaboró una guía didáctica que estuvo dirigida a la comunidad de la unidad educativa del colegio fiscal Dr. Francisco Campos Coello, ya que permitieron a los estudiantes complementar los conceptos de los contenidos de la asignatura de ciencias naturales integrándolos al sistema de separación y clasificación de residuos sólidos reciclables. Esta integración permitió identificar las zonas iniciales, de desarrollo y potenciales de cognición planteadas según la Teoría de Vygostky.

Esta guía se constituyó en un catálogo didáctico, de actividades básicas que cubren una parte del contenido de las unidades de la asignatura de Ciencias naturales y la elaboración de sus propios recursos didácticos, es presentado como una propuesta sencilla, práctica y óptima para la reducción, reciclaje y reutilización de residuos sólidos reciclables que obtuvieron en los predios de la unidad educativa.

A continuación, en la tabla se detalla la composición porcentual de los residuos sólidos según las siguientes categorías: orgánico, plásticos, vidrios, cartón - papel y otros desechos generados en las instalaciones de la Unidad Educativa.

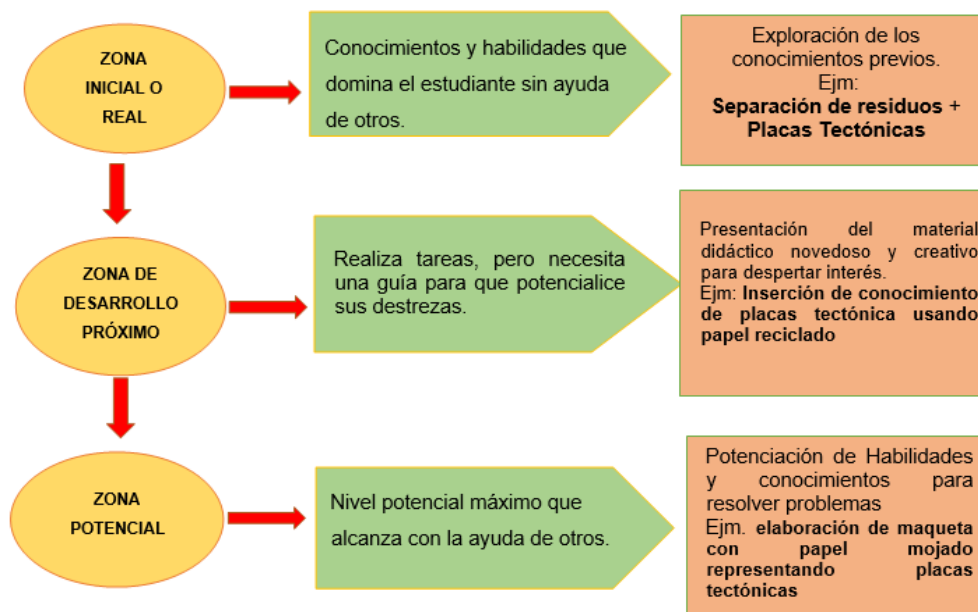


Figura 2. Esquema de modelo de zonas planteado por Vygostky

Tabla 3. Porcentajes aproximados de composición de RS. de la Unidad Educativa Dr. Campos Coello

Categoría de Residuos	Composición (%)
Orgánicos reciclables	9.1
Orgánicos no reciclables	20
Plásticos	60
Vidrios	5
Cartón, papel	5.4
Otros: latas, pilas,	0.5

Fuente: Propia E. Mora 2015, Carrera Licenciatura en Ciencias de Educación y Desarrollo Comunitario Ambiental

En los resultados de la tabla III se evidencia que los residuos sólidos con mayor porcentaje presentados en la composición total, son los plásticos particularmente se observó que eran los de la clasificación PET. Estos fueron incorporados en las actividades de aprendizaje de conceptos como las partes de la flor, macetas expositivas que dejaban mostrar las etapas de la germinación, maquetas que describían la estructura del átomo.

