



Leyes ponderales de la materia. Estrategia didáctica centrada en alteraciones climáticas ocasionadas por la actividad humana

Escobar Duran German^a, Rasilla Cano Margarita^b

^aColegio de Bachillerato de Oaxaca plantel #60, Av. Hombres Ilustres s/n,
Col. 20 de Noviembre;

San Blas Atempa, Oaxaca. ezkovar.1974@gmail.com.

^bCentro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional,
Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, Municipio de Santa Cruz Xoxocotlán
C.P. 71230. Oaxaca. mrasilla@ipn.mx

ARTICLE INFO

Received: September 30, 2017

Accepted: October 25, 2017

Available on-line: November 1,
2017

Keywords:

Bachillerato

Leyes ponderales

Alteraciones ambientales

estrategias contextualizadas

Sistema 4MAT

E-mail addresses:

ezkovar.1974@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2017 Institute of Science
Education.

All rights reserved

ABSTRACT

The didactic system to propitiate the vision of chemistry in the daily events in high school students, is far from being effective and is a constant concern of educational managers due to the high rates of reprobation. Due to the above, a didactic strategy was developed focusing on the climatic alterations caused by chemical transformation activities to address the issue of the weight laws of the matter. In order to favor learning, the students' needs and their immediate context were considered.

The design and the validation of the proposal are directed to a group of students of the second semester of the School of Bachelor of Oaxaca campus # 60, in the city of San Blas Atempa, Oaxaca; Mexico, the design integrates elements for a multidisciplinary teaching that characterize the group, integrates the curricular guidelines and transits between pedagogical and andragogical principles. The methodological design is an eight-stage learning cycle based on the 4MAT system, responding to the learning styles of the previously characterized students. In this process activities were integrated with their context and based on the methodological principles of the natural sciences. The validation led to the argumentative reflective analysis of everyday events that alter atmospheric composition, with two specific cases: the dragging of the oil refining gases due to the strong winds in the area and the concentration of gases emitted by an excessive transport system public based on adapted motorcycles. The proximity of these cases to their daily life favored students in cognitive conflicts that allowed them to approach: the interpretation of reality from the perspective of chemistry; to generate value judgments and proposals for solutions based on scientific evidence.

El sistema didáctico, que propicia la visión de la química en los hechos cotidianos en los alumnos de bachillerato, dista mucho de ser efectivo y es una constante preocupación de los gestores educativos por los altos índices de reprobación. Por lo anterior se desarrolló una estrategia didáctica centrada en las alteraciones climáticas ocasionadas por actividades de transformación química para abordar el tema de las leyes ponderales de la materia. Para favorecer el aprendizaje se consideraron las necesidades del estudiante y su contexto cercano.

El diseño y la validación de la propuesta están dirigidos a un grupo de alumnos del segundo semestre del Colegio de Bachillerato de Oaxaca plantel #60, en la ciudad de San Blas Atempa, Oaxaca; México, el diseño integra elementos para una docencia multidisciplinaria que caracterizan al grupo, integra los lineamientos curriculares y transita entre principios pedagógicos y andragógicos. El diseño metodológico es un ciclo de aprendizaje de ocho etapas basados en el sistema 4MAT respondiendo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes previamente caracterizados, en este proceso se integraron actividades articuladas con su contexto y basada en los principios metodológicos de las ciencias naturales. La validación propició el análisis reflexivo argumentativo de eventos cotidianos que alteran la composición atmosférica, con dos casos específicos: el arrastre de los gases de la refinación de petróleo por los fuertes vientos de la zona y la concentración de gases emitidos por un excesivo sistema de transporte público basado en motocicletas adaptadas. La cercanía de estos casos a su vida cotidiana favoreció en los estudiantes conflictos cognitivos que les permitieron acercarse a: la interpretación de la realidad desde la óptica de la química; a generar juicios de valor y propuestas de solución sustentadas en evidencias científicas.

I. INTRODUCCIÓN

En la educación del Nivel Medio Superior en México, generalmente la enseñanza de la Química esta descontextualizada y dirigida de forma conductista, este trabajo propone una estrategia de aprendizaje de las leyes ponderales de la materia a través del análisis reflexivo argumentativo de eventos que alteran la composición atmosférica, con la finalidad de contribuir en la formación de estudiantes críticos y capaces de resolver situaciones de la vida diaria conscientes de la responsabilidad del hombre en el cambio climático .

