
➤ **Asignatura:** Profundización y didácticas I- Ciencias Naturales

➤ **Módulo 2:** Resolución de problemas

➤ **Lección 1:** Perspectivas teóricas en la resolución de problemas

Introducción

¿Qué es la resolución de problemas y cómo influye en los procesos de aprendizaje de las ciencias exactas y naturales? ¿Cuál es la relación entre la investigación en la resolución de problemas y las prácticas de aula? El desarrollo de este módulo permitirá conocer las perspectivas en la didáctica de las ciencias respecto a la resolución de problemas, además de reconocer el vínculo existente entre la resolución de problemas y la generación de aprendizaje.

Tema 1: La resolución de problemas en ciencias exactas y naturales

En ciencias y en matemáticas es común relacionar los problemas con los procesos de enseñanza, sin embargo, dichos problemas en algunas ocasiones no muestran ninguna conexión con el contexto y el quehacer diario del estudiante, generando así, frustración y desmotivación que contribuyen al alto índice de fracaso escolar de estas asignaturas, generando un sistema de creencias orientado al temor, el sufrimiento y la imposibilidad de solución. Es común escuchar afirmaciones como: "Octavo es el año más difícil porque se empieza a ver álgebra", "la química es incomprensible", "profe, yo nunca he entendido nada de biología" entre otras, que permiten visualizar cómo nuestro sistema de creencias se construye generando una barrera ante el proceso de aprendizaje de las ciencias.

Para comenzar a comprender la importancia del planteamiento de situaciones problemáticas auténticas para la generación de aprendizajes en el aula de ciencias, comenzaremos por revisar algunos aportes importantes al respecto.

El matemático George Polya (1945) propone en su libro "how to solve it" cuatro pasos

básicos para la resolución de problemas, dentro de los cuales incluye: la comprensión del problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. Polya aclara que es necesario que el maestro guíe a sus estudiantes mediante una serie de preguntas. Polya define en 1961 un problema como "aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de inmediato."

Posteriormente, el también matemático Allan Schoenfeld, tras revisar las teorías de Polya y aplicarlas en el aula, plantea en el año de 1985 en su libro "mathematical problem solving"

que las estrategias planteadas por polya son insuficientes, teniendo en cuenta la resolución de problemas como un proceso más complejo que incluye elementos tanto conceptuales como emocionales, afectivos, socioculturales, entre otros. Schoenfeld establece entonces cuatro aspectos de importancia a tener en cuenta en la resolución de problemas, estos son:

1. Los recursos: constituidos por los conocimientos previos, conceptos, fórmulas, algoritmos y las nociones necesarias para los estudiantes para enfrentar un problema. Es muy importante que el profesor tenga en cuenta los sujetos que aprende, ya que si el individuo no cuenta con las herramientas necesarias, entonces el problema no funcionará.
2. Las heurísticas: corresponden a las estrategias cognitivas que utiliza el estudiante para resolver el problema (ver tabla 1)
3. El control: incluye estrategias como la planificación, selección de metas, submetas y el monitoreo durante el proceso de solución del problema.
4. El sistema de creencias: Ideas o percepciones que tiene el sujeto respecto a las ciencias y las matemáticas, las cuales tienen un gran componente sociocultural.

Sin embargo, dentro de la resolución de problemas pueden surgir algunos obstáculos que no permiten su desarrollo, algunos autores como Bachelard (1948) y Camilloni (2001) los clasifican como obstáculos epistemológicos, dentro de los cuales se incluye: La opinión, la experiencia básica, la facilidad, la racionalidad simple y aquellos obstáculos generados por el aprendizaje escolar. Por otra parte, Cid (2003), sugiere cuatro tipos de obstáculos: ontogenéticos (si su origen se encuentra en el desarrollo del estudiante), didácticos (si su origen es escolar, debido a la forma de enseñar o la orientación del currículo), epistemológicos (si su origen se encuentra en un conocimiento anterior), culturales (si su origen lo podemos encontrar en un contexto social más amplio que la escuela). Zona(2017).

Finalmente, es importante mencionar que un proceso de enseñanza y aprendizaje desprovisto de problemas desconoce el espíritu científico, por tal motivo desde la

didáctica de las ciencias se debe apuntar a la construcción de problemas que generen un cambio conceptual.

Tema 2: La didáctica de las ciencias y su influencia en la resolución de problemas

Perales (1998), define un problema como «una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre», mas recientemente Jimenez (2003) conceptualiza los problemas autenticos como aquellos que estan contextualizados a la realidad, no tienen una respuesta obvia y requiere que los estudiantes lleven a cabo procesos de indagación, diseñen rutas encuentren varias soluciones posibles, lo cual permite que se fortalezcan las competencias científicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en la cotidianidad, los problemas que surgen como resultado del diario vivir en muchas ocasiones incluyen datos abstractos que deben ser rastreados por nosotros mismos y nos llevan a explorar múltiples rutas de solución. Sin embargo, a pesar de que los problemas que se proponen en el aula de ciencias son planteados con un fin específico y de manera intencionada, estos presentan datos explícitos y conllevan a una única solución, lo que los convierte en ejercicios de clase.