Otro de los residuos empleados en la guía didáctica fue el papel y cartón; fueron incluidos en actividades que permitieron construir conceptos como: Placas tectónicas, tableros de preguntas sobre el Clima, ciclo de agua y partes del aparato digestivo representado en una maqueta a base de papel mojado tal como se aprecia en la figura 3

En el muestreo se consultó acerca de los actuales recursos didácticos utilizados en el aprendizaje de contenidos de la



Figura 3. Esquema de modelo planteado por Piaget

asignatura de ciencias naturales y si estos conseguían mantener su atención durante la clases. De lo cual se obtuvo como resultado que más de un 44% se encontraba en desacuerdo y muy en desacuerdo por cuanto eran poco atractivos, además las actividades explicativas se centraban en el uso del pizarrón y los recursos didácticos no habían sido elaborados por los mismos estudiantes. Véase Fig 4

En cuanto al uso de los materiales reciclables, con respecto a transformarse como materia prima para elaboración de recursos didácticos cognitivos, la respuesta que se obtuvo fue de más del 55% que se encontraban de acuerdo en que sería factible y muy atractivo para los estudiantes, ya que participarían de la confección de los mismos. Véase Fig 5

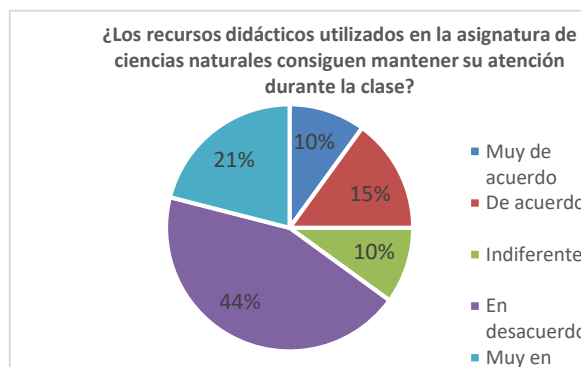


Figura 4. Diagrama pastel pregunta - Recurso didactivo

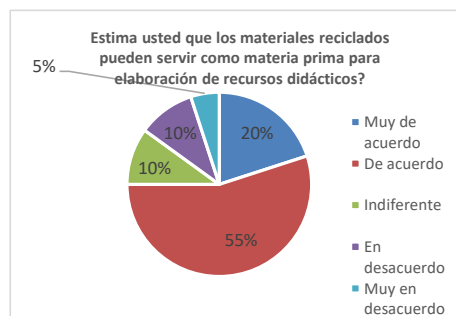


Figura 5. Diagrama pastel pregunta – Materiales reciclado

IV. CONCLUSIONES

De la muestra consultada correspondiente a 140 estudiantes que cursaban la asignatura de ciencias naturales, se obtuvo que el 50% estuvo de acuerdo; el 25% fue indiferente, el 20% estuvo en desacuerdo y el 10% estuvo muy en desacuerdo en que los recursos didácticos que se utilizan durante el aprendizaje de las temáticas de ciencias naturales facilitan la comprensión, además carecen de niveles de aprendizaje basados en valor socio cultural..

Otro punto importante es la percepción con respecto a la obsolescencia de los recursos didácticos, reflejándose en las encuestas que el 63% de los encuestados estuvo muy de acuerdo y de acuerdo en que los recursos didácticos utilizados en la Institución educativa están desactualizados; el 37% restante estuvo en desacuerdo. Véase Figura 6

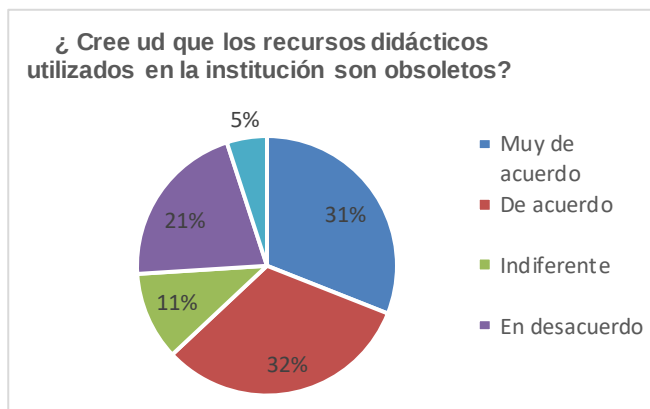


Figura 6. Diagrama pastel pregunta – recursos obsoletos

A partir de estos resultados se implementaron siete actividades relacionadas a las temáticas: placas tectónicas, partes de la flor, partes del sistema digestivo, estructura de átomo, y ciclo de agua.