El diseño y la validación de la unidad de aprendizaje, están dirigidos a un grupo de estudiantes del segundo semestre del Colegio de Bachilleros del Estado de Oaxaca plantel 60, en la ciudad de San Blas Atempa, Oaxaca, cuya población es testigo de frecuentes accidentes en la Refinería Antonio Dovalí Jaime ubicada en Salina Cruz Oaxaca y eventos menores de la vida cotidiana. El diseño integra elementos para una docencia multidisciplinaria que caracterizan al grupo, integra los lineamientos curriculares y transita entre principios pedagógicos y andragógicos.

El diseño metodológico es un ciclo de aprendizaje de ocho etapas basados en el sistema 4MAT, en este proceso se integran actividades articuladas con su contexto y basada en los principios procedimentales de las ciencias naturales. La validación permitió adaptar algunas actividades, considerar alternativas paralelas para atender diversos intereses y optimizar tiempos. Con el análisis de los resultados se concluyó que las actividades establecidas en el ciclo de aprendizaje representan una excelente actividad complementaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la actividad experimental fue en la que los estudiantes presentaron una mayor participación y demostraron habilidad para la realización de dicha práctica, que corresponde al perfil de estilos de aprendizaje del grupo.

II. JUSTIFICACION

La Villa de San Blas Atempa; se localiza en la región del Istmo de Tehuantepec al sureste del Estado de Oaxaca México, se ubica a altura de 40 metros sobre el nivel del mar, su clima es cálido y sub húmedo con lluvias en verano, la precipitación media anual es mayor de los 900 milímetros, siendo la temporada de lluvias de julio a noviembre; la temperatura máximas promedio de 36.2°C y mínimas promedio de 15.1°C.

El nivel de pobreza según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010) en el 2010 era de 84.3% de pobreza, 46.6% de pobreza extrema y 34.6% de pobreza moderada, no se cuentan con datos recientes.

En el Municipio de San Blas Atempa, según el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social, del 2010, (Plan de desarrollo municipal 2015), tiene un total de hogares y viviendas particulares habitadas de 4,118 de los que se tienen 3,350 hogares tenían jefatura masculina y 768 hogares con jefatura femenina, para estas familia su ingreso económico es la venta de productos locales como son totopos, comida, venta de aguas de frutas entre otras actividades, por su cercanía a otras comunidades existe un flujo comercial abundante, lo cual requiere de transporte público y de carga para la comercialización de sus productos, esto ocasiona que el transporte público sea barato, lo cual ha propiciado que exista una gran saturación de este tipo de servicio, lo que provoca un alto índice de contaminación por no tener un control más estricto que regule este tipo de servicio.

Desde el 2010, opera en San Blas Atempa, el plantel 60 del Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (COBAO), organismo público, descentralizado del Gobierno del Estado, que oferta Educación Media Superior de tipo Bachillerato General en la modalidad presencial, el perfil de egreso que propone es que el estudiante al concluir el bachillerato, habrá desarrollado las competencias que le permitirán comprender el mundo e influir en el, continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de la vida, desarrollar relaciones armónicas con quienes le rodean y participar eficazmente en la vida social, profesional y política, esto de acuerdo al marco normativo de dicho organismo. (COBAO 2015).

El plantel 60 se ha consolidado como uno de los planteles con mayor número de demanda con un 30% de estudiantes de la comunidad de San Blas Atempa y 70% de los municipios cercanos, como Tehuantepec, Mixtequilla, Santa Rosa entre otras localidades, (Datos proporcionados por el departamento de control escolar del plantel 2016).

El plan de estudios que utiliza el COBAO está regido por la Dirección General de Bachillerato (DGB), de acuerdo con el programa de Química, se busca consolidar y diversificar los desempeños adquiridos, a través de las competencias relacionadas con el campo de las ciencias experimentales, al reconocer que la Química como una ciencia que forma parte importante de su vida diaria, por ser una herramienta para resolver problemas del mundo que nos rodea, implementando el método científico como un elemento indispensable en la resolución y exploración de éstos. (DGB, 2015).

Con el propósito de darle significatividad a los temas de química, se focalizaron actividades cotidianas en donde están involucradas las leyes ponderales que explican el comportamiento de la materia, identificando la elaboración de un alimento tradicional regional (totopos) y la contaminación emitida por un medio de transporte local que su número es alarmante (mototaxi); a partir de lo anterior se diseñó una intervención educativa a través de la cual el estudiante se apropie de conceptos químicos, enlazándolos con su realidad y sus ideas previas.

