

Título: Enseñar y aprender un significado que se construye durante el aprendizaje basado en problemas

Autor: MSc. Ulises Semanat Hernández.

Centro de procedencia: Universidad de Ciencias Pedagógicas. "Frank País García".
Ciencias de la Educación. Departamento Matemática - Física

Recibido noviembre 2014 - Aprobado enero 2015

Resumen

La concepción científica de las ciencias escolares permite realizar en el aula una educación científica de calidad dando cuenta que es posible la formación y desarrollo del potencial de aprendizaje del escolar y grupos de escolares a través de la ayuda ajustada y sus correspondientes procesos durante el proceso de (re)construcción del objeto de aprendizaje en toda una diversidad de escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados. Nuestra reflexión tiene una dimensión heurística con el objeto de revelar los principios que direccionan no solo la actividad mental constructiva del escolar y grupo de escolares, sino también el proceso de (re)construcción del objeto de aprendizaje en toda una diversidad de escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, Sucesión de Sistemas de Problemas y Ejercicios, Campos Problémicos Estructurantes.

Title: To teach Learning a meaning that is constructed during the learning based in problems

Author: MSc. Ulises Semanat Hernández

Procedence: University of Pedagogical Sciences "Frank País García". Faculty of Sciences. Department of Mathematics- Physics

The scientific conception of school science allows us to do a scientific education of quality in class giving account that it is possible the student's and group training and development throughout the adjusted to their correspondent processes during the process of re construction of the object of learning in all diversity of learning and situated changing settings .Our reflection has an heuristic dimension with the object of revealing that direct no only the student's and the group of students ,but also the constructive mental activity, but also the process of re construction of the object of learning in all diversity of learning and situated changing settings.

Key words: problems based learning succession of the systems of problems and exercises, structure problems fields

Introducción

A la luz de la concepción científica de las ciencias escolares la *enseñanza* es comprendida como un conjunto de ayuda ajustada al escolar y grupos de escolares durante la reconstrucción personal del objeto de aprendizaje.

La ayuda ajustada y sus procesos no son dados al escolar y grupos de escolares en la forma de una respuesta modelo o patrón que deberían repetir sino como un estímulo a su potente actividad mental constructiva, orientándoles hacia un proceso de (re)construcción

personal que les permitiría aprender independientemente y en los grupos cooperativos de aprendizajes buscando sus propias respuestas a las sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios estructurantes y contrastándolas con las de los compañeros.

El aprendizaje es entendido como la construcción del conocimiento y supone entender tanto la dimensión de éste como producto y la dimensión de éste como proceso (Mauri, 1999), es decir, el aprendizaje equivale a la construcción de una representación personal del objeto de aprendizaje.

Esta representación personal no se realiza desde una mente en blanco, sino desde o con base en las teorías implícitas primitivas del escolar y grupos de escolares.

La necesidad de desarrollar una concepción de aprendizaje basado en problemas sustentada en consideraciones que ubican al escolar y grupos de escolares con su potencial de aprendizaje en el centro del proceso de (re)construcción de las ciencias escolares, así como el reconocimiento del carácter problematizador y complejo de dichos procesos ha conducido a asumir la concepción del aprendizaje basado en problemas como una alternativa epistemológica y metodológica que se erige sobre la base de presupuestos teleológicos, ontológicos, epistemológicos y metodológicos, todo lo cual se constituye en sustento para la construcción de su campo categorial y relacional.

Para tal fin, la concepción científica de la problematización de las ciencias escolares debe conjugar las siguientes importantes características:

1. Debe tener en cuenta las teorías implícitas primitivas del escolar y grupos de escolares (la que contempla experiencias integradas tanto de los datos internos provenientes de sus vivencias como de los datos externos provenientes del comportamiento adulto del entorno sociocultural donde vive y se desarrolla ese escolar y grupos de escolares), y su relación con la (re)construcción objeto de aprendizaje.
2. Debe provocar desafíos y retos abordables que hagan cuestionar y forzar los límites de las teorías implícitas primitivas del escolar y grupos de escolares, y asegurar que las modificaciones cognitivas se producen en la dirección deseada.
3. La confianza en las sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios para manejar el proceso de (re)construcción objeto de aprendizaje, teniendo en cuenta que ellas no prueban la existencia misma de las habilidades de autoaprendizaje y para resolver problemas, sino más bien favorecen su formación y desarrollo en escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados.