Estas actividades se desarrollaron en el entorno de la construcción de maquetas, tableros, molduras elaboradas a base de materiales reciclables tales como: botellas plásticas PET, maderas, papeles y cartones.

La elaboración de material didáctico con recursos (materiales reciclables) del entorno proporcionan a los estudiantes experiencias significativas como resultado de actividades que enlazan conceptos vinculados a temáticas de ciencias naturales y sistemas de separación de residuos sólidos realizadas por ellos. Todo lo anterior contribuye a cubrir las necesidades socio-ambientales de la unidad educativa en base al propio trabajo de los estudiantes, desarrollando habilidades para: identificar, clasificar, establecer semejanzas.

El estudiante aprende a desarrollar la parte conceptual según las zonas empleando: la reflexión, especulación y criticidad en los procesos de construcción del conocimiento, aportando positivamente a la resolución de problemas presentado en cada zona, además, se observó la mejora de la interrelación áulica que se convirtió en la oportunidad para la creación de ambientes escolares positivos, estables y provechosos.

Se recomienda para posteriores etapas, establecer un modelo de gestión para los residuos sólidos reciclables a nivel del aula, incorporando otras actividades direccionadas a la conservación de recursos naturales contribuir con el mercado de reciclaje existente en la ciudad de Guayaquil, así como la respectiva valorización energética de residuos en el sector de Mapasingue Este.

V. AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Educativa Dr. Francisco Campos Coello de la ciudad de Guayaquil, por la apertura brindada a este proyecto educativo que implementa el proceso didáctico cognitivo en las aulas de octavo curso para mejorar el aprendizaje de los

contenidos curriculares en la asignatura de Ciencias Naturales .

REFERENCIAS

- Aguerrondo, I. (2009). Conocimiento complejo y competencias educativas. IBE/UNESCO Working Papers on Curriculum Issues, 8(7).
- Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico : su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens: Revista Universitaria de Investigación, 9(2), 187-202.
- Aretio, L. g. (2009). La guía didáctica. En L. G. Aretio, La guía didáctica (pág. 2). Bened.
- Blanco, I. G. (2014). Las guías didácticas. recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. scielo.(pág 11)
- Bustos, S. H. (28 de febrero de 2011). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. (pág 23
- Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO Forum Occasional Paper Series, (4), 31.
- Freddy, T. (3 de junio de 2011). Materiales educativos. (pág 18)
- Flores Ochoa, Rafael. 1994. Hacia una pedagogía del conocimiento. Editorial Mac Graw-Hill. Bogotá. Págs. 307
- Graells, D. P. (23 de marzo de 2008). Cambios en los centros educativos (pág 34)
- Gualdrón, J. M. (29 de junio de 2007). El reciclaje, la forma mas facil de mantener nuestro planeta vivo. (pág 41)
- Ibarra, I. G., Uribe, R. M., Pereyra, G. I. Z., y Velducea, R. M. B. (2012). Desarrollar y evaluar competencias docentes: estrategias para una práctica reflexiva. Voces y Silencios, 3(1), 22.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador. (2010), *Resultados del Censo 2010*. Recuperado de <http://goo.gl/DoX1pP>
- Mora, E, Roldán , P.(2015) "Influencia de los recursos didácticos en el aprendizaje de ciencias naturales de los estudiantes del octavo año de educación básica del colegio fiscal Dr. Francisco Campos Coello en la ciudad de Guayaquil," Universidad de Guayaquil.
- Ministerio del Ambiente. (2009), Programa PNGIDS Ecuador. Recuperado de <http://goo.gl/9rgtf5>
- Tanca, F. S. (3 de junio de 2011). materiales educativos. (pág 22)
- Tünnermann-Bernheim, C., y Souza De-Chauí, M. (2003). Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento. Cinco años después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO Forum Occasional Paper Series, (4), 31.