Así mismo, se buscara consolidar y diversificar los aprendizajes y desempeños, ampliando y profundizando el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares, que promueve la asignatura de QUÍMICA II de acuerdo al plan de estudio que marca la DGB.

III. METODOLOGIA

Planeación didáctica.

Según la zona de desarrollo próximo (ZDP), propuesta por Vigotsky (citada por Ruiz (2015), es un proceso en el que participan dos actores proactivos: el que aprende y el que coadyuva, valiéndose de medios o mediaciones diversas para que ocurra el aprendizaje. En cada alumno y para cada contenido de aprendizaje existe una zona que está próxima a desarrollarse. En la ZDP es donde deben situarse los procesos de enseñanza-aprendizaje, por eso se desencadena el proceso de construcción del conocimiento del alumno y se avanza en el desarrollo. La planeación didáctica es prever una clase, permite organizar de manera sistemática y adecuada todos los elementos que intervienen en el proceso educativo. Para este diseño se ha considerado el formato propuesto por el sistema 4MAT.

Los elementos considerados para la planeación didáctica, caracterización del grupo de aprendizaje, el ambiente de aprendizaje, el currículum, y el Ciclo de aprendizaje 4MAT.

La caracterización del grupo incluye el contexto de los aprendices, los aspectos socioculturales, sus Conocimientos previos, sus Concepciones alternativas, sus Estilos de aprendizaje y su Historia escolar. El ambiente de aprendizaje se estima desde los recursos disponibles, el espacio y el método de enseñanza. Los elementos curriculares son los contenidos en contextos, las competencias genéricas y específicas, la normatividad institucional y la evaluación del aprendizaje.

El diseño didáctico responde a los principios pedagógicos y andrágicos y las operaciones del pensamiento se organizan según el Sistema 4MAT, que es el resultado de la superposición de las descripciones de estilos de aprendizaje del modelo de Kolb (1984 citado por Ramírez y Chávez, 2010). De acuerdo con Kolb, los estudiantes aprenden según la manera en que prefieren recibir la información por parte del profesor (preferencias de instrucción): por medio de la experiencia concreta, de la observación reflexiva, de la conceptualización abstracta y de la experimentación activa. Kolb organiza los estilos en pares dialécticamente opuestos. De esta forma, el estilo relacionado con la experiencia concreta es opuesto al de la conceptualización abstracta; y el de la observación reflexiva es opuesto a la experimentación activa. Cabe mencionar que para cada individuo, más que un estilo de aprendizaje propio, lo que se tiene es una combinación de los 4 estilos donde se puede presentar una preponderancia de alguno de ellos, lo que marcará una tendencia a aprovechar en mayor medida el material presentado de una forma que sea más cercana al estilo de aprendizaje predominante en el estudiante.

IV. RESULTADOS

Para el establecimiento de la unidad de aprendizaje se consideraron las características de cada elemento y el sistema 4MAT, el cual se describe de acuerdo a sus cuatro cuadrantes y sus ocho actividades.

Diseño de la unidad de aprendizaje

El objetivo general: generar la apropiación del concepto de Leyes Ponderales, a través de estrategias que permitan la interpretación de estas leyes en casos de la vida cotidiana.

Proceso de intervención en el grupo de aprendizaje:

Previo a la primera actividad se explicó a los estudiantes el proceso que estaban por desarrollar para la unidad de aprendizaje, posteriormente se realizó un encuadre sobre el tema de las leyes ponderales, y específicamente sobre la importancia de los cálculos estequiométricos y sus aplicaciones en el medio ambiente.

Unidad de aprendizaje. Ciclo 4Mat

PRIMER CUADRANTE

En este cuadrante se evaluará como crear una experiencia y luego ofrecer una forma que los alumnos puedan analizarla y experimentarla personalmente.

1.- CONECTAR: RELACIONAR CON EXPERIENCIAS QUE TENGAN UN SENTIDO PERSONAL.