La necesidad de hallar un espectro de variantes para el aprendizaje de las ciencias escolares, cuyo fundamento y medio sea la resolución de sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios, ha conducido al estudio de varios sistemas categoriales problémicos, los cuales permiten asumir que el escolar y grupos de escolares solos aprenden en la diversidad de formas de presentación, tratamiento y utilización de las situaciones de aprendizaje problémicas y sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios derivados que permiten (re)construcción objeto de aprendizaje en escenarios cambiantes de aprendizaje naturales o situados.

Esta diversidad es, junto al interés intrínseco del objeto de aprendizaje y la forma de contextualizarlos, de presentarlo a los grupos cooperativos de aprendizaje, un elemento importante de motivación que favorece el compromiso de todos los escolares con su propio aprendizaje y también, la transferencia de estos a otros escenarios cambiantes de aprendizajes naturales o situados.

Las definiciones de lo que es y lo que no es la enseñanza basada en problemas y el aprendizaje basado en problemas son variadas, lo que conduce como muestra la abundante literatura muchas veces a confusiones. Una primera discrepancia que aporta datos a nuestra reflexión epistémico-semántica se refiere a la propuesta de lo que para él es una estrategia de aprendizaje, Howard Barrows (2007), el cual incluye la resolución de

problemas, en lo que ha denominado aPBL (authenticPBL: authentic Problem Based Learning).

Pero como contraparte el Dr. Luis A. Branda (2009) nos comenta que la resolución de problemas es una extensión del Aprendizaje Basado en Problemas y puede o no incluirse en este método de aprendizaje. Aquí se puede apreciar una circularidad en la postura del Dr. Branda (2009), ¿es a la vez estrategia de aprendizaje y método de aprendizaje?

Otro ejemplo que comparte las posturas de Branda (2009), se relaciona con Don Margetson (1995), al analizar filosóficamente la amplitud del aprendizaje basado en problemas, el cual puntualiza que para evitar erróneas interpretaciones y desvirtuar los argumentos con los que lo combaten los epistemólogos fundamentalistas, propone hablar de Problem Focused Education (Educación Enfocada en Problemas). Sugiere así sustituir aprendizaje por educación, para evitar la posible objeción de que no todo aprendizaje es educativo y que, en la universidad, debe serlo, ya que de lo contrario se podría desvirtuar la integralidad y ética en la educación.

Asimismo Don Margetson (1995), considera que utilizar la expresión basado en problemas podría dar lugar a que se entienda que el aprendizaje se fundamenta en los problemas, lo cual no es real, los problemas no constituyen el soporte básico del proceso educativo y que ni siquiera se plantean con el objetivo fundamental de buscar su solución, sino que sirven de motivo para concentrar el enfoque del aprendizaje en el análisis de la naturaleza de los problemas y de todo cuanto ellos involucran, para así llegar a la construcción de conocimientos. Adicionalmente, sugiere que quien aprende no es exclusivamente el estudiante y que, también, el facilitador enriquece sus experiencias y conocimientos.

Reflexionar sobre los problemas de índoles semánticos en la concepción de la enseñanza basada en problemas y del aprendizaje basado en problemas es nuestro primer movimiento epistémico-semántico.

