



EVALUACIONES TRANSVERSALES: UN EJERCICIO DE DISEÑO (E IMPLEMENTACIÓN) PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA

Autores: 1. Ingrid Ximena Arias Hodge; 2. Deisy Viviana Lancheros Gámez; 2. María Alejandra Linares Peña, 1. Universidad Pedagógica Nacional- ingridxarias@gmail.com 2. Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO- dlancherosg@uniminuto.edu.co 3. Colegio Santa Mariana de Jesús- alejandrialp@gmail.com

Tema: Eje temático 6. Formación de profesores y conocimiento escolar: propuestas de conocimiento escolar y de ciencia escolar frente a problemas particulares, educación en ciencias en contexto, desarrollo cognitivo y afectivo; y currículo.

Modalidad: 2. Educación Media Académica. Estudiantes de grado undécimo.

Resumen: El presente artículo presenta los elementos involucrados en el diseño de situaciones problema como estrategia de evaluación interdisciplinar e innovación curricular, teniendo como base los supuestos de Brunner y Duch. Pretende fortalecer la formación y el desarrollo profesional de los docentes involucrados en esta iniciativa y la aplicación por parte de los estudiantes de los aprendizajes adquiridos en las asignaturas de química, filosofía y ética, sobre la forma en la que puede establecerse una verdad ante la presencia de una posible enfermedad y la manera como se resuelve una situación cotidiana al asumir un rol profesional. Los resultados manifestaron que la implementación de actividades evaluativas interdisciplinarias se constituye en una oportunidad de transformar la práctica pedagógica y promover el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes.

Palabras clave: Trabajo colaborativo, interdisciplinariedad, evaluación, argumentación.

Introducción

El aprendizaje orienta y estimula el proceso del desarrollo humano y en esa medida se constituye en condición necesaria para la humanización del sujeto (Vigotski, 2000). Por ello, es fundamental generar iniciativas de reorganización curricular escolar que además de promover la apropiación de conocimientos, favorezcan el desarrollo de competencias, valores y actitudes vitales para el desarrollo humano del estudiante en su contexto social. Esto porque, según Morín (1994) la realidad como sistema complejo no debe abordarse desde la linealidad fragmentada, puesto que la comprensión del mundo emerge de la interacción de las partes que lo componen y por ende el dividir los saberes dificulta la comprensión de dicha realidad.

De esta manera la ciencia, al ser un conocimiento práctico que revela misterios del universo, debe ser capaz de estimular y promover el análisis de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad en vinculación con elementos políticos, éticos, económicos, entre otros, dado que desarrollar posturas y opiniones en un ejercicio racional hace posible promover la participación, el discernimiento y la toma de decisiones que influyan de manera local y global (Arias & Martínez, 2018).

Por ende, una manera de contribuir en la transformación educativa es innovar la práctica docente propuesta en el aula. Para que esto se genere se necesita reflexionar alrededor del proceso de enseñanza y aprendizaje, adquirir la disciplina de formarse permanentemente y fomentar el trabajo colaborativo entre docentes que permita promover el diseño y la implementación de nuevas estrategias metodológicas.

Como lo recuerda Sforni (2004), la necesidad de cualificarse profesionalmente puede constituirse en un factor que conduzca al profesor a realizar acciones diferentes dentro de su actividad pedagógica. A partir de allí, el presente artículo expone el

diseño de tres situaciones problema a manera de estrategia evaluativa en tres asignaturas, química, filosofía y ética, como una oportunidad de promover el desarrollo de propuestas didácticas diferentes e innovadoras creadas a partir de las relaciones entre docentes que se desenvuelven en diferentes áreas de conocimiento, a fin de favorecer el aprendizaje de los estudiantes y de esta forma dar sentido y significado al saber producido en el aula desde su aplicabilidad en la realidad.

Aprendizaje basado en problemas (ABP) y su relación con la zona del desarrollo proximal.

El ABP es un método de enseñanza y aprendizaje perteneciente a las pedagogías activas que emergen del constructivismo, caracterizado por colocar en el centro del proceso educativo al estudiante, quien busca información, la selecciona, organiza y busca comprenderla para dar respuesta a una situación problema, tornando el aprendizaje en una experiencia de construcción en la que, como afirma Piaget (1975) conocer y construir no consiste en copiar lo real, sino obrar sobre ello y transformarlo para comprenderlo y aprenderlo.