El objetivo de esta actividad será que los estudiantes expresen algunas ideas sobre los riesgos que conllevan este tipo de accidentes para el ecosistema y la vida humana, mediante el intercambio de ideas con sus compañeros. Esta actividad se evaluará por medio de la observación, la cuál será la postura del estudiante al analizar la situación; el tiempo estimado será de 5 min. Recursos: Aula de clases, computadora, proyector, pizarrón, plumones

Actividad 1: El docente les mostrará imágenes de la explosión que ocurrió en la refinería Antonio Dovalí de Salina Cruz Oaxaca ocurrida el día 24 de noviembre del 2015. Realizará preguntas como: ¿Qué está sucediendo? ¿Causas posibles del incendio? ¿Qué producto se estará quemando? Preguntas dirigidas al tema. El estudiante observará detenidamente las imágenes, para poder comprender y analizar detenidamente lo que está sucediendo, y así contestar las preguntas del docente.

2.- EXAMINAR: REFLEXIONAR, ANALIZAR LA EXPERIENCIA.

El objetivo de esta actividad será generar en el estudiante el pensamiento crítico y reflexivo sobre el impacto del accidente en la refinería y su entorno. Esta actividad será evaluada mediante la observación y el análisis de los comentarios vertidos por los estudiantes. El tiempo estimado será de 5 min. Los recursos son: Aula de clases, computadora, proyector, pizarrón, plumones

Actividad 2.- Se promoverá la discusión y el análisis

El docente promoverá la discusión mediante preguntas dirigidas como: ¿Qué productos derivados del petróleo conocen que puedan contaminar el medio ambiente?, ¿Con respecto a las imágenes y al color del humo que tipo hidrocarburos se estarán quemando? ¿Qué importancia tiene el medir los índices de contaminantes en la atmosfera? Entre otras preguntas relacionadas al tema. El estudiante recuperará conocimientos previos para un mejor análisis de las imágenes mostradas y dar una posible respuesta al cuestionamiento.

SEGUNDO CUADRANTE

En este cuadrante se evaluará cómo los estudiantes integran la experiencia y siguen analizándola en forma más conceptual, desarrollando nuevos conceptos.

3.-IMAGINAR/CRITICAR: INTEGRAR A LA EXPERIENCIA LA NECESIDAD DE MAYOR CONOCIMIENTO.

El objetivo de esta actividad será que el estudiante se apropie del conocimiento a partir de una situación dada y aplicarla a su entorno. Esta actividad será evaluada mediante la observación del desempeño del estudiante. Tiempo estimado: 10 min. Recursos: Aula de clases, computadora, proyector, pizarrón, plumones.

Actividad 3.- Llevar a los estudiantes de lo general a lo específico.

El docente platicará sobre los riesgos de la quema de combustibles en las refinerías o en accidentes a campo abierto, y las consecuencias que conlleva por la emisión de gases tóxicos como el CO₂, Óxidos de azufre, metales pesados entre otros. (¿Cómo se genera el humo? ¿Qué color es el humo? ¿Por qué se da ese color del humo? ¿Qué factores influyen en la combustión? (tratar de sacar los conocimientos previos) analogías humo negro y humo blanco. (Construir desde su propio conocimiento). Se espera que el estudiante realice preguntas relacionadas al tema para aclarar sus interrogantes.

4.- DEFINIR: APRENDER CONCEPTOS Y HABILIDADES.

El objetivo de esta actividad será que el estudiante conceptualice las leyes ponderales y sus aplicaciones, mediante una clase impartida por el docente. Esta actividad no será evaluada porque se estarán realizando ejercicios propuestos y resueltos por el docente. Tiempo estimado: 40 min. Recursos: Aula de clases, pizarrón, libros, plumones, computadora, proyector.

Actividad 4.- Conceptos y significados de forma secuenciada.

El docente les explicará de forma gráfica y oral la importancia de las leyes ponderales para poder realizar cálculos estequiométricos, que les permitirá comprender la cantidad de producto obtenido al momento de realizarse una reacción química. (Parte teórica exponer las bases del tema) Así mismo se hará el enlace del tema con el proceso de combustión de los hidrocarburos u otros procesos que afectan el medio ambiente a través de las leyes ponderales.

Actividad 5.- Llevar a los estudiantes al uso y la aplicación.

El docente les explicará la forma de resolución de ejercicios planteados respecto al tema y les dará instrucciones para la realización de dos prácticas de laboratorio donde demostrarán la presencia de gas invernadero (CO₂), y otra donde demostrarán los cálculos estequiométricos de la emisión de CO₂ emitido por los tubos de escape de las motocicletas.