El cómo se concibe un problema en la enseñanza de las ciencias está fuertemente relacionado con el modelo didáctico que permea la práctica docente. En el caso del modelo por transmisión y recepción que considera que el alumno es una "tabla rasa" en la cual es necesario grabar toda la información dada por el profesor, quien por su parte se constituye como el principal protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje, generalmente los contenidos a enseñar son muy estructurados, de carácter conceptual y se basan en procesos de repetición, memorización y deducción. La evaluación en este tipo de modelo es meramente reproductiva y los problemas planteados en los procesos de enseñanza tienen un carácter evaluador, generalmente se tipifican los problemas, teniendo así un problemas para cada caso particular, conduciendo a una única solución. En matemáticas específicamente, se da mayor fuerza al componente matemático, dando mayor importancia al resultado o solución del problema.

Por otra parte en un modelo didáctico por descubrimiento, en el cual el alumno es el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje y el docente ocupa un papel secundario como guía y orientador del proceso de redescubrimiento del aprendizaje, los problemas representan un medio para la adquisición de habilidades cognitivas, especialmente de razonamiento hipotético-deductivo (Perales,1998).Adicionalmente, los resultados de los problemas planteados son interpretados como descubrimientos: Por ejemplo: Las leyes de newton, los principios de la termodinámica, las razones y proporciones, la fotosíntesis, entre otros.

Por otra parte, en un modelo Constructivista, el cual tiene en cuenta la forma en la cual aprende el alumno y los saberes previos que trae consigo, los cuales hacen parte de de la construcción de su sistema de creencias, que a en algunos casos constituye un obstáculo para el proceso de aprendizaje. Basados en este modelo, el planteamiento de problemas auténticos están conectados con el contexto y la experiencia del sujeto, teniendo como objetivo el cambio conceptual, permitiendo que el estudiante articule sus ideas previas con las explicaciones científicas que le permitan aplicar nuevas ideas para implementar estrategias metodológicas para la resolución de estos.

Finalmente, es importante aclarar que cuando se pretende implementar la resolución de problemas en el aula de ciencias exactas y naturales, el éxito de esta para promover aprendizajes en los estudiantes, depende de factores como que:

*El trabajo debe ser realizado de manera individual o por grupos pequeños, los cuales pueden ser conformados teniendo en cuenta factores como los canales de aprendizaje de preferencia, o algún parámetro de importancia neurocientífica para el docente.

*El maestro debe conocer a profundidad cuales son las herramientas teóricas con las que cuentan sus alumnos, ya que de esto depende el éxito del proceso de resolución. Si se plantea un problema que exige un conocimiento teórico mucho mayor al que tienen los estudiantes, el proceso de resolución probablemente fracasará.

*El maestro puede generar preguntas orientadoras a la resolución de problemas, que guíen a los alumnos de manera secuencial, teniendo en cuenta los aspectos para la resolución de problemas planteados por George polya y Allan Schoenfeld.

Tema 3: La resolución de problemas y el pensamiento crítico en el aula de ciencias

Los procesos educativos actuales buscan la formación de pensadores críticos en nuestra sociedad, con el objetivo de que sean ciudadanos competentes, que participen en los procesos de resolución de las problemáticas actuales y contribuya al desarrollo del país. Esto, requiere que desde el aula se forme a los estudiantes a través de situaciones auténticas que le permitan realizar trabajos experimentales, analizar situaciones y solucionar problemas, como herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico, el cual está orientado al desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y criterios frente al conocimiento científico (Zona, 2017), con el objetivo de fortalecer la generación de soluciones a las diversas problemáticas actuales, por tanto, es importante considerar la resolución de problemas como una cualidad del pensamiento crítico, teniendo en cuenta que el desarrollo de este implica habilidades y criterios frente al conocimiento científico, que permiten generar soluciones contextualizadas que contribuyen a la construcción de sujetos reflexivos frente a las diversas situaciones que ocurren en su entorno.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la ruptura de paradigmas en la educación y la generación de modelos didácticos en ciencias que dejan atrás el modelo de transmisión y recepción, se comienza una nueva generación de individuos formados en ciencias con un alto componente reflexivo y crítico, lo que les permite tener un pensamiento comprensivo en torno a los avances de la sociedad, capaces de tomar decisiones, utilizar la gran cantidad de datos generada por los sistemas informáticos y desarrollar procesos aplicados a la cotidianidad. Por tanto, es necesario plantear procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la formación de sujetos capaces de identificar y resolver problema, este es un constituyente importante del pensamiento crítico, el cual genera un cambio en la forma de comprender el mundo desde el punto de vista afectivo, cognitivo y psicomotor, contribuye al aprendizaje autónomo y a la comprensión y significación de las ciencias. Sin embargo, es necesario que el maestro genere situaciones que presenten algún nivel de dificultad en el individuo, lo cual lo lleva a realizar procesos de diseño y planeación de la ruta para la solución de este.

Por ende, es importante desde la didáctica de las ciencias generar problemáticas auténticas, que permitan que los estudiantes tengan aprendizajes a profundidad y que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico para que de esta forma puedan estar capacitados para tener en cuenta los datos que surgen en la cotidianidad, seleccionarlos, formar una opinión personal y participar en la toma de decisiones.

Palabras clave

Resolución de problemas

Heurísticas

Pensamiento crítico

Bibliografía

- Henao, J.; Tamayo, O. (2014). Enseñanza y Aprendizaje del concepto naturaleza de la materia mediante la resolución de problemas. Uni-pluri/versidad, Vol. 14, N.º 3, 2014
- Perales, F.J. La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. Revista Educación y Pedagogía, ISSN 0121-7593, Vol. 10, N.º. 21, 1998, Pág 119-143
- Santos, T.M. La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Cinvestav-IPN
- Tamayo, O. E. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias

