



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**La interdisciplinarietà a través de la resolución de
problemas: estrategia de enseñanza y aprendizaje de la
física.**

ANACONA MARTÍNEZ, A. K; MARIN ACEVEDO, H. D; DIAZ OTÁLVARO, C.

La interdisciplinariedad a través de la resolución de problemas: estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física

Angie Katherine Anacona Martínez
Colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá (Estudiante UdeA)
Katherine.1304@hotmail.com

Héctor Danilo Marín Acevedo (Estudiante UdeA)
daniomarin1962@gmail.com

Cristian Díaz Otálvaro (Estudiante UdeA)
cdo-2706@hotmail.com

Resumen

En este artículo se presenta la construcción de un modelo de estrategia de enseñanza – aprendizaje de la física, que permite la interdisciplinariedad entre algunas áreas (Lenguaje, historia, matemáticas y física) a través de la resolución de problemas, el cual se realizó mediante una investigación documental, de tipo argumentativa (exploratoria). Algunas conclusiones de dicha investigación fueron las siguientes: la interdisciplinariedad permite que los estudiantes conciban el mundo de una manera global y holística permitiéndoles solucionar problemas que requieren de más de una disciplina para hallar su solución; por lo tanto, la resolución de problemas como estrategia de enseñanza-aprendizaje globalizadora, que permite ser aplicada en todas las áreas y fomenta el aprendizaje procedimental y actitudinal de los estudiantes es una excelente vía para lograr dicha interdisciplinariedad. A partir de las conclusiones se construyó el modelo interdisciplinar dirigido a un aprendizaje que se interesa por una formación integral de los educandos, es decir, una formación desde el ser, hacer y saber.

PALABRAS CLAVES: Modelo, interdisciplinariedad, resolución de problemas y física.

Interdisciplinarity through problem solving: teaching and learning strategy of physics

Summary

In this article the building of a model of teaching and learning strategy of physics is presented. It allows interdisciplinarity between some areas (language, history, mathematics and physics) through problem solving, which was performed by documentary research, argumentative type (exploratory). Some conclusions of this investigation were: interdisciplinarity allows students to conceive the world in a comprehensive and holistic manner enabling them to solve problems that require more than one discipline to find its solution; therefore, problem solving as a globalizing teaching and learning strategy, that allows its application in all areas and the promotion of procedural and attitudinal student learning which is an excellent way to achieve such an interdisciplinary approach. From the findings the interdisciplinary model aimed at learning that is interested in a comprehensive training of students, ie, a formation from being, doing and knowing was built.

KEYWORDS: Model, interdisciplinary, problem solving and physics.

Con frecuencia en las aulas de clase el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias se dificulta por aspectos tales como: los estudiantes no trabajan en equipo de manera adecuada, no utilizan sus conocimientos previos para la construcción de nuevos conocimientos, presentan desmotivación por el aprendizaje debido a que no encuentran la utilidad de dichos conocimientos en su vida diaria, las tareas que se plantean generalmente son poco motivadoras, conductista y no les permite desarrollar habilidades de orden superior (análisis, síntesis, manejo de información, pensamiento crítico, investigación etc.). Dichos problemas pueden ser generados porque: al momento de abordar las temáticas en las aulas, éstas se abarcan como si fueran conocimientos totalmente desvinculados, es decir, cada disciplina es un campo ajeno al otro, además estas disciplinas se abordan de manera esquematizada convirtiéndose en el reto de los estudiantes aprender memorísticamente la mayor cantidad de contenidos para luego ser evaluados. A esto, se le suma que generalmente los estudiantes no resuelven problemas, puesto que se les plantean ejercicios tipos receta en donde sólo deben buscar el algoritmo, la frase o el contenido necesario para abordarlos coartando su creatividad y la contextualización con la cotidianidad, que hace imposible la vinculación de los contenidos de la escuela y la realidad a la que se enfrentan los estudiantes día a día.

En Colombia, las escuelas generalmente implementan la disciplinaria, dicho enfoque encamina el proceso educativo hacia algo sistemático y lejos del contexto de los estudiantes; haciendo que estos en su mayoría se encuentren poco motivados al tener que recibir una gran cantidad de información que se vuelve irrelevante en el mundo exterior a la escuela al tratarse de manera independiente el conocimiento mismo, mediante la visión fragmentada de la ciencia; la enseñanza se orienta por objetivos que buscan el aprendizaje de una gran cantidad de contenidos inertes muchas veces, sin significado, sin ofrecer conocimientos en acción que sirvan para resolver problemas (Shamos, 1995; Layton, Jenkins, MacGill and Davey; 1993). Es decir, el aprendizaje de los conceptos y reglas de las ciencias representan el fin en sí mismo y no una herramienta útil para resolver problemas del entorno social.