¿Será posible que la enseñanza basada en problemas y el aprendizaje basado en problemas sean a la vez:

1. Un modelo educativo (según criterios de José María Arce Orozco y otros),
2. Educación Enfocada en Problemas (como refiere Don Margetson),
3. Método de enseñanza (como puntualiza Juan Iglesias),
4. Método Instruccional (como refiere Bárbara J. Duch),
5. Técnica Didáctica (según la concepción de la Dirección de investigación y Desarrollo Educativo de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México),
6. Estrategia de aprendizaje (desde la mirada de Luis A. Branda),
7. Alternativa Educativa (manera de verlo de Laura Livas),
8. Paradigma Curricular (según Oswaldo B. Chávez),
9. Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje (a la manera de Luis Eduardo Lobato y otros),
10. Método de Aprendizaje (como plantea Haward Barrows),
11. Enseñanza Problémica (punto de vista de Otoniel Riverón y otros),
12. Enfoque Pedagógico Multiestratégico y Multididáctico (desde la mirada de Víctor Hugo Dueñas),
13. Modelo de aprendizaje (desde la perspectiva de Marco A. Juárez-Estrada y Jaime Esquivel Peña),
14. Estrategia no expositiva (como plantea Bernardo Restrepo Gómez),
15. Modelo General de Enseñanza (manera de verlo Luis A. García Oropeza), etc. ?.

Esto es por sólo citar un número mínimo de denominaciones, imágenes silentes o deslizamientos semánticos en el contexto de las concepciones sobre la enseñanza basada en problemas y el aprendizaje basado en problemas.

Algunas de las publicaciones que relatan la implementación del aprendizaje basado en problemas han sido meritorias, puesto que describen su adaptación al entorno donde esta

estrategia se aplica y han contribuido de forma significativa en la bibliografía de cómo esta estrategia es aplicable de manera diversa y, en algunos casos, con demostrada efectividad para el aprendizaje del estudiante (Araújo U. F, Sastre G. S, 2008 y 2009).

Sin embargo nos comenta el Dr. Luis Alberto Branda (2009 : 23), que "la calidad de las publicaciones ha sido variable debido, quizás, a que se ha escrito mucho sobre un mismo tema. Algunas de estas publicaciones están plagadas de errores tanto históricos como conceptuales, los errores históricos podrían explicarse por la falta de esmero en la revisión bibliográfica sobre el tema, los conceptuales podrían ser el resultado de la experiencia limitada de algunos de los autores en la implementación de esta estrategia.

Para lograr un aprendizaje de calidad, el proceso de problematización de las ciencias escolares debe estar fuertemente comprometido con el entorno socio cultural ecológico donde vive y se desarrolla el escolar y grupos de escolares, apoyarse y responder a los estadios de desarrollo cognitivos e intereses concretos de estos.

El valor que la ciencia escolar tenga para los estudiantes dependerá fuertemente de que ellos sean capaces de representarse las finalidades de la educación científica en todos sus niveles (Sanmartí, 2000a), desde las orientaciones que guían la alfabetización científica para todos, hasta los objetivos específicos que persigue cada unidad didáctica en el aula de ciencias. En este sentido, lo que puede otorgar valor a la ciencia escolar es establecer objetivos epistémicos que tengan sentido para los estudiantes, a la vez que satisfagan sus expectativas acerca de la educación científica (Izquierdo, 1995b).

Hacer girar primero la concepción del aprendizaje basado en problemas hacia la problematización de las ciencias escolares más que sobre la noción de sucesión de sistemas de problemas y ejercicios como el constructo en que se concentra la concepción de aprendizaje, es por si solo uno de los pilares de un cambio de orientación teórica.

La concepción científica de problematización de las ciencias escolares genera un proceso constructivo constante en el marco de la gestión por parte del escolar y grupos de escolares de una cultura constructiva que forme parte de su teorías implícitas primitivas, pero donde las múltiples formas de aprender forman parte de esta cultura y como parte de ella no escapa a la evolución, desarrollo e inteligibilidad de los procesos constructivos. Por lo tanto esto nos lleva a replantearnos por un lado la naturaleza del objeto de aprendizaje que se debe (re)construir en el marco de esta nueva orientación teórica, pero también la forma en que se debe (re)construir el objeto de aprendizaje.