En este sentido, el estudiante se convierte en hacedor del conocimiento y es movido a cuestionar la realidad que lo interpela en su vida cotidiana. Allí es donde el trabajo colaborativo se constituye en una herramienta propicia, pues permite un abordaje desde diferentes perspectivas, donde los estudiantes asumen roles dentro del trabajo en grupo y pueden conciliar los diferentes puntos de vista que emergen en la resolución de la situación y así evidenciar el aprendizaje de un determinado conocimiento, su apropiación y aplicación para dar respuesta a la situación problema planteada, fortaleciendo el espíritu investigativo. Ante esto, Vigotski (2008) plantea que la zona de desarrollo próximo en los estudiantes, al ser la distancia entre el nivel de desarrollo real de los estudiantes y el nivel de desarrollo potencial, permite identificar hasta qué punto un estudiante es capaz de resolver un problema de manera independiente y en qué momento necesita la colaboración o guía de un compañero o adulto con más capacidades para potenciar este proceso de aprendizaje en contexto.

Otra característica importante en el ABP es el rol del docente como orientador y facilitador del proceso en la consecución de recursos y fuentes de información que los estudiantes pueden utilizar para solucionar la situación problema planteada. Es el docente quien está presto a colaborar con las necesidades que se les pueden presentar a los estudiantes (Restrepo, 2005) y quien analiza las características del grupo antes de aplicar una actividad transversal, lo cual involucra un compromiso colectivo, por parte de los docentes involucrados, colocando a disposición tiempos de trabajo para la revisión de preguntas, y la elaboración de la situación problema. Por esto, se requiere de un conocimiento práctico y teórico dentro de la creación y producción de estos diseños, fomentando de esta manera el uso y aplicación de conocimientos teóricos que pueden ser útiles en la vida cotidiana del estudiante.

Planteamiento de una situación problema.

El enfoque de resolución de problemas emerge, según Coronel & Curotto (2008) a “consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo”. Por lo cual, un problema se refiere a considerar una situación que demanda reflexión, búsqueda, identificación y aplicación de estrategias para su resolución que puede involucrar comunicación de ideas, confrontación y, por ende, no tiende a conducir a una respuesta inmediata (Gaulin, 2001).

De ahí que, una situación problema según Moreno y Waldegg (2002) es el “detonador de la actividad cognitiva” e involucra ciertas características que permiten su planteamiento, dentro de las cuales Duch (2006) especifica que durante el diseño debe analizarse el contexto bajo el cual es planteada la situación, dado que éste debe ser capaz de relacionar los



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

conocimientos previos de los estudiantes con los futuros conocimientos que pretenden ser apropiados, por lo cual el problema puede contener componentes reales o imaginarios que promuevan el interés del estudiante y genere posicionamientos; además de esto, es fundamental establecer el objetivo de aprendizaje de la situación que será implementada, por lo cual ésta debe exigir cierto nivel de dificultad para que su resolución represente la búsqueda de información, la toma de decisiones basadas en hechos y conocimientos aprendidos en clase.

Ante esto, si bien el planteamiento de una situación problema puede representar un trabajo dispendioso cuando es pensado desde una sola asignatura, el trabajo colaborativo e interdisciplinar entre docentes es fundamental para que la situación problema diseñada permita relacionar conocimientos, tal y como sucede en la cotidianidad de los estudiantes, pero que en ese proceso se fortalezcan las habilidades comunicativas, argumentativas, investigativas y la importancia del trabajo en grupo. Por lo cual, ha de ser significativa para los estudiantes en la medida que la situación problema se enlaza con los intereses de los estudiantes y le conduce a movilizar sus saberes, adicionalmente es adecuada a su nivel de conocimiento y le ayuda a progresar en un trabajo complejo o permite que contextualice sus conocimientos, pone en evidencia la utilidad de los diferentes saberes y le permite explorar las fronteras de los campos de aplicación de esos saberes.

Metodología

El marco metodológico que orienta este trabajo investigativo se centra en un estudio cualitativo bajo la modalidad estudio de caso, puesto que, según Neves, la investigación cualitativa "tiene el objetivo de traducir y expresar el sentido de los fenómenos del mundo social, reducir la distancia entre indicador y el indicado, la teoría y datos, y entre contexto y acción" (1996, pág. 1). André y Ludke, por su parte, consideran que este tipo de investigación "incluye el ambiente natural como fuente directa de descriptivos obtenidos en el contacto directo del investigador con su situación estudiada, enfatizando más en el proceso que del producto y se preocupa en retratar la perspectiva de los participantes" (1986, pág. 30).