En general, es observable en el aula la falta de herramientas para motivar al estudiante en los procesos de aprendizaje, ya que las que actualmente se manejan por parte de los docentes no tiene presente los intereses de los educandos; un ejemplo de esto, son los problemas tipo receta que se utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, donde sus procesos de resolución son deterministas y encausados, coartando la capacidad de comprensión y desarrollo de habilidades cognitivas del estudiante.

Es por esto que se hace importante incurrir en el proceso educativo con una mirada interdisciplinar a través de la resolución de problemas para la creación de una educación integral que permita contextualizar los contenidos a enseñar, como herramienta útil para resolver problemas del entorno donde se desenvuelve el educando, mediante una postura crítica frente a situaciones sociales con perspectiva a incidir positivamente, de tal manera que sea capaz de responder a las necesidades reales de la sociedad; y siendo la resolución de problemas una estrategia de enseñanza – aprendizaje que puede favorecer el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes, se hace fundamental por la concordancia con los paradigmas actuales de la educación (formación por competencias, educación centrada en el aprendizaje y a través de procesos cognitivos y afectivos dentro de un entorno) al relacionarse con las diferentes disciplinas logrando una visión global e integral del saber.

Entonces se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo construir un modelo de estrategia de enseñanza que permita la interdisciplinariedad entre áreas a través de la resolución de problemas para el aprendizaje de la física? Para dar respuesta a la anterior pregunta, se realizó un proceso de indagación de tipo documental trasversalizado por un intervalo de tiempo (1993-2014) en la “entrevista” de los documentos. Esto se acordó previamente debido a que la información, de acuerdo a nuestras categorías de análisis (ver anexo 1: La interdisciplinariedad en el aula ; la resolución de problemas como estrategia de enseñanza- aprendizaje; la resolución de problemas como medio para la interdisciplinariedad entre algunas áreas; y “ejes” articuladores entre algunas disciplinas (lenguaje, matemáticas, historia y tecnología) y la física), no era lo suficientemente objetiva encontrarla, argumentalmente hablando, y en el mismo proceso de búsqueda se fue generando y complementando este perfil. La estructura entonces caracterizada por la interdisciplinariedad, la resolución de problemas (tipología, fundamentación teórica) y su articulación, se complementó con la relación de la física con las áreas del lenguaje, la historia, la tecnología y la matemática a modo nodal en torno al proceso de la enseñanza de la física para poder crear el modelo de enseñanza- aprendizaje; lo cual tuvo validez interna mediante la triangulación de investigadores: en este caso las personas encargadas de llevar a cabo el proceso de exploración con base a cada una de las categorías planteadas, quienes luego de realizar el rastreo pertinente en las bases de datos seleccionadas y con base a cada una de las palabras que se seleccionaron para dicha búsqueda, ubicaron cada documento en uno de los cuatro tópicos propuestos y le realizaron el protocolo correspondiente a dicho tópico; dando cada investigador respuesta a cada pregunta o a las que fueron posible abordar para posteriormente analizarlas de manera conjunta. La validación de los instrumentos se realizó a través de la revisión y análisis por parte de un experto, quien se encargó de certificar si cada uno de los instrumentos utilizados están en correspondencia con los objetivos que se pretenden alcanzar y abordan de manera pertinente y eficiente cada uno de los tópicos, categorías y subcategorías del trabajo.

De esta manera se establecieron posiciones desde Gimeno Sacristán (1993), teniéndolas en cuenta en torno “a la interrelación curricular de las áreas, puesto que la lectura y la escritura, sus temas y problemas como la comunicación general son transversales a todas las áreas curriculares : como organización del conocimiento es posible proponer nuevas formas de organización, ya no como áreas inconexas sino interrelacionadas, como sistema ecológico para la producción de un modelo como propuesta que produzca resultados en relación con mejores y mayores resultados cuando se interrelacionan las áreas, mientras el currículo como plan de construcción también aporta a la elaboración futura del currículo con los avances en la investigación en las aulas, pero, de todas estas visiones teóricas la que mejor se adapta a la propuesta es la visión del currículo como experiencia de aprendizaje, la exploración de los temas y problemas de lectura y escritura en las áreas del currículo pretende ser una experiencia de aprendizaje.” Arias Castilla Carmen Aura (2012)

Adicionalmente al lenguaje, la historia, la tecnología y la matemática, cada una de ellas, están vinculadas al modelo en forma interdisciplinar fundamentándolo en el proceso de enseñanza de la física a través de la resolución de problemas y generando una confrontación constante del estudiante respecto a los conocimientos previos que ha formalizado en su vida académica. El lenguaje utilizado es muy técnico y de alto grado de cientificidad a veces para el mismo estudiante en el proceso de enseñanza y para lo cual el modelo también pretende lograr un “alivio” al generar un lenguaje físico más comprensible de acuerdo a la formación académica de los estudiantes, y en el

desarrollo del mismo aumentando el nivel de satisfacción en términos de lo “competentes “que deben ser los estudiantes según nuestro sistema nacional de educación Colombiano.