Durante la problematización de las ciencias escolares la forma en que se (re)construye el objeto de aprendizaje varía en función de la coherencia y consistencia interna del dominio conceptual (ciencias escolares, disciplinas, asignaturas, temas, etc.) en el que tengan lugar los auténticos procesos (re)constructivos de modo que la manera de (re)construir el objeto de aprendizaje varia significativamente de un dominio conceptual a otro, pero la evidencia más importante es que el escolar y grupos de escolares transfieren de un dominio conceptual a otro la coherencia, consistencia y estructura funcional de su teorías implícitas perfeccionadas para enfrentar cada nuevo proceso (re)constructivo independientemente de cual sea el dominio conceptual en cuestión, es decir, nuestra manera de (re)construir el objeto de aprendizaje durante la problematización de las ciencias escolares evoluciona, se desarrolla y se vuelve inteligible como nosotros mismos. La concepción científica de problematización de las ciencias escolares nos ofrece un marco conceptual explicativo, de argumentación y fundamentación de las conductas constructivas observables del escolar y grupos de escolares durante la (re)construcción del objeto de aprendizaje en el contexto de la concepción del aprendizaje basado en problemas, además nos ofrece evidencias de como se relacionan esas conductas con las formas en que (re)construyen los escolares el objeto de aprendizaje y permite también determinar las conductas constructivas que resultan más coherentes y consistentes en el

momento de transferencia del objeto de aprendizaje a otros escenarios cambiantes de aprendizaje naturales o situados.

La concepción científica de problematización de las ciencias escolares es posible debido a que partimos del rasgo principal del megadominio conceptual común, éste solo puede formarse si tiene lugar cierto factor formador del megadominio conceptual, el cual traslada a nivel de campo problémico estructurante la multitud no organizada y caótica de componentes que están en interacción, o sea, a un conjunto ordenado.

El objetivo central es la búsqueda del factor formador del megadominio conceptual sobre el cual puede (re)construirse y formularse todo. Así pues, la idea de que es necesario desentrañar el factor formador, es decir, el elemento mínimo del megadominio conceptual es la idea primaria y cardinal en el desarrollo del campo problémico estructurante. Particularmente importante ha sido proponer en el contexto de la concepción científica de problematización de las ciencias escolares algunas de las adquisiciones claves, en particular la idea de cambio conceptual, es decir, la importancia de tener como punto de partida las sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios para la (re)construcción del objeto de aprendizaje en contraste con las teorías implícitas primitivas del escolar y grupos de escolares facilitando su revelación, estructuración, perfeccionamiento constante e inteligibilidad con base en los conflictos sociocognitivos iniciales que emergen como resultado de la (re)construcción del objeto de aprendizaje.

Es aquí sin dudas donde la concepción científica de problematización de las ciencias escolares se llena de significado y se le atribuye un verdadero sentido en el proceso de (re)construcción del objeto de aprendizaje en escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados ya que no solo su objeto son los aspectos externos (contenidos factuales, conceptuales, procedimentales, actitudinales), sino también sus aspectos internos (objetos cognitivos).

El cambio de una concepción a otra para que sea viable, consistente y coherente debe traducirse en acciones o secuencias de acciones, es el caso del cambio conceptual, para que tenga un verdadero significado y sentido debe de estar acompañado de un profundo cambio metodológico en la forma de abordar, utilizar y dar tratamiento al núcleo de problematización de las ciencias escolares, en fin un cambio metodológico de características similares en ciertas medidas, al que se revela en el proceso de problematización de las ciencias escolares citado anteriormente. De una forma semejante a las ideas de Piaget(1981:36): "aquello que había servido en la antigüedad como contexto para la primera elaboración de los conceptos y que en la actualidad pueden ser utilizado (al menos en ciertos casos) también como contexto para construir en clases los mismos conceptos contrastando la superioridad de los métodos actuales sobre los que permitieron construir tales conceptos".

