

La investigación científica como medio para adquirir conocimiento significativo

José Gonzalo Ríos Marín¹

Resumen

Los esquemas de enseñanza e investigación en América Latina se han venido reorientando por vías como la estructuración de departamentos de educación avanzada en lugar de la tradicional organización por facultades y carreras, con el mejoramiento del nivel del personal docente alcanzando estudios de posgrado, doctorados y pos-doctorados, así como la promoción y desarrollo de la investigación científica, la evaluación de la calidad de las universidades y la acreditación de los programas. Este trabajo aborda la investigación científica a partir de las apreciaciones que la consideran como un recurso para optimizar los procesos de formación e innovación educativa.

Palabras clave

Investigación científica, conocimiento, enseñanza, innovación, aprendizaje.

Recibido: 28 febrero de 2013
Aceptado: 26 de Junio de 2013

Scientific research as a way to get meaningful knowledge

Abstract

The schemas of teaching and research in Latin America have been reoriented through different ways such as structuring departments of advanced education above the traditional establishment of faculties and careers, the improvement of professors level by fixing postgraduate studies, also with the promotion and development of the scientific research, doing the evaluation of the universities quality and the accreditation of the academic programs. This paper has the purpose to reflect about the scientific research starting from some appraisements that consider it a resource to improve the formation processes and educational innovation.

Keywords

Scientific research, Knowledge, Teaching, Innovation, Learning.

¹ Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres, en Gerencia de Proyectos en Ingeniería, en Estructuras y en Docencia Universitaria. Magister en Docencia y en Administración. Candidato a Magister en Ingeniería Civil. Actualmente Doctorando en Educación, Universidad Santo Tomás. Docente Investigador, Líder del Grupo de investigación Roma. Docente del programa Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería en la Universidad Militar Nueva Granada. Dirección electrónica: jose.rios@unimilitar.edu.co.

A investigação científica como meio para adquirir conhecimento significativo

Resumo

Os esquemas de ensino e investigação em América Latina foram reorientado por meios tais como a estruturação de departamentos de educação avançada em lugar da tradicional organização por facultades e carreiras, com a melhoria do nível de professores alcançando estudos de pós-graduação –doutorados y pós-doutorados, assim como a promoção e desenvolvimento da pesquisa científica, a avaliação da qualidade das universidades e credenciamento dos programas. Este trabalho aborda a investigação científica a partir da avaliação de considerá-lo como um recurso para otimizar os processos de formação e inovação educacional.

Palavras-chave

Investigação científica, conhecimento, ensino, inovação, aprendizagem.

Introducción

La investigación científica busca interpretar fenómenos, verificar, corregir y formular teorías con el objeto de producir conocimiento; también incluye la solución de problemas, a partir de cambios cognitivos, susceptibles de brindar significado de gran valía para los investigadores. La investigación científica fundamenta su accionar en el uso del método científico desde los tiempos de Galileo y aún preserva el carácter de proceso imprescindible en la formación académica; esto la convierte en compañera desde del inicio de la actividad escolar hasta la finalización de la formación profesional e incluso después, cuando se continúa acudiendo a ella en la vida cotidiana.

Teniendo en cuenta que Popper, Hanson y Newton, entre otros, han señalado que el hecho científico es, ante todo, un hecho teórico, en otras palabras consiste en un enunciado que tiene sentido y un discurso especializado en el que se expresa lo observado, sin entrar en la fenomenología del hecho mismo, usando artefactos construidos con la finalidad de medir sus efectos. Los instrumentos, a su vez, se basan en una teoría que se conoce de manera previa, cuantificando los efectos producto de las observaciones y los experimentos. Al reflexionar acerca de las circunstancias que rodean las observaciones, también se analiza cómo funcionan las cosas teniendo en cuenta los

fundamentos o los principios de la experiencia, la relación con la interpretación de los elementos de juicio, y las inferencias que se puedan hacer a partir de éstas. Tales hechos científicos deben ser claros y sencillos, y presuponen el uso de varias teorías que implican una serie de conocimientos prácticos. Cuando los sentidos actúan en el ámbito científico, ni ellos, ni los hechos, ni los objetos están indeterminados (Echeverría, 1998).

La investigación científica encuentra justificación porque en la medida en que el ser humano explora, se plantea interrogantes y propone soluciones, pero en el entretanto debe reflexionar de manera sistemática y ordenada, para obtener conocimiento y resolver problemas. Así pues, la investigación científica consiste en la búsqueda de conocimiento o de soluciones a los problemas científicos, basada en el método científico, herramienta que le indica el camino en el que debe fluir la indagación.

En las universidades e instituciones de educación superior es frecuente encontrar diferentes perspectivas acerca de lo que es y hace la ciencia. La ciencia hace: experimenta; descubre; mide y observa; inventa teorías que explican el cómo y el porqué de las cosas (...); separa lo verdadero de lo falso, lo que tiene sentido de lo que no tiene sentido; nos dice cómo llegar, dónde queremos llegar (Wartofsky, 1983, p. 17).

El científico por su parte, realiza actividades para adquirir y transmitir nuevos conocimientos, combinando la teoría con el método que le permite llevarla a la práctica de una manera sistemática. Los hallazgos del científico al desarrollar su ejercicio profesional son sometidos al escrutinio de la comunidad científica, para evaluar si existe beneficio entre la colectividad. La investigación se convierte en una vocación que propende por la búsqueda de la verdad y que conduce al continuo examen de las teorías, doctrinas, leyes y axiomas que le sirven de fundamento a la ciencia; el científico revisa lo que sabe o cree saber para procurar descubrir lo que aún se ignora (Wartofsky, 1983).

El conocimiento de la ciencia y la práctica científica

La importancia de la ciencia en la adquisición de conocimiento, se ratifica por el papel que juega en la evolución y desarrollo de las sociedades, razón por la que la academia se ve conminada a enseñar a conocer científicamente; a ese respecto, resulta oportuna la siguiente apreciación:

No es posible que un ser humano adquiera conocimiento científico sobre cualquier tema sin partir de un conocimiento humano previo sobre dicho tema. Por consiguiente, el conocimiento científico no sólo ha de ser comunicable, sino que ha de haber sido comunicado para poder ser científico. A partir de ese requisito previo, el conocimiento transmitido podrá ser rechazado, corregido, mejorado o modificado radicalmente (Echeverría, 1998, p. 142).

Por otra parte, para modificar el conocimiento hay que tener comprensión de la ciencia, realizar un estudio sobre la ciencia misma y facilitar dicho estudio a través del currículo desde la primaria hasta la universidad. Esa transformación se realiza con base en razonamientos y argumentos críticos, que proponen de-construir y reconstruir lo aprendido a partir de las hipótesis surgidas en las líneas de investigación. La escolarización ha permitido que la ciencia se acerque cada vez más al alcance de todos los niveles de la formación humana y desde allí, se producen las modificaciones al conoci-

miento, encaminando al aprendiz hacia el estudio de la naturaleza, el mundo físico, la vida y la sociedad.

La escuela debe encausar al estudiante por la vía del aprendizaje de las ciencias básicas, del conocimiento de las leyes y del alcance de las teorías para aprender a intervenir, experimentar, observar, recoger información y notificar acerca de lo que percibe. El docente debe propender por ejemplarizar y explicar principios de tipo abstracto con demostraciones experimentales. La enseñanza de la ciencia implica una acción por parte del docente sobre sus educandos. Cada ser humano como individuo es influido por lo que le dicen y le enseñan otros seres humanos, logrando aprender sobre lo que es la ciencia, para poder acceder al saber científico (Echeverría, 1998, p. 142).

Al estudiante se le deben proporcionar conocimientos para que pueda hacer uso de la ciencia en su proceso de formación. La ciencia, como conocimiento universal, autónomo, continuo y objetivo, debe ser puesta al servicio de la humanidad sin ninguna restricción. Para lograr conocimiento científico deben interactuar docentes, investigadores y quienes se benefician del proceso de adquisición de saber. Para apreciar un hecho científico, hay que saberlo ver pues la observación no es una operación intelectual pasiva, dado que requiere de un aprendizaje y un entrenamiento previo. (Echeverría, 1998).

Las actividades educativas deben disponer de un diseño curricular cuidadosamente elaborado, científicamente fundamentado y empíricamente contrastado, que incorpore la participación de la comunidad escolar para garantizar el éxito de las reformas curriculares que han de consolidarse. La propuesta curricular debe abarcar tres niveles: el macro, el meso y el micro para poder desplegar, en cualquiera de ellos, los procesos de re-significación, democratización y creatividad propios del desarrollo y la implementación de la educación. Todo ello se busca con el objeto de alcanzar el auto-perfeccionamiento del modelo profesional. De aquí que el desarrollo de los programas de estudio deben estar en función del pensamiento crítico y no simplemente en función de una estructura lógica de las disciplinas contenidas en el plan de estudios. La óptica abordada, la relación que

guarde el currículo con la naturaleza y el medio ambiente, además de los contenidos propios de cada una de las disciplinas serán la guía para la actividad futura del egresado dentro del contexto laboral, profesional, científico y social (Echeverría, 1998).