De acuerdo a la ley 115: “Las ciencias tienen el papel de aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran”. El ministerio de educación nacional (1998), en sus lineamientos propone entre los objetivos del área , “Desarrollar un conocimiento científico básico en el que se privilegie el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje duro de la ciencia y la tecnología”. Así mismo agrega el desarrollo del pensamiento científico y lo que eso conlleva, el aprendizaje en la construcción de las respuestas de acuerdo a unas preguntas planteadas, en lo teórico práctico de acuerdo a algunos referentes textuales de índole científico, conllevando con esto el estar supereditados con los objetivos generales de la educación básica y media en “Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente”. (p.92)

Este modelo fundado a partir de nuestra pregunta de investigación es una herramienta que pretende ser un “granito” más en el acto de enseñanza en las aulas de clase donde el estudiante actual necesita nuevas propuestas para incrementar la eficiencia en su proceso de aprendizaje a través de la interdisciplinariedad en situaciones problémicas, todo ello con un docente mediador y crítico, que en la medida de lo posible tenga un carácter investigativo en contexto con una educación en crisis como es la que presenta el país actualmente reflejada en la falta de valores que están propiciando la intolerancia así como infringir la ley en lo que se refiere a los derechos fundamentales sustentados en la constitución nacional. El modelo busca potencializar los procesos de enseñanza efectiva se pretende que sea su valor de utilidad.

En resumen, puesto que hablar de interdisciplinariedad es referirse a una estrategia pedagógica que genera una visión del mundo más globalizada, donde las diferentes disciplinas se articulan y propenden por dar solución a situaciones problemáticas; así las posiciones individuales o colectivas están formalizadas y direccionadas en torno a una formación científica como también el hecho de situarse en posiciones críticas respecto al contexto social y tecnológico que les atañe. De igual forma la resolución de problemas, según la comunidad científica, es un proceso donde se logra la comprensión de una situación problema que inicialmente era incierta, a través de la utilización de diversas habilidades y destrezas de carácter cognitivo y metacognitivo.

Es por esto que a través de un enfoque interdisciplinar y en torno a situaciones de problemas abiertos y en el contexto de una realidad social del estudiante, se realiza una integración de saberes desde una mirada global y holística para permitir una visión compleja de la naturaleza o sociedad , cultura que lo circunscribe

El modelo planteado busca que se logre la interdisciplinariedad en el aula teniendo en cuenta las aportaciones que le hacen la Historia, el Lenguaje, las Matemáticas y la tecnología a la física; todo esto mediante la resolución de problemas. Por lo tanto, se proponen las siguientes fases para llevar a cabo el proceso, teniendo en cuenta que estas no son una fórmula a seguir paso por paso sino que pueden utilizarse del modo y en el orden en que se considere más pertinente.

FASES DEL MODELO

1. Planteamiento del problema
2. Interpretación y análisis del problema
3. Planteamiento de hipótesis
4. Proceso de resolución
 - Identificación de aspectos interdisciplinarios dentro de la situación problema
 - Vinculación del aspecto histórico dentro del problema
 - Vinculación del lenguaje dentro de la situación problema
 - Vinculación del aspecto matemático de la situación problema
 - Vinculación del aspecto tecnológico dentro de la situación problema
5. Planteamiento de estrategia de resolución
6. Evaluación de resultados

FASE 1: Planteamiento del problema

Luego de elegida la temática y el objetivo claro con la

enseñanza de la misma, el docente debe plantear un problema que sea abierto y cumpla con las características básicas de este tipo de problema (no contener toda la información necesaria para resolverlo, la respuesta no puede ser directa ni unívoca etc.); además debe abordar temáticas relevantes para el estudiante, partiendo desde la construcción histórica de la temática y relevancia de la misma, hasta su utilidad en la actualidad, siempre enfocado al contexto cotidiano de los educandos, apuntando a provocar curiosidad y cuestionamiento ante el cuándo, cómo y el por qué surgió, se desarrolló e implementó el concepto (Inclusive puede contener fechas o nombres de autores que ayudaron o a los que se les atribuye los mayores logros respecto al tema central de la situación problema).