En esta misma dirección la concepción científica de problematización de las ciencias escolares permite la determinación y orientación, con la adecuada precisión, el paralelismo y correlación durante la exploración de las teorías implícitas primitivas del escolar y grupos de escolares en relación con los progresos científicos, progresos cognitivos, los progresos educativos que emergen del interior del proceso de (re)construcción del objeto de aprendizaje en toda una diversidad de escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados.

Antes de la concepción científica de problematización de las ciencias escolares, los problemas y ejercicios estaban aislados, desarticulados. Todavía no se descubre su pertinencia a una sucesión de sistemas de problemas y ejercicios, es el proceso mismo de problematización de las ciencias escolares el que identifica dominios conceptuales semejantes al objeto de aprendizaje que se quiere (re)construir en el interior de los campos problémicos estructurantes, que:

Lo atraviesan sucesiones de situación de aprendizaje problémicas y sus derivaciones y que, al hacerlo, capturan y atraen a los sistemas de problemas y ejercicios derivados, dándole dirección y sentido. La situación de aprendizaje problémica determina genéticamente al sistema de problemas y ejercicios, es el espacio global de su aparición, por eso un problemas o ejercicios sin contexto están mal planteados, y la razón de ello es que es que el problema y ejercicio se quedan solo, sin respaldo alguno, lo cual equivale a dejarlos en lo aparente y meramente superficial. Por el contrario, al problematizar las ciencias escolares el contexto no solo otorga ubicación a la sucesión de sistemas de problemas y ejercicios, sino también le da cierta especificidad y consistencia así como dirección y sentido.

Sustentados en la lógica de la concepción científica de problematización de las ciencias escolares y en la naturaleza problematizadora de los campos problémicos estructurantes de las ciencias escolares emergen dos importantes principios, de los cuales a continuación se dan determinadas precisiones.

La concepción científica de problematización de las ciencias escolares es la revelación explícita de la reconstrucción de las ciencias eruditas en el aula, proceso de reconstrucción condicionado por la naturaleza de las sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios y por la propia naturaleza de las relaciones homomórficas entre las ciencias eruditas y las ciencias escolares.

A modo de ejemplo ilustrativo veamos las referencias siguientes:

El investigador V. H. Dueñas (2001) plantea que los problemas y casos se deben estructurar con base en una intención y la forma más sencilla de hacerlo es por medio de la narración de episodios o hechos en los que se incluyan datos del problema, de igual manera plantea que en el diseño de las situaciones problemáticas se pueden incluir preguntas (justificadoras, formuladoras de hipótesis, aplicadoras y alternativas) que en conjunto propondrán al estudiante el abordaje de diferentes temáticas o temas.

Estas consideraciones conducen al planteamiento de los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Qué es un problema?
2. ¿Qué es una situación problemática?
3. ¿La situación problemática determinan genéticamente al problema o viceversa?
4. ¿Cómo diseñar los problemas fuera del espacio textual de las situaciones problémicas?

Un segundo ejemplo se refiere a los investigadores L. E. Lobato y otros (Citado por el ITUE (Institute for Transforming Undergraduate Education, January Session 2003 Preliminary Program) puntualizan que son diferentes las definiciones de problema como base del aprendizaje: "Es apertura al diagnóstico y revisión de conclusiones frente a un caso, es invitación a la búsqueda de información, es replanteamiento de prioridad y secuencia, es argumentación, es la base para la formulación de hipótesis, es una vía para establecer implicaciones, es una vía para llegar a conclusiones generales a partir de casos particulares". En esta dirección continúan puntualizando los investigadores:

1. ¿Cómo diferenciar los problemas cuando están planteados en orden al proceso de aprendizaje?
2. ¿Cuál es la característica que los identifica?
3. ¿Tienen los problemas que motivan el aprendizaje una estructura que podamos diferenciar?