Praxis científica y racionalidad

Echeverría (1998) plantea que la racionalidad de la ciencia no es simple si se piensa que ésta es producto de una acción colectiva y no de la búsqueda de conocimiento para sí. La forma y el criterio de la racionalidad dependen del contexto en donde se da la acción y está afectada por el ambiente social en donde se desarrolla, lo que permite diferenciar una ciencia de otras. El progreso de las sociedades se ha enfocado, en los últimos años, en el avance de la ciencia y la tecnología, las cuales han coincidido en buscar metas más avanzadas en los campos cognoscitivo, científico, tecnológico, técnico, social, político y moral. De manera paradójica, ese crecimiento también ha sido, en algunas ocasiones, producto de crisis, contradicciones y situaciones dramáticas lo cual ha conducido a posturas relativistas, al pluralismo epistémico, metodológico, axiológico y teleológico de la ciencia y su praxis, sin aportar realmente a la cultura científica.

Con acierto se argumenta que la ciencia consiste en una vasta empresa que ocupa gran cantidad de los esfuerzos de la humanidad para buscar conocimientos sólidos de la realidad:

... la racionalidad es una característica de suma importancia para definir la actividad científica, que se refiere al hecho de que la ciencia utiliza la razón como arma esencial para llegar a sus resultados. Los científicos trabajan en lo posible con conceptos, juicios y razonamientos y no con sensaciones imágenes o impresiones. La racionalidad aleja a la ciencia de la religión, de todos los sistemas donde aparecen elementos no racionales (Sabino, 1992, pp. 20-21).

Como en los laboratorios se construye y se produce ciencia, lo importante consiste en que los nuevos productos se utilicen en la transformación y

el mejoramiento del mundo, y que compitan con otras innovaciones que pudieran haber sido mejor construidas e ideadas. Por ello, se propone a las comunidades científicas, que evalúen nuevos productos cuyo uso sea de su interés para darles trascendencia en términos de conocimiento. Lo anterior sugiere que se debe tener en cuenta que el valor o la autenticidad de las innovaciones se prueba en el ámbito de las comunidades científicas y entre los usuarios de las mismas valiéndose de connotaciones nacionales e internacionales; así, el cosmopolitismo y la globalización de la ciencia rigen la actividad científica y evitan la tendencia a la comunicación restrictiva, riesgo que puede darse al incorporar propuestas innovadoras susceptibles de sufrir rechazos iniciales como suele ocurrir.

Uno de los propósitos que pretende cumplir el filósofo, dentro del ámbito global de los estudios sobre la ciencia, radica en comparar los sistemas axiológicos subyacentes a las distintas formas de cultura científica con el fin de mostrar que, al tener en cuenta otros sistemas de valores propiamente filosóficos, unas modalidades de cultura científica son preferibles a otras.

En virtud de que la ciencia trasciende las culturas y las naciones, las innovaciones se someten a evaluaciones sociales diferentes a las que las comunidades científicas realizan. Para lograr que la actividad científica se ponga a punto dentro de las sociedades, se debe suscitar la formación investigativa en dos modalidades: la investigación formativa y la investigación propiamente dicha. La primera tiene como fin enseñar al estudiante los procesos investigativos, mientras que la segunda es aquella que realiza un investigador para producir conocimiento en un determinado campo, propender por el mejoramiento y la innovación de un proceso o hacer descubrimientos, lo cual puede ser independiente o no de los procesos de enseñanza – aprendizaje. En educación y pedagogía, no tiene sentido realizar distinciones, por cuanto la investigación debe estar atada a los procesos formativos y educativos.

La formación en investigación incluye las dos formas de investigar: por una parte, el estudiante aprende a investigar investigando y, por otra, la formación surge como

un proceso integral encaminado a lograr, en la persona, el desarrollo de la autonomía del pensamiento, la libertad y la capacidad crítica para enfrentar, ética y creativamente, la incertidumbre del mundo y la vida.