También es necesario que en las preguntas se oriente a los estudiantes hacia un análisis de los conceptos previos o nuevos propios del tema que se puedan encontrar durante el proceso de resolución para analizarlos e ir adquiriendo una comprensión de los significados propios de estos a la luz de los conocimientos físicos, en donde el educando pueda a la vez identificar los diversos artefactos tecnológicos implícitos y ser conducido hacia un análisis de su influencia en la sociedad pasada, actual y futura; mientras encuentra la necesidad de realizar cálculos y hallar soluciones a nivel práctico de la misma.

FASE 2: Interpretación y análisis del problema

Se deben plantear actividades y preguntas con la intencionalidad de llevar a los educandos a que reformulen y complementen la situación problema con el fin de

verificar si lo ha comprendido o no. Ello se puede hacer mediante interrogantes como ¿Cuál es la temática que se pretende abordar con la situación problema?, ¿Qué datos es posible identificar dentro del problema?, ¿Qué nos pide encontrar el problema?, ¿Cuáles son las condiciones que se deben tener en cuenta para solucionar el problema?, ¿Qué conceptos previos son necesarios para abordar la situación problemática?, ¿Cuáles son los elementos que desconoces que impiden solucionar el problema?; planteándose simultáneamente actividades como reformular el problema en otras palabras, elaboren una esquema o dibujo del problema para verificar si lo han comprendido o no, entre otros.

FASE 3: Planteamiento de la hipótesis

El alumno debe generar elementos de apoyo a partir de sus conocimientos previos de acuerdo con la temática problema planteada, para seleccionar y ordenar el conocimiento necesario para alcanzar el objetivo, es decir plantear hipótesis haciendo uso de lo ya conocido para dar respuesta a sus interrogantes.

FASE 4: Proceso de resolución

Se comienza a dar paso al proceso de resolución del problema en donde se realizará la vinculación interdisciplinaria entre algunas áreas (historia, lenguaje, matemáticas y tecnología) como parte esencial de dicho proceso.

4.1 Identificación de aspectos interdisciplinares dentro de la situación problema:

El docente mediante la construcción del problema permita evidenciar la presencia de aspectos y conceptos de otras disciplinas en la formación y evolución del concepto que se trabaja y el papel que juegan en el planteamiento del problema y la solución del mismo; sin que esto ocupe el centro de la situación a resolver y desvíe el objetivo principal de la actividad. Se puede plantear interrogantes como: ¿Cuál es el contexto histórico que lleva a que surja esta problemática?, ¿Qué factores influyen para que exista este problema?, ¿Con qué otras temáticas se relaciona el problema?, ¿Qué debes tener en cuenta para resolver el problema?, ¿Lo que necesitas para resolver el problema lo adquiriste en la clase de física?, ¿Qué competencias necesitas para resolver el problema?, ¿Es posible solucionar el problema sólo con los conceptos estudiados en el área de física?, ¿Qué conceptos de otras disciplinas son necesarios para abordar el problema?, ¿Qué habilidades o destrezas que te han aportado otras disciplinas son importantes en el proceso de resolución de la situación problema? Etc.

4.2 Vinculación del aspecto histórico dentro del problema:

Cuando los estudiantes hayan identificado los aspectos interdisciplinarios que son fundamentales a la hora de abordar la situación problemática, es necesario que se le direccionen hacia el componente histórico de esta. Para ello es importante que se planteen preguntas y actividades que faciliten su introducción.

Es relevante que se haga uso de diversos medios para que este aspecto quede claro para los estudiantes y puedan identificar la física como una construcción social. Por lo tanto, actividades como las siguientes pueden ayudar en gran medida a que se logre, pero antes es necesario realizar algunas preguntas que guíen el proceso. Las preguntas que pueden plantearse pueden ser: ¿Qué autores o personajes importantes de la historia son fundamentales a la hora de abordar los conceptos que conoces y que desconoces dentro del problema?. ¿Cómo pueden tomar vigencia e importancia conceptos antiguos en la solución de la presente situación?. ¿Qué conceptos o concepciones previas son importantes a la hora de abordar la temática del problema?: Cuando ya estén realizadas las preguntas, es necesario que se comience un proceso de investigación, en donde se indague por la construcción y formulación de los conceptos principales y los autores que ayudaron en esta labor. Por ello, actividades como las siguientes son de gran ayuda:

- Indagación de cada uno de los autores que intervienen en el proceso de construcción de la temática propia de problema: para esto se puede realizar exposiciones acerca de cada uno de los autores, haciendo énfasis en el contexto en el que se encontraba, los demás personajes en los que se basó para formular sus teorías y demás aportaciones al área.
- Estudiar el proceso de construcción de los conceptos desde los errores que inicialmente se cometieron hasta la formulación actual y hoy en día aceptada: Se pueden ver videos, crear mapas conceptuales e incluso plantear líneas de tiempo en donde se observe la evolución de los conceptos.