Y finalmente puntualizan en relación a la estructura de los problemas "si la hay, es necesario hacerla explícita, porque es un insumo importante cuando estamos interesados en motivar el aprendizaje".

Las respuesta a la interrogante planteada por L. E. Lobato y otros (2003), ¿tienen los problemas que motivan el aprendizaje una estructura que podamos diferenciar?

La respuesta a esta interrogante requiere de una reflexión más profunda, ya que las dificultades comienzan cuando se trata de plantearse, atender y resolver las interrogantes siguientes:

1. ¿Qué es un problema planteados en orden al proceso de aprendizaje?
2. ¿Cuáles son los criterios de rigor que se han de tener en cuenta para el diseño, clasificación y selección de los problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje?
3. ¿Problemas resueltos o problemas sin resolver planteados en orden al proceso de aprendizaje?
4. ¿Existen diferentes taxonomías de problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje?
5. ¿Cuáles problemas se deben plantear en orden al proceso de aprendizaje?
6. ¿Problemas aislados o sistemas de problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje?
7. ¿Cómo y en qué momento plantear los problemas en orden al proceso de aprendizaje?
8. ¿Quién plante los problemas en orden al proceso de aprendizaje?
9. ¿Los problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje son fijos, dependiente (o independiente) de su contexto o dependiente de una estructura superior?
10. ¿Problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje que contienen toda una diversidad de formas de presentación, utilización y tratamiento de la construcción sintáctica de su enunciado (tipos de enunciados)?
11. ¿Qué es lo que en la construcción sintáctica del enunciados (tipos de enunciados) habituales de los problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje quita todo sentido a la formulación de hipótesis, necesidades y objetivos de aprendizaje, formulación de problemas, descubrimiento de problemas y dificulta un tratamiento científico de la resolución de problemas en la enseñanza basada en problemas y en el aprendizaje basado en problemas?
12. ¿Cómo la estructura de los problemas planteados en orden al proceso de aprendizaje da cuenta de la evolución, naturaleza e inteligibilidad de la (re)construcción del objeto de aprendizaje en escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y/o situados?

La investigadora D. Mowshowitz (2006) deja claro que desde que comenzó a enseñar el curso de células y biología molecular, no encontró problemas adecuados en cuanto al grado de dificultad, lo que le llevó a escribir sus propios problemas. En este sentido, vale la pena reflexionar sobre los tres aspectos que D. Mowshowitz (2006) toma en cuenta para el desarrollo y elaboración de sus problemas, estos son:

1. Origen y uso de los problemas: Enfatiza que muchos de los problemas surgieron de las preguntas de exámenes, las cuales fueron cuidadosamente revisadas y discutidas con otros colegas durante años.
2. Naturaleza de los problemas: Según ella el objetivo principal de los problemas consiste en desarrollar un amplio aprendizaje en los estudiantes.
3. Objetivos de los problemas: Plantea que los problemas están basados en situaciones experimentales reales o inventadas.
4. De la postura planteada por D. Mowshowitz (2006) emergen cuestionamientos como los siguientes:
5. ¿Cómo de criterios tan generales como estos se puede diseñar, clasificar y seleccionar los problemas orientados hacia un amplio aprendizaje en los estudiantes?

6. ¿Cuáles son los elementos objetivos y subjetivos de los problemas utilizados para obtener un amplio aprendizaje en los estudiantes?
7. ¿Los problemas propuestos en exámenes dan cuenta de la evolución de la historia de la ciencia, de la didáctica de la ciencia, del libro de texto, de los programas oficiales como recursos históricos y de las ciencias escolares?

En la actualidad, es casi un axioma que la diversidad de investigadores conlleva a la diversidad criterial con respecto al diseño, generación, selección o elaboración de tipologías de problemas como se puede constatar en las abundantes literaturas sobre la temática. En fin se trata de que en las concepciones sobre la enseñanza basada en problemas y del aprendizaje basado en problemas como muestra la abundante literatura existen tantos criterios de diseño, generación, selección o elaboración de tipologías de problemas como investigadores existen en esta temática, lo cual daña la esencia misma de estas concepciones.