En equipos los estudiantes resolverán ejercicios prácticos, basados en problemáticas reales de su entorno (cálculo de emisión de CO y CO₂, determinación de porcentajes en fertilizantes agrícolas, cálculo de fórmulas mínimas a partir de porcentajes de ingredientes de un producto, etc.) y llevarán a cabo la práctica para un mejor entendimiento de la cuantificación de CO₂ producidos por fuentes de contaminación local. En este apartado se realizarán dos prácticas una será para entender los procesos cualitativos de la emisión de CO₂ y la otra será para aplicar los cálculos estequiométricos (procesos cuantitativos) relacionados a los índices de contaminación ambiental.

El objetivo de esta práctica será que los estudiantes comprendan la emisión de CO₂, a partir de la combinación de ácido acético y bicarbonato de sodio. (Aspectos cualitativos) Para la realización de la práctica “**Como obtener CO₂**” se integrarán en equipos de siete estudiantes y conseguirán el material pertinente para la práctica, para posteriormente llevarla a cabo y reportar de forma escrita el proceso, resultados y conclusiones.

El objetivo de la segunda práctica será que los estudiantes demuestren por medio del cálculo de moles, el CO₂ producido por las unidades de transporte locales (motos de carga y pasaje), para este proceso pondrán en práctica los

conocimientos adquiridos en la explicación y resolución de problemas de las leyes ponderales y así poder generar las competencias genéricas ya establecidas al principio del trabajo.

Emisión de gases invernadero por uso de combustibles fósiles: presencia de CO₂ en los tubos de escape de los vehículos para la realización de esta práctica los estudiantes se reunirán en equipos, como primer paso se deberá de conseguir un motocarro (motocicleta adaptada para carga), se atraparará el aire emitido por el tubo de escape del motor, por medio de una probeta graduada (hechiza) y un tambo que contenga agua, para posteriormente realizar los cálculos estequiométricos pertinentes y analizar el volumen de CO₂ producido por la unidad.



FIGURA 1. Momento en que los estudiantes calculan el tiempo en que tarda en llenarse de gas el tubo de PVC. Foto tomada para los fines de este trabajo el 14 de marzo de 2016.

Al término de esta actividad, los estudiantes entregarán en forma de reporte los resultados obtenidos durante la realización de la práctica, dicho trabajo tendrá un formato previamente establecido. (Hoja de presentación, introducción, desarrollo de las actividades, cálculos estequiométricos, propuestas para disminuir la emisión de gases GEI y conclusión). Nota: Para la realización de esta actividad se permitirá entregar el reporte al día siguiente.

6.- EXTENDER: EXPLORAR, DESARROLLAR APLICACIONES.

En esta actividad el objetivo será que el estudiante identifique la aplicación de las leyes ponderales en su entorno, mediante la realización de una lista de actividades que se llevan a cabo en su comunidad. Por la disponibilidad del tiempo esta actividad se tiene contemplada que los estudiantes la realicen en casa. Esta actividad se incluirá en el reporte de la práctica por lo que se evaluará con el mismo instrumento. Los recursos utilizados son: Fuentes de información, hojas blancas, lapicero, plumones.

Actividad 6.-

El docente les dará indicaciones para elaborar una lista de actividades relacionadas con las leyes ponderales y el planteamiento del caso práctico.

Los estudiantes realizarán en forma individual, una lista de actividades que lleven a cabo durante el día o en su entorno donde estén relacionadas la aplicación de las leyes ponderales y sus cálculos pertinentes para determinar las cantidades de producto que se quiera estudiar. (Emisión de CO y CO₂). Esta actividad la harán a partir del experimento que se realizará en el paso 5, buscarán en su comunidad fuentes emisoras de GEI y sus efectos en el medio ambiente.

En equipo los estudiantes propondrán acciones para reducir la emisión de CO y CO₂, principal gas del efecto invernadero, emitido por las refinerías, y propuestas para disminuir la contaminación que emiten las motos en su comunidad.

CUARTO CUADRANTE

En este cuadrante se evaluará que los estudiantes sinteticen buscando algo relevante y original, luego buscarán aplicar lo que han aprendido a circunstancias más complejas.

7.- REFINAR: ANALIZAR LA APLICACIÓN PARA RELEVANCIA Y UTILIDAD

El objetivo de esta actividad será plantear todas las actividades que identificaron los estudiantes mediante la exposición de cada una de las propuestas. Para esta actividad se tiene estipulado un tiempo de 20 minutos, los recursos utilizados son: El salón de clases, pizarrón y plumones. Esta actividad se evaluará por medio de una lista de cotejo.