La formación investigativa en las universidades y en las instituciones de educación superior ha sido y seguirá siendo una preocupación y una necesidad de su misión, la cual debe ir más allá de la enseñanza y el aprendizaje. La constitución y la ley de educación superior establecen que en esos centros de educación, se debe propender por una investigación de calidad, que aporte al desarrollo y al progreso sostenible del país. La investigación resulta esencial en la educación, dado que se reformula en tres vertientes -docencia, investigación y proyección social- la manera tradicional en que se venía dando la docencia y transmisión de conocimiento enciclopédico.

La formación investigativa, por lo tanto, proporciona al estudiante, no solamente las herramientas necesarias para aprender a investigar, sino que es, además, una estrategia que debe atravesar todos los espacios de la formación y de la misma vida cotidiana, en lo personal, familiar y social, especialmente cuando es el docente el que se involucra con el estudiante a través de proyectos y cuando enseña los fundamentos epistemológicos, las metodologías y las técnicas. En la investigación formativa, el docente debe ser el investigador y el estudiante puede asumir el rol de co-investigador. En este proceso, el estudiante aprende a formular problemas y proyectos, a plantear hipótesis, a diseñar metodología, procesar datos, (...). Esta es la forma más expedita para integrar investigación y docencia y para aprender a investigar (Marín, 2012, pp. 10-11).

Ante estos cambios que está exigiendo la academia, la formación docente debe dotarse de estrategias para la enseñanza de la ciencia y propiciar el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes, las cuales deben estar concebidas como una articulación entre lo cognitivo –interno- y lo sociocultural –externo-.

Las estrategias de formación de los docentes pueden ser de tres clases: la primera, consiste en la necesidad de conocer a fondo la materia o la disciplina que enseña: sus fundamentos epistemológicos, el proceso histórico de los conceptos, las teorías y las prácticas que los científicos utilizaron para llegar a elaborar el conocimiento; segundo, desarrollar didácticamente su disciplina a partir de problemas científicos, cuyos resultados los puedan expresar los estudiantes a través de proyectos e informes científicos; y la tercera, asumir las formas de enseñar, las prácticas de laboratorio o los trabajos de campo con sus estudiantes como un proceso basado en una metodología científica (Marín, 2012, pp. 21-22).

El conocimiento científico, además de partir de un conocimiento previo, se transfiere mediante instrumentos de información científica y mediante la enseñanza de la ciencia a través de objetos como las operaciones matemáticas, los métodos de clasificación y los equipos, entre otros. Si un ser humano no encuentra la posibilidad de contar con este tipo de instrumentos, no puede acceder al saber científico. Además, la enseñanza de un nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, esto es, se inicia a construir conocimiento por medio de las concepciones que se tienen, de modo que se aprende por la construcción de redes conceptuales y por la incorporación de nuevos conceptos a dichas redes.

Desde esta mirada al proceso de orientación del aprendizaje, se encuentra que es valioso identificar la estructura cognitiva del alumno para determinar la cantidad de información que posee, al igual que los conceptos y predisposición, así como su grado de comprensión. En los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, se dice que el uso de herramientas meta-cognitivas permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando. La meta-cognición hace parte del conocimiento de sí mismo, debido a que es el conocimiento que el individuo desarrolla sobre su propio conocimiento, el control sobre su proceso cognitivo y la posibilidad de autorregulación dentro de la filosofía de aprender a aprender. Todo lo anterior le permite al docente una mejor orientación de su labor formadora (Aznar, 2005, p. 3).

La misión de educar ya no es una tarea que se desarrolla con mentes vacías o para la cual el aprendizaje comience de cero, porque el educando viene con una serie de experiencias y conocimientos que inciden en su aprendizaje y que hacen parte de los insumos que se utilizan en el proceso de aprendizaje. El conocimiento de los educandos tiene diferentes profundidades y, puesto que la enseñanza de la ciencia va de lo general a lo más específico, para promover la construcción de conocimiento significativo, se procura entonces que el material instructivo y pedagógico que se proporcione debe estar diseñado para superar el conocimiento memorístico y tradicional de la enseñanza. En consecuencia, el desafío para todo docente es lograr un aprendizaje integrador, comprensivo, autónomo y gratificante.

El aprendizaje se logra cuando se puede dar una interpretación, adecuada al tema que se está tratando; además de estar influido por la cultura y los procesos sociales que rodean a cada comunidad, consiste en comprender y relacionar, de modo significativo, los conceptos previamente adquiridos con el conocimiento nuevo. Para relacionar de manera significativa un conocimiento se requiere elaborar intelectualmente la información nueva, lo que implica comprender y re-significar lo que se sabía sobre el tema ampliándolo y modificándolo, parcial o totalmente (Quesada, 2007).

Dicha relación significativa de conocimiento se alcanza organizando los conceptos o ideas principales que forman el constructo mediante mapas conceptuales que obligan a pensar y analizar el asunto en discusión para, de esta forma, lograr una interpretación, es decir, aprender significativamente. Así mismo, se aprende cuando se comprende, se explica, se aplica y se critica el conocimiento. Estos procesos reposan en la Memoria y dependiendo de su significancia se recordaran con facilidad y entraran en re-significancia cuando el contexto lo requiera. La memoria entonces, como centro de información, también participa en la construcción del aprendizaje significativo de dos formas:

Una mecánica que hace recordar a base de repasar el material estudiado, la cual es importante para aprender datos básicos que son indispensa-

bles [en el] aprendizaje más general. Otra forma significativa, a partir de darle sentido personal al material de estudio que permita comprender y recordar a largo plazo (Quesada, 2007, p. 163).

Estas formas de memoria deben estar disponibles para ser tomadas cuando se requieran, de tal forma que el aprendiz pueda utilizar y aplicar dependiendo del conocimiento que esté adquiriendo: básico, específico o complementario. En consecuencia, una manera de recordar lo que se ha aprendido es dar significancia al material mientras se estudia, esta forma de aprender permite la recordación de lo aprendido, aun con el paso del tiempo.

Adicional a ello, Ausubel (citado por Barriga y Hernández, 2010) postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva mental, la cual le permite procesar activamente la información de manera sistemática y organizada. Este es un aprendizaje más elaborado, que se denomina aprendizaje por descubrimiento, consiste en un fenómeno complejo que no se reduce solamente a asociaciones memorísticas. Sin embargo, Ausubel considera que no puede ocurrir todo en el aula por descubrimiento, aunque señala la importancia que tiene dicho aprendizaje donde el aprendiz reiteradamente descubre nuevos hechos, formas conceptos, infiere relaciones, genera productos originales y tiene una gran participación ya que el docente no expone los contenidos de un modo terminado, sino que pretende dar a conocer las metas que se han de alcanzar y servir como mediador y guía para que las personas recorran y alcancen los objetivos propuestos.

De acuerdo con la teoría de Ausubel, antes, de dicho aprendizaje por descubrimiento, se debe propugnar por un aprendizaje verbal significativo, el cual permite el dominio de los conceptos curriculares de carácter conceptual que se imparten en la escuela. Este método se denomina “aprendizaje verbal significativo” el cual propone cambios de conceptos y de significados teniendo en cuenta que el significado es producto del aprendizaje significativo y se refiere al contenido diferenciado que evoca un símbolo, o conjunto de es-

tos, después de haber sido aprendido. De esta forma Ausubel distingue tres tipos fundamentales de aprendizaje (Viera, 2003) así:

(i) *Aprendizaje representacional*: Es un tipo básico de aprendizaje significativo en el que se asigna significados a determinados símbolos –palabras- y se identifican los símbolos con sus referentes –objetos, eventos, conceptos-.

(ii) *Aprendizaje de conceptos*: Los conceptos representan regularidades de eventos o conceptos, y son representados también por símbolos particulares o categorías las cuales representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.

(iii) *Aprendizaje proposicional*: La tarea no es aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, sino aprender lo que significa las ideas expresadas en una proposición, las cuales a su vez constituyen un concepto, significado como un todo.

Ahora bien, el aprendizaje significativo debe estar mediado por el docente, el cual no puede suscribirse únicamente a una labor de transmisión, ya que para educar no es suficiente con dominar las asignaturas o la disciplina, sino que es necesario dominar estancias complejas como cuestiones simbólicas, afectivas, comunicativas, sociales y axiológicas. Lo anterior es importante porque el aprendizaje significativo debe permitir la comprensión de la estructura cognitiva del aprendiz de modo que le sirva de base para el nuevo conocimiento y dicho conocimiento debe propiciar una disposición positiva por parte del alumno, en la cual los procesos motivacionales y afectivos juegan un papel primordial.