Para esto, se diseñaron tres situaciones problema que fueron organizadas bajo el mismo esquema: un mensaje de correo electrónico cuyo remitente era un familiar o conocido del destinatario profesional en medicina nutricional, papel que debía ser asumido por cada estudiante para dar respuesta al correo recibido; en este escenario, el remitente relataba las actividades diarias realizadas por el principal implicado, los síntomas manifestados y la dieta diagnosticada por otro médico que llevaba el caso, junto con los resultados de los exámenes de laboratorio obtenidos. A partir de esto, el remitente le solicitaba al destinatario el análisis de la situación, opinión y recomendaciones a partir de su área de conocimiento.

Las situaciones se perfilaron con el fin de ser aplicadas con estudiantes de educación media de una institución privada de Bogotá, y pretendían que los estudiantes, además de evidenciar la apropiación del conocimiento desarrollado en la asignatura de química en relación con las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos, asumieran un rol vinculado a profesionales de la salud, contrastaran el método de falsabilidad de Karl Popper desde la Filosofía y analizaran su desempeño como futuros profesionales y ciudadanos desde aspectos específicos de la Bioética.

Desarrollo

Las tres situaciones diseñadas, planteaban tres casos diferentes con características de tres enfermedades relacionadas con el contenido de azúcar en la sangre, a fin de que en la implementación los estudiantes pudieran asociarlo con una enfermedad y responder el correo electrónico planteado en cada una de las situaciones problema. En el primer caso, se abordó la situación de un hombre de 60 años, que tiene una rutina sedentaria y manifiesta hambre excesiva, sed y fatiga que se mantiene a pesar

del cambio de la dieta sugerida por su médico, la cual, según lo descrito por el remitente, no está siendo efectiva para contrarrestar sus síntomas. De otra parte, en el segundo caso se planteó el estado de una deportista de alto rendimiento que durante sus entrenamientos manifiesta síntomas de descompensación, lo cual es comunicado por su entrenador a un profesional de la salud cercano, por medio del correo. En el que solicita la revisión del caso, dada la sospecha de una posible enfermedad relacionada con el azúcar en la sangre, puesto que desde el punto de vista del entrenador la dieta no aporta las calorías suficientes para la actividad física de la deportista. Finalmente, en el tercer caso, una mujer en la semana 26 de gestación presenta síntomas como cansancio, sed y problemas urinarios, los cuales, según su esposo, persona que le escribe a un “médico nutriólogo” cercano, no mejoran a pesar de la dieta recomendada por su doctor, esta última situación puede ser revisada en la siguiente imagen:

Para: c.nutriologia@gmail.com
Asunto: CASO PARTICULAR. URGENTE.

jue., 20 ago. 11:21 (hace 2 días) ☆ ↶ ⋮

Muy buenos días, espero que estés bien y que los asuntos finales para tu graduación estén de maravilla.

Te escribo porque en los últimos días Liliana ha estado muy delicada de salud, tu sabes que está en estado de embarazo y a la fecha se encuentra en la semana 26, pero ha sentido mucho cansancio, sed y problemas urinarios (le duele mucho al orinar). La verdad, fuimos al médico porque debía realizarse el examen de glucosa dado que este examen se lleva a cabo entre la semana 25 y 28, pero además de esto, fuimos a comentarle los síntomas de Liliana. No obstante, quedamos muy inquietos por que el doctor no nos leyó los resultados del examen y le envió una dieta específica porque nos indicó que para su estatura (1.60 m) su peso (70 kg) esta elevado.
La dieta te la comparto a continuación:

HORARIO	ALIMENTO
DESAYUNO	1 porción de fresas. 1 pan con queso y mantequilla. 1 tacita de café con una cucharadita de azúcar.
ONCES	1 porción de helado.
ALMUERZO	1 pechuga de pollo. 1 taza de frijoles cocidos blancos. 1 taza de arroz casero. 1 vaso de Limonada. 1 aguacate mediano.
ONCES	1 yogurt con frutas. 1 porción de pastel.
COMIDA	1 porción de lasaña. 1 vaso de jugo de melocotón natural.