Actividad 7.-

El docente guiará el proceso de lectura de las propuestas

En grupo se leerán todas las propuestas realizadas por los equipos, para integrarlas y poder realizar un pequeño manual de propuestas para reducir la emisión de gases contaminantes de las motos, y diseñar una fórmula práctica para calcular el volumen de gas contaminante emitida por cada moto.

8.- INTEGRAR: COMPARTIR Y CELEBRAR EL APRENDIZAJE

El objetivo será compartir la información generada por medio de su difusión en el plantel y posteriormente en la comunidad. Se tiene contemplado que esta actividad la realicen después de clases, ya que se tienen que poner de acuerdo como grupo en la forma de elaborar el producto final. Recursos: Computadora, impresora, hojas, imágenes. Esta actividad se evaluará con una rúbrica.

Actividad 8.-

El docente en esta actividad será solamente un facilitador, ya que los estudiantes realizarán un escrito donde plantearán las propuestas de todo el grupo. En esta actividad los estudiantes deberán plasmar las competencias genéricas y disciplinares desarrolladas como lo marca el modelo educativo del COBAO. Por equipos, los estudiantes realizarán un plan de acción para mitigar la emisión de gas efecto invernadero (GEI), este documento deberá ser presentado al docente para ser evaluado de acuerdo a la rúbrica previamente ya establecida, en esta actividad los estudiantes formarán su propio sentido de lo que han aprendido para su aplicación en la vida diaria, este proceso culminará en el momento en que los estudiantes compartan esta experiencia con la comunidad estudiantil y con las autoridades escolares.

V. CONCLUSIONES

El sistema 4MAT, es una propuesta que cierra un proceso lógico de aprendizaje que permite la autoevaluación y la metaevaluación, el trabajo colaborativo y sobre todo fomenta el pensamiento crítico, lógico y creativo.

El uso de este tipo de estrategias didácticas en el aula de clase facilita y reorienta la labor de los docentes, debido a que su papel principal se cambia por un rol más de orientador, de direccionamiento del aprendizaje autónomo que cada estudiante pueda realizar a partir de las actividades propuestas; el docente pasa a ser un agente menos activo, pero sigue a cargo del aprendizaje en ese entorno, enfocando su accionar hacia los estudiantes con dificultades para que cada uno desde su estilo y ritmo de aprendizaje pueda alcanzar un nivel significativo de los mismos. Es importante que los temas estudiados sean presentados de forma agradable para los alumnos y para el mismo docente ya que esto posibilita una mayor motivación intrínseca y extrínseca en ambos agentes.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al COBAO las facilidades para implementar esta planeación. Al Instituto Politécnico Nacional a través del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca.

REFERENCIAS

- Acosta, P. I. V. (s.f.) Ambientes de aprendizaje. Documento en línea marzo del 2016. Recuperado de: http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Viveros_%20S%C3%A1nchez,%20J_Ambientes%20de%20aprendizaje_%20una%20opci%C3%B3n%20para%20mejorar%20la%20educaci%C3%B3n.pdf
- Acuerdo 444 Sistema Nacional de Bachillerato. Documento en línea. Marzo de 2016. Disponible en: http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_444_marco_curricular_comun_SNB.pdf
- COBAO. (2015) Marco normativo del Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca, documento en línea (17 de noviembre del 2015). Disponible en: <http://www.cobao.edu.mx/cobao/marco-normativo/leyes/>
- CONEVAL (2010). Resultados de pobreza por municipio 2010. Recuperado en Marzo de 2016. Disponible en: www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Anexo-estadistico-municipal-2010.aspx
- DGB. (2016) Página oficial de la Dirección General de Bachillerato, consultada en Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/programasdeestudio.php>
- Plan Municipal de Desarrollo (2015) Documento en línea, marzo de 2016, Recuperado de: <http://www.villadesanblas.gob.mx/PLAN%20MUNICIPAL%20DE%20SAN%20BLAS%20ATEMPA.pdf>
- Ramírez, M. H. D., & Chávez, E. L. (2010). Introducción del sistema 4MAT de estilos de aprendizaje para la práctica innovadora en la enseñanza de ciencias, caso universidad autónoma del estado de Hidalgo, México. *Journal of Learning Styles*, 3(6). Documento en línea. Marzo del 2016. Disponible en: <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/133>
- Ruiz H. C; (2015). Hacia una comprobación experimental de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky. *Ciencia Ergo Sum*, 22() 167-171. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10439327009>. Abril de 2016.