4.3 Vinculación del lenguaje dentro de la situación problema:

Debido al anterior proceso es necesario que se identifique aquellos aspectos o conceptos que deban estar bastante claros para los estudiantes. Para esto, puede plantearse que los estudiantes elaboren una lista de aquellas palabras o conceptos que no tengan muy claros. A su vez y simultáneamente, el docente debe ir encontrando aquellos conceptos que pueden tener diferentes significados si se leen desde diferentes áreas del conocimiento o simplemente si se entienden desde el uso de la cotidianidad, como por ejemplo, los conceptos de Calor y Temperatura o Masa y Peso, que cotidianamente se abordan desde otros significados diferentes al lenguaje científico de la física.

Este proceso será fundamental a la hora de que el estudiante comprenda la diferencia del lenguaje propio de la física y de otros lenguajes

4.4 Vinculación del aspecto matemático de la situación problema:

Para la vinculación del aspecto matemático es importante que el estudiante represente la situación problema en términos de un modelo matemático, donde tenga claro el lenguaje propio de esta área; comprendiendo el significado de cada símbolo, letra o abreviatura que use (formulas o algoritmos); y que además le será útil en el momento de abordar la situación problemática. Así el estudiante podrá plantear procesos algorítmicos a realizar, acotar la situación problema e identificar claramente que variables y constantes está utilizando para que la situación no pierda validez

4.5 Vinculación del aspecto tecnológico dentro de la situación problema:

Es fundamental que el estudiante logre comprender el trabajo recíproco entre la tecnología y la ciencia (“Las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad tienen un carácter mucho más complejo y dinámico que el sugerido por metáforas de la linealidad o el *entretrejimiento*. Más que eslabones de una cadena o de hilos que se van trenzando para ir formando un tejido acabado y definitivo, las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad pueden ser vistas como un proceso de construcción y reconstrucción recíproca y dinámica” (Gordillo & Osorio, 2003)), teniendo claro que ninguna de las dos está por encima de la otra y además que esta relación contribuye al desarrollo de la sociedad en general, pues la tecnología por su parte, permitirá vincular los intereses prácticos del alumno con una enseñanza comprometida con las transformaciones técnico-científicas para que el mismo conozca, maneje y participe en la sociedad, desenvolviéndose audazmente y con habilidades en los diferentes contextos en los que se desarrolla su vida, contextualizando y haciendo abordajes de la realidad más transversales; permitiéndoles resolver situaciones problemas, y tomar decisiones democráticas y con carácter social a lo asociado con el desarrollo científico y tecnológico.

4.6 Planteamiento de estrategia de resolución:

En esta fase, después de identificar y vincular todos los aspectos interdisciplinarios, el estudiante debe plantear la ruta que va a seguir para solucionar el problema, para ello debe estructurar un plan que le ayude a encontrar una solución viable a la situación, en donde deje claro aquellas estrategias que facilitan la solución del problema y que permiten encontrar una articulación entre los datos que posee y los que aún desconoce y si son fundamentales para hallar la solución.

FASE 5: Evaluación de resultados

En esta fase el estudiante debe evaluar a fondo el camino elegido, es decir, comprobar si cada uno de sus procedimientos y razonamientos corresponden a la solución del problema propuesto; buscar formas de resolución más adecuadas, concretas o “elegantes” y analizar la posible generalización de los resultados obtenidos y a su vez relacionarlos con otras situaciones problema. Finalmente, es importante que este analice el carácter interdisciplinar de la solución hallada.

1 Conclusiones y recomendaciones

1.1 La interdisciplinariedad

A continuación se presentan las conclusiones que se derivan del análisis documental realizado a la categoría de la interdisciplinariedad. En este caso se expone una conclusión, por cada subcategoría analizada sobre esta temática.

- Las diferentes definiciones de interdisciplinariedad no se contradicen al plantearla como una estrategia pedagógica que permite observar el mundo de una forma más global y menos parcializada, en donde cada disciplina se integra con las demás para permitir la solución de problemas complejos que necesitan de un análisis que va más allá de la frontera de sólo una de ellas. Lo que implica, una formación científica e integral de los estudiantes puesto que la interdisciplinariedad le permitirá entender el mundo desde la ópticas de las diversas disciplinas donde asumirá actitudes que lo direccionaran a tomar posiciones críticas y responsables en cuanto a las diversas situaciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas a las que se enfrente.
- Un proceso interdisciplinario implica sobrepasar la visión tradicional en donde los conocimientos se imparten de forma aislada e individualizada, y realizar un análisis exhaustivo, reflexivo, crítico y detallado de cada conocimiento objeto de estudio para enfrentarse a la complejidad de un mundo que requiere de la solución de problemáticas que están más allá de las constricciones de una sola disciplina. Teniendo claro, que cada disciplina que hace parte de este proceso debe ser valorada, respetada y reconocida como un saber que posee coherencia, metodología y singularidades propias.
- La interdisciplinariedad permite la formación integral de los educandos ya que estos, desde este enfoque serán formados desde el ser, saber y hacer. Desde el ser la interdisciplinariedad permite desarrollar en los estudiantes una visión más humanística de la ciencia en donde sean más flexibles, confiados, intuitivos, sensibles ante los demás, tolerantes, entre otros. Desde el saber, el enfoque interdisciplinar beneficia a los educandos puesto que posibilita el desarrollo de habilidades cognitivas y de un aprendizaje significativo de los mismos puesto que pueden entender los límites epistemológicos y conceptuales de las diferentes disciplinas y de la necesidad de integrar los conocimientos adquiridos de las mismas para entender o dar solución a las diferentes problemáticas que se presentan en la sociedad actual. Desde el hacer la interdisciplinariedad dota a los estudiantes de capacidades para enfrentarse a las diversas situaciones que le impone la época moderna puesto que está en la capacidad para asumir posiciones críticas y responsables en la toma de decisiones e inclusive para solucionar situaciones problemas que benefician a la comunidad en general.
- Las diversas formas en las que se ha llevado la interdisciplinariedad al aula coinciden en que un enfoque interdisciplinar debe poseer actividades que se relacionen con la realidad de los estudiantes, problemas abiertos que permitan una visión compleja de la naturaleza o la sociedad y la utilización de los diferentes saberes de los cuales las disciplinas los dotan desde su individualidad para luego integrarlos y enriquecerlos desde una mirada global y holística.

1.2 La resolución de problemas

A continuación se presentan las conclusiones que se derivan del análisis documental realizado a la categoría de la resolución de problemas. En este caso se expone una conclusión, por cada subcategoría analizada sobre esta temática.

- Las definiciones de problemas expuestas por diversos autores no se contradicen al plantear que toda situación problemática requiere de un grado de incertidumbre o de una vía de solución desconocida por quien va a enfrentarlo. Un problema, además debe poseer un alto grado de interés para quien lo va a solucionar y este debe descubrir por diferentes medios la vía más adecuada para encontrar la respuesta o una de las posibles respuestas para este.
- Los problemas abiertos permiten encontrar diversas soluciones a una problemática, haciendo posible que los estudiantes puedan proponer vías de soluciones diversas y enriquecedoras que requerirán de la utilización de sus saberes previos para poder justificarlas y responder razonablemente en cuanto a las ventajas y desventajas de la vía elegida. Desde la comunidad científica se coincide en que todo problema abierto debe al igual que todo problema no tener una estrategia de solución clara para el resolutor, aunque este debe estar en la capacidad para poderla hallar; también debe fomentar la creatividad e imaginación de quien lo enfrenta y además no debe poseer una vía de solución única ni directa.
- Desde la comunidad científica se coincide que la resolución de problemas consiste en un proceso donde se logra la comprensión de una situación que inicialmente era incierta, a través de la utilización de diversas habilidades y destrezas de carácter cognitivo y metacognitivo. Las primarias necesarias para la selección de la información más relevante y la organización de lo que ya se conoce; mientras que las segundas son usadas para la codificación del problema, la determinación lo necesario para su resolución, el establecimiento de condiciones iniciales, la selección de estrategias de solución, identificación de obstáculos y por último la evaluación de los resultados obtenidos.
- La resolución de problemas, se convierte en una importante estrategia de enseñanza-aprendizaje, puesto que favorece el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes; logrando que los mismos mejoren sus conocimientos y desarrollen la habilidad de la transferencia, que les permitirá establecer una relación entre lo que experimenta en su cotidianidad y lo ve en el aula. Fortaleciendo su creatividad, razonamiento y análisis cuando enfrenta una situación problemática. Además, es una estrategia globalizadora puesto que puede abordarse desde cualquier área del conocimiento lo que permite el desarrollo de estructuras conceptuales y estrategias generales.
- La resolución de problemas implica que los docentes estén formados y debidamente actualizados con respecto a los fundamentos teóricos–metodológicos propios de la este enfoque, puesto que así estarán preparados para plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