Respecto a la dieta, te cuento que hasta el día de ayer la comenzamos a implementar pero no estamos seguros de que esto vaya a reducir los síntomas que ella está teniendo, dado que se siguieron presentando y la verdad me parece extraño, porque ella permanece en casa y a pesar de que no está haciendo actividad deportiva, ella se levanta muy temprano se demora media hora aseándose, unos 20 minutos barriendo la casa y pues realiza las tres comidas del día y en ese proceso se demora 1 hora por comida. Como ella es contadora trabaja desde el computador, pero no lo hace todo el día, ahora dedica 4 horas diarias para eso y sale a caminar (pasea) por el conjunto donde vivimos por media hora. La verdad, los síntomas no desaparecen y no sé si con la dieta que recomendó el médico Liliana vaya a mejorar. Entonces, ante estas circunstancias y aprovechando que ya te vas a graduar, decidimos escribirte. Nos gustaría que revisaras la dieta que te compartí y los resultados de los exámenes que adjunto a este mensaje y de acuerdo a tu conocimiento nos indicaras si los alimentos que está consumiendo Liliana ¿son suficientes para las actividades diarias que realiza? A partir de los resultados de los exámenes y la dieta del doctor ¿Esta dieta si disminuye el consumo de harinas? Considero que hay muchos alimentos dulces, sino seguimos al pie de la letra esta dieta ¿puede causar algún efecto en la salud de Liliana y él bebe? Si conoces alguna técnica para identificar el exceso de estos azúcares en la comida que compro y que consumo te agradecería que me explicaras de que se trata.

Aguardo tu respuesta,

Cordialmente,

Fernando.

Enviar

Ilustración 1: Captura de pantalla del correo enviado a los estudiantes exponiendo el caso número 3. Fuente: Elaboración propia.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

Tal como se evidencia en la imagen, la intención principal de cada situación consistía en que los estudiantes respondieran las preguntas indicadas al final del correo a partir de los contenidos vistos en química orgánica y bioquímica, específicamente los contenidos relacionados con carbohidratos. Para esto, en la pregunta número uno de esta situación, por ejemplo, debían determinar matemáticamente si el aporte calórico de los alimentos que consumía la persona involucrada era suficiente para suplir el metabolismo basal de la persona y su consumo de energía generado por las actividades diarias. En un segundo momento en el rol de profesionales de la salud, debían revisar los resultados obtenidos y contrastarlos con los exámenes de laboratorio que fueron enviados por el remitente para dar su concepto con relación a la dieta enviada por el médico especialista que lleva el caso originalmente y vislumbrar posibles inconsistencias y enfermedades que vinculen los síntomas de la paciente con el análisis realizado. De esta manera, generar recomendaciones alrededor de la dieta y técnicas sencillas para identificar la presencia de carbohidratos en las comidas.

Usar los carbohidratos como eje temático de la evaluación surgió del hecho que, al ser una fuente principal de energía, permitía que los estudiantes reflexionaran sobre sus hábitos alimenticios, identificaran las consecuencias que pueden ocasionar el consumo o no de estas biomoléculas según su edad, género y peso en el organismo cuando no se realiza actividad física o simplemente el aporte nutricional de la comida no satisface las funciones vitales y las actividades que lleva a cabo una persona a diario.

Con relación a los otros campos del saber que participaron en el diseño de la evaluación, se resalta que el tema que se vinculó para analizar las situaciones presentadas desde la asignatura de química fue filosofía de la ciencia, dado que el método de falsación expuesto por Karl Popper permite demostrar si hay algún error en el resultado final y proponer posibles soluciones que no se fundamentan sólo en defender una verdad absoluta frente a la enfermedad de un paciente: "Aceptamos la falsación solamente si se propone y se corrobora una hipótesis empírica de bajo nivel que describa semejante efecto y podamos denominar a este tipo de hipótesis falsadora" (1980, pág. 79). Popper no pretende defender una tesis y opacar otras verdades, sino encontrar otras soluciones que puedan falsear una tesis establecida y pensada como verdad:

"En la mayoría de los casos, antes de falsar una hipótesis tenemos ya otra dispuesta para sacárnosla de la manga, pues el experimento falsador suele ser un experimento crucial planeado de modo que nos permita decidir entre las dos: lo cual equivale a decir que dicho experimento nos ha sido sugerido por el hecho de que las dos hipótesis difieren en ciertos aspectos, y que utiliza tales diferencias para refutar (al menos) una de ellas" (Popper, 1980, pág. 79)

Popper crea un método que conlleva a encontrar el error dentro de una hipótesis, que consideramos verdadera, es decir, que los estudiantes tenían la tarea de usar un proceso químico que demostrara si el diagnóstico dado por el doctor era verdadero en relación con la sintomatología que presentaba el paciente, posteriormente los estudiantes aplican los pasos de reflexión y argumentación para encontrar el error o la posible alternativa hipotética que reemplazará el primer dictamen.

Este proceso permite demostrar si hay algún error en el resultado final y proponer posibles soluciones que no se fundamentan sólo en defender una verdad absoluta frente a la enfermedad de un paciente, pues el método de Popper no quiere defender una tesis y opacar otras verdades, sino encontrar otras soluciones que puedan falsear una tesis establecida y pensada como verdadera.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

En este sentido, si el pensamiento debe contemplarse holísticamente y las situaciones cotidianas implican un conocimiento amplio de los problemas que son resueltos, la filosofía se convierte en una herramienta que permite pensar el mundo en relación con el todo, resignificando el pensamiento crítico actual que desde la filosofía nos acerca a la verdad por medio de preguntas fundamentales que permiten develar lo oculto (Pachón, 2018, pág. 12)

Este último aspecto establece una relación directa en el campo ético. Las preguntas formuladas en el tercer momento, a saber, ¿Qué código ético rige la práctica profesional que trata a Liliana? ¿Consideras a partir de los cálculos realizados, que el profesional está llevando a cabo una praxis apropiada? Desde el punto de vista del esposo (en el caso número tres), ¿consideras que Fernando está obrando éticamente al consultarte la situación? De acuerdo con los principios esenciales de la bioética ¿Contestarías o no el correo en detalle con los elementos que el remitente solicita? Invitan a la toma de decisiones informadas por parte de los exponentes de los diversos casos, quienes, siguiendo indicaciones médicas, son conscientes de las consecuencias que pueden atentar contra la salud, propia o de la persona sujeto del análisis. A su vez, permite indagar desde la comprensión lectora, la opción por un determinado código deontológico y el análisis de particularidades en una praxis ética según el caso planteado. Por otro lado, cuestiona a los estudiantes, si se asume un rol como el del médico, qué valores o principios característicos de su profesión entran en juego a la hora de brindar un diagnóstico, una opinión o incluso una intervención frente al caso expuesto.

Discusión y resultados

La puesta en práctica de este trabajo representó una experiencia importante en el ejercicio docente de los profesores involucrados en la elaboración de la situación problema. Su uso como estrategia evaluativa no sólo generó procesos de reflexión sobre la práctica educativa y propició el trabajo colaborativo entre docentes, también transformó la concepción de evaluación tradicional con el uso de estrategias evaluativas que permitieron el desarrollo de intervenciones pedagógicas diferentes para percibir el nivel de comprensión de los estudiantes en las asignaturas de química, filosofía y ética y fomentar de esta manera, la argumentación y el pensamiento crítico e integral de los estudiantes.

Cada aspecto abordado durante el diseño, desarrollo y aplicación de la evaluación reflejó la interdisciplinariedad que existente en las asignaturas que regularmente ven los estudiantes por separado, evidenciando que el trabajo mancomunado entre docentes y estudiantes es una forma de relacionar diferentes ideas y puntos de vista hacia un objetivo claro y pactado por las partes.

En ese sentido, desde química, la intención involucrada con respecto al diseño de cada situación problema, era problematizar los contenidos profundizados sobre carbohidratos, en casos reales, de manera que fuera necesario usar el conocimiento visto durante la asignatura, como herramienta vital para dar respuesta a cada situación, por lo cual, dentro del trabajo cooperativo con los docentes se resaltó la importancia de que el estudiante asumiera el rol de un profesional de la salud, a fin de que fuera muy cauteloso al sustentar cada uno de los cuestionamientos presentes en la evaluación. Por lo cual, plantear la evaluación de esta manera permitió vislumbrar el análisis de una situación cotidiana desde diferentes puntos de vista y por esto fue indispensable el trabajo interdisciplinario.

En cuanto a la asignatura de filosofía, el uso del método de falsabilidad en relación con los casos médicos implicó una búsqueda de otras hipótesis que apuntaron a sintomatologías similares para determinar si el diagnóstico podía ser falso y si el paciente podía tener una enfermedad diferente. El análisis de cada caso permitió evidenciar una situación que se presenta en la mayoría de los dictámenes médicos: el hecho de que en muchas ocasiones los pacientes crean en la última palabra del

especialista y no se pregunten si dicho diagnóstico puede ser falso, situación que conlleva a aplicar el método del filósofo vinculando sus categorías para establecer un juicio crítico y constatar por medio de comparaciones de casos de con sintomatologías similares, generando dentro de la evaluación un espacio para la investigación y análisis de posibles enfermedades que evidencian un posible error en los resultados obtenidos por el doctor y así crear un espacio para el juicio crítico y ético pues generalmente estos errores recaen directamente en el paciente.

El objetivo de vincular una asignatura como filosofía en una evaluación que transversaliza el saber ético y el de las ciencias, evidenció en primer lugar que el pensamiento debe contemplarse desde la totalidad, pues las situaciones cotidianas implican un conocimiento completo de los problemas que deben ser resueltos; como docentes del siglo XXI se constata la importancia de una educación que aterrice las problemáticas teóricas a un campo tangible y así generar mayor interés por el estudio.

De manera similar en ética, cada uno de los casos facilitó un análisis en contexto de los principios clásicos de la bioética conocidos previamente por ellos gracias al artículo de Ramírez (¿Qué es la bioética y para qué sirve? Un intento de pedagogía callejera, 2011) y explícitamente relacionados en la última pregunta. Ello permitió un aterrizaje de los elementos teóricos trabajados previamente, pero atendiendo al caso particular y a sus circunstancias, lo que al final retorna al estudiante a considerar que la ética, en tanto saber, no se circunscribe a un único espacio o momento de estudio, que puede (y debe) ser incluido en las diversas temáticas abordadas y, ante todo, que es una disciplina de orden práctico, pues es en situaciones concretas donde se evidencian los aprendizajes sustanciales adquiridos e interiorizados en los diversos espacios académicos.

Conclusiones

El trabajo transversal y colaborativo entre docentes de diferentes asignaturas permite reflexionar y producir nuevos sentidos y significados alrededor de la enseñanza, que además de favorecer la práctica docente, promueven el fortalecimiento de pensamiento crítico y habilidades argumentativas en los estudiantes por medio del diseño e implementación de situaciones problema como estrategia evaluativa.

La generación de espacios de interdisciplinariedad en el aula posibilita la innovación educativa en la resolución de situaciones problema que implica a todos los actores del proceso educativo, fortalece el intercambio de ideas entre colegas y con ello la formación del profesor.

Es posible realizar trabajos integradores que lleven a docentes y estudiantes a pensarse más allá de la disciplina concreta aplicando metodología y rigor científico sin perder el carácter formativo en el ejercicio que les permita reflexionar sobre su entorno y actuar de manera consciente y responsable en el medio en el que viven.

Referencias bibliográficas

- André, M., & Ludke, M. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Arias, I., & Martínez, L. (2018). Contribuciones y desafíos que poseen los profesores durante la articulación de cuestiones sociocientíficas en el currículo de ciencias. En & N. D. Conrado, *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas* (págs. 453-471). Salvador: EDUFBA.
- Coronel, M. D. V., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 7, 463-479.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

-
- Duch, B. Problems: A Key Factor in PBL, Centre For Teaching Effectiveness, University of Delaware (2006).
- Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*, 19, 51-63.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. (M. Pakman, Trad.) Barcelona: Gedisa.
- Neves, J. L. (1996). Pesquisa Qualitativa – características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(3), 1-5. Obtenido de http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/pesquisa_qualitativa_caracteristicas_usos_e_possibilidades.pdf
- Pachón, D. (2018). *Filosofía para profanos: una guía para profesores y estudiantes*. Bogotá: Desde abajo.
- Piaget, J. *Biología y conocimiento*, Ed. Siglo XXI, México, 1975.
- Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. (i. S. Zavala, Trad.) Tecnos.
- Ramírez, N. M. (2011). ¿Qué es la bioética y para qué sirve? Un intento de pedagogía callejera. *Revista colombiana de bioética*, 6(2), 110-117.
- Restrepo Gómez, Bernardo Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria *Educación y Educadores*, vol. 8, 2005, pp. 9-19 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia
- Sforni, M. S. (2004). *Aprendizagem Conceitual e Organização de Ensino: Contribuições da Teoria de Atividade*. Araraquara: JM Editora Ltda.
- Tardif, M. (2013). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Tardif, M., & Lessard, C. (2007). *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docencia como profissão de interações humanas*. Petrópolis: Voze.
- Vigotski, L. S. (2000). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2008). *Pensamento e Linguagem*. (4 ed.). (J. L. Camargo, Trad.) São Paulo: Martins Fontes.