Este lamentable proceder es como hemos explicado en varias ocasiones es consecuencia, de que no se dispone en la actualidad de estudios teóricos bien robustos que den cuenta de directrices epistémico-metodológicas que permitan abrir líneas de reflexión epistemológicas en relación a las concepciones de enseñanza basada en problemas y aprendizaje basado en problemas según el énfasis en una u otra, ya que todo diseño, generación, selección o elaboración de tipologías de problemas debe ser el resultado de la certeza teórica de que se dispone en ese momento. A modo de reflexiones finales

Aunque en este artículo no se pretendido agotar la naturaleza de la concepción científica de la problematización de las ciencias escolares, pero sí constituye la expresión de forma explícita de los rasgos esenciales de esta concepción de aprendizaje en el contexto de la concepción del aprendizaje basado en problemas.

La naturaleza de la problematización de las ciencias escolares da cuenta de los principios naturales que dan una visión de continuidad histórica, epistemológica, lógica y didáctica en la (re)construcción del objeto de aprendizaje en toda una diversidad de escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados. Visión de continuidad que permite que las sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios contemplen desde los problemas de naturaleza histórica hasta los problemas diseñados y construidos en el contexto de la concepción del aprendizaje basado en problemas.

Los registros de la potente actividad mental constructiva del escolar y grupos de escolares a través de los corolarios muestra la naturaleza individual y colectiva del potencial de aprendizajes del escolar y grupos de escolares al enfrentar toda una diversidad de sucesiones de sistemas de problemas y ejercicios estructurante en toda una diversidad de escenarios cambiantes de aprendizajes naturales y situados.

Bibliografía

- Barrows, H. (1985). Designing a Problem Based Curriculum for the Pre-Clinical years. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- _____. (1986). A taxonomy of problem based learning methods. *Medical Education*. 20. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- Bermúdez, R y, Rodríguez, M. (1996). Teoría y metodología del aprendizaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Birch, W. (1986). Towards a model for problem based learning. [En línea]. Disponible en <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- Bless, V. (2003). La resolución de problemas como fundamento y medio de aprendizaje escolar. Una perspectiva en el Aprendizaje Basado en Problemas. Tesis doctoral. UCP. Frank País García. Santiago de Cuba. Cuba.

- Bless, V. y Díaz, Y. (2007). Metodología de la enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas. Curso Internacional. X Taller Internacional de Investigación en Ciencias Matemática. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- Boud, D. and Feletti, G. (1991). The Challenge of Problem-Based Learning. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- Branda, L.A. (2009). El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a res popularis. Barcelona mar. *Educ. méd.* v.12 (1). [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- Calviño, M. (1998). Tipos de organización funcional para el trabajo grupal. *Revista Educación*, (94):18-21.
- Castellanos, D. y otros (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ferrer, M. (2000). La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Frank País García, Santiago de Cuba.
- García, Luis A. (2009). Un estudio sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de profesores de matemáticas que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de carreras de ciencias económicas La Enseñanza Basada en Problemas (EBP) como estrategia metodológica y didáctica. Tesis en opción al grado científico de Doctor. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Kolmos, A. (2004). Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas y organizados en base a proyectos. *Revista Educar* (33): 44-47.
- Piaget, J. (1981). Psicología y Pedagogía. Barcelona: Ediciones Ariel.
- Rebollar, A. (2000). Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Frank País García, Santiago de Cuba.
- Savery, J. y Duffy, T. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- Uemov. A. I. (1964). Los errores lógicos. La Habana: Editorial Política.
- White, H. (2001). PBL curricula versus PBL courses. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)
- White, H. (2004). Problem-based learning and undergraduate research. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. [En línea]. Disponible en: <http://www.udel.edu/pbl>. (Consultado: enero 24, 2014)