1.3 Relación entre algunas áreas y la física (Lenguaje, historia, matemáticas y tecnología)

Las relaciones más fundamentales de las disciplinas estudiadas en este trabajo con la física son las siguientes:

- La historia es aquel elemento que permitirá despertar curiosidad e interés por la ciencia, puesto que desde allí se podrá indagar los aportes que se han hecho desde distintas épocas para conocer el surgimiento de las teorías partiendo de la necesidad que se tuvo en ciertos tiempos para la conformación y evolución de las mismas, y entonces se logre explicar por qué surgió u modificó el conocimiento y exista un reconocimiento de que las ciencias necesitan de aportes de gente inquieta que contribuya a su desarrollo; formando en el educando la idea de ciencia como constructo social.
- El lenguaje permitirá que haya una comprensión global del lenguaje propio de la física, es decir, será aquel elemento que permita acceder al lenguaje científico de la física, donde el estudiante podrá identificar e interpretar los significados propios del área del conocimiento y diferenciarlos de otros usados desde otras disciplinas o inclusive desde la cotidianidad; evitando así la ambigüedad entre conceptos. Además, la comprensión de las situaciones problemas es uno de sus aportes fundamentales.
- La tecnología fomentará en el educando de manera implícita la imagen de ésta como medio para mejorar su entorno, y no simplemente la idea limitada de herramientas “novedosas”; permitiendo entonces reconocer el sentido en la intención del uso de los artefactos; llevándole a concientizarse y a su vez a que conozca, maneje y participe en la sociedad, desenvolviéndose audazmente y con habilidades en los diferentes contextos en los que se desarrolla su vida, donde le sea posible resolver situaciones problemas, y tomar decisiones democráticas y con carácter social a lo asociado con el desarrollo científico y tecnológico.
- Las matemáticas será aquel elemento que permite una idealización del problema en donde el estudiante podrá simplificar la situación, llevándolo a esquemas manejables y de más fácil observación, permitiendo plasmar variables y aislar el sistema que se quiere estudiar, para que pueda realizar conjeturas más asequibles y reales con su observación. En otras palabras, las matemáticas les permitirán a los estudiantes una modelación de la situación que les hará posible realizar abstracciones y cálculos de la situación a partir de los cuales podrá encontrar soluciones prácticas al problema.

1.4 Conclusiones generales

- Un modelo de enseñanza que tenga en cuenta la interdisciplinariedad y que la logre a través de la resolución de problemas se dirige a un aprendizaje que se interesa por una formación integral de los educandos, es decir, una formación desde el ser, hacer y saber.

- La resolución de problemas abiertos que vinculen algunas áreas (Lenguaje, historia, matemáticas y física) permitirá una visión mucho más global y no individualizada del mundo, puesto que el estudiante podrá fácilmente relacionar y vincular sus aprendizajes e interpretarlos y usarlos en su cotidianidad.

1.5 Recomendaciones

- El modelo propuesto no pretende ser una receta que solucione todos los problemas presentes en la enseñanza de la física, pero sí una ayuda útil y bastante efectiva para una comprensión global de la física.
- Las áreas mencionadas en este trabajo no son las únicas que pueden vincularse en el proceso de resolución de problemas, pueden usarse otras disciplinas que para cierta temática sean necesarias y de esa manera vincular más aspectos interdisciplinarios al problema.

2 Bibliografía

(s.f.). Recuperado el 18 de 09 de 2013, de

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena1/pdf/4quincena1.pdf>

Badiou. (1972). 18.

Ángel Millán León. (s.f.). *Scribd*. Recuperado el 13 de 07 de 2013, de

<http://es.scribd.com/doc/2426399/Unidad-3-Historia-Tecnologia>

Acosta, M. C. (2004). TECNOLOGÍA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN: REFLEXIONES DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA. *LatinEduca2004.com*. Argentina.

Albarracín, L. M., Arandía, M. V., Quintero, J. C., & Ospina, N. (2008). El lenguaje en situación enseñanza y aprendizaje, su relación con la formación de profesores y la construcción del concepto energía. *STUDIOSITAS. BOGOTÁ (COLOMBIA)*, 34-41.