Lo anterior, da cuenta de la posición del docente la cual no es nada fácil ni elemental, pero sí esencial para lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes. Además, es necesario contar con condiciones institucionales que favorezcan dicho proceso. Por ejemplo, es preciso disponer de un número adecuado de estudiantes por docente (máximo veinte para este medio); disponer de aulas adecuadas; contar con las condiciones psicopedagógicas; tener en cuenta el momento en el que se está impartiendo conocimiento, es decir

el contexto mismo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la disposición de los sujetos que aprenden; además de capacitar a los docentes en conocimientos y entrenamiento para este tipo de aprendizaje. Lo más importante es tener conciencia y disposición hacia el cambio, ver la importancia del proceso, y tener presente que este es el único medio de aprendizaje que hay para trascender a otros (Viera, 2003).

En suma, el aprendizaje es construcción de conocimiento que se va estructurando de manera coherente. Con el objeto de que se produzca aprendizaje a largo plazo, es necesario entrelazar la estrategia didáctica del docente con las ideas previas del estudiante y presentar la información construyendo conceptos de manera sólida. Al lograr esta interconexión, se puede generar una red de conocimiento que se traduce en aprendizaje cognitivo y meta-cognitivo integrado. Por tanto, el aprendizaje consiste en un proceso de contrastación, que pasa de transformar los esquemas de conocimiento en armonía, a esquemas en conflicto y, de nuevo, a esquemas en armonía mientras se consolida.

La práctica docente exige de manera implícita tener conocimientos de una ciencia específica, además de hacer seguimiento a la evolución educativa, es decir, sobre la forma como aprende el educando. Los estudiantes, en general, tienen buena disposición para aprender y el aprendizaje significativo moviliza la expansión de ese potencial intelectual. Ese aprendizaje además dinamiza el aumento de la autoestima, incrementa el enriquecimiento personal y mantiene una buena motivación para aprender.

La teoría del aprendizaje significativo es un referente que se aplica en el aula para generar desarrollo cognitivo a la par de construcciones de modelos mentales y la formulación de esquemas de asimilación. Todos ellos permiten explicar el proceso de construcción de aprendizaje significativo y por ende, adquirir, asimilar y retener conocimiento. Esta teoría se mantiene vigente y ha revolucionado el ámbito educativo.

El aprendizaje significativo, al ser un constructo que proporciona explicaciones en términos tanto psico-

lógicos como pedagógicos, le permite al estudiante desarrollar un sentido crítico aunque necesita de disposición para aprender y una actitud de apertura al aprendizaje. Lo que define a la teoría ausubelina es que el “aprendizaje significativo” es un sello que está presente en el diálogo entre docentes, diseñadores curriculares e investigadores en educación, pero aún hay muchos que desconocen su origen y justificación. Es por ello que conviene realizar una revisión sobre su significado y la evolución que ha tenido hasta el presente.

Lo propuesto hasta ahora, debe concretarse en un proyecto curricular que vincule el medio social con la escuela, la vida de los docentes y la de los estudiantes. Su función central radicaría en diseñar y explorar el proceso docencia-aprendizaje con el fin de hacerlo eficiente. Un currículo, como resultado de un proceso de investigación al interior de la institución, se construye con la condición de que la investigación mejore la enseñanza al relacionar la escuela con el mundo, edificando proyectos en los que interactúen estudiantes, comunidad, docentes y sociedad. Un proyecto curricular se levanta a partir de problemas sociales específicos que se experimentan en clase, los cuales se deben sistematizar y discutir con sentido crítico en la academia. A partir de ello, se permite la generación de nuevos conocimientos, conceptos y teorías que se ponen al servicio de la escuela, la comunidad y la sociedad.

Referencias

- Aznar, M., Escanero, J., Fanlo, A. y Giménez, I. (2005). El mapa conceptual: Una nueva herramienta de trabajo. Diseño de una práctica para fisiología. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://www.unizar.es/eees/innovacion06/capitulo4.html>. Consultado el 18 de febrero de 2012.
- Barriga, F., y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para el aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill - Interamericana.
- Echeverría, J. (1998). Filosofía de ciencia. Madrid: Akal.
- Marín, J. (2012). Fundamentación teórico-epistemológica de la investigación en educación y pedagogía, primera parte. Bogotá: USTA.
- Quesada, R. (2007). Estrategias para el aprendizaje significativo: Guías del estudiante. México: Limusa.
- Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. Bogotá: Emfasar.
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. Unión de Universidades de América Latina. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302605>. Consultado el 22 de febrero de 2013.
- Wartofsky, M. (1983). Introducción a la Filosofía de la Ciencia. Madrid: Alianza, 2ª ed.