Arruda, J. R. (2003). Un Modelo Didáctico para Enseñanza Aprendizaje de la Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 86-104.

Bargalló, C. M. (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. *EDUCAR*, 27-38.

Becerra, A. G. (1998). El tránsito desde la Ciencia básica a la Tecnología: la Biología como modelo. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN. N° 18*, 91-106.

Blomhoj. (2004). 1.

Cardwell, D. (1996). *Historia de la tecnología*. España: Alianza Editorial.

Carrascal, C. A. (2002). *DISCIPLINAS*. Bogota; Colombia.: SECRETARIA GENERAL-PROCESOS EDITORIALES.

Castrillón, H. Q. (s.f.). El maestro: del oficio a la profesión. Miradas críticas. *Separata Revista educación y pedagogía*, 33-53.

Castro, J. L. (2012). EL PAPEL DEL LENGUAJE EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA . *Boletín Virtual REDIPE*, 13-22.

Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 26-41 .

Chignola, S. (2004). Sobre el concepto de historia .

Chignola, S. (2007).

Chignola, S. (2007).

Chignola, S. (2007). Sobre la Historik de Reinhart Koselleck.

- Díaz, o. A. (2006). MODELOS DE RELACIONES ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: UN ANÁLISIS SOCIAL E HISTÓRICO. *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.*, 198-219.
- Duarte-Teodoro, G.-N. y. (2010).
- Engels., C. Marx y F. (s.f.). *La ideología alemana*.
- ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS NATURALES*. (s.f.).
- Gaona, Z. R. (2013). La comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las ciencias naturales. Medellín, Colombia .
- García, J. J., & Rodríguez, E. R. (2011). La modelización de experimentos como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. *UNI-PLURI/VERSIDAD*, 11(1), 1-13.
- Gil, F.M. (2013). La historia y el cine:¿una amistad peligrosa?
- Ginovart, M., & portell, X. (2011). Modelos basados en el individuo y la plataforma netlogo. "*Unión. Revista Iberoamericana de educación matemática*", 131-150.
- Gordillo, M. M., & Osorio, C. (2003). EDUCAR PARA PARTICIPAR EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. UN PROYECTO PARA LA DIFUSIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*, 165-210.
- Harvey Gómez C. (2011). EL SURGIMIENTO HISTÓRICO DE LA TECNOLOGÍA.: *Visión Electrónica*, pp. 123 - 132.
- Hernández, C. A., & Carrascal, J. L. (2002). *DISCIPLINAS*. Bogotá, D. C. Colombia: ECRETARÍA GENERAL - PROCESOS EDITORIALES.
- Hodson. (1986). Philosophy of science and science education. *Journal of Philosophy of education*, 215-225.
- Ipagarre, M. L. (s.f.). Título: UNA PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE UN TEMA DE FÍSICA.
- Iparraguirre, L. M. (2007). UNA PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE UN TEMA DE FÍSICA. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 423–434.

- Jailson B. de Andrade - UFBA. (2010). Connecting Science, Technology and Education. *JBCS Editor*, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 21, No. 9.
- Jailson B. de Andrade - UFBA. (2010). Connecting Science, Technology and Education. *Editorial*, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 21.
- Jesús Valverde Berrocoso, María del Carmen Garrido Arroyo, Rosa Fernández Sánchez. (2010). ENSEÑAR Y APRENDER CON TECNOLOGÍAS: UN MODELO TEÓRICO PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, pp. 203-229.
- Juan Cristobal Cobo Romaní. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*; vol 14 # 27, 295-318.
- Justi, R. (2006). LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS BASADA EN LA ELABORACIÓN DE MODELOS. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 173–184.
- Konstantinov, F. (1975). *Fundamentos de filosofía marxista-leninista (parte 2)-materialismo histórico*. Moscú: Progreso.
- Lenin. (1913). *Tres fuentes y tres partes integrantes del marxismo*. Moscú.
- Marianna Bosch, F. J. (2006). La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar. Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 18, 37-74.
- Mesa, Y. M. (2005). Modelo matemático como noción, concepto y categoría, reflexiones desde la filosofía al campo de la modelización en educación matemática.
- Ministerio de Educación. (2008). *currículo al servicio del aprendizaje*. San Salvador, El Salvador.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Estandares Básicos de competencias en ciencias sociales y naturales*.
- MODELOS MATEMATICOS DE SISTEMAS FISICOS LINEALES. (s.f.). 2.
- Muñoz-Suárez, C. M. (2010). Cognición, tecnología y racionalidad Entrevista a Eduardo Broncano. *ICESI*, 400-411.
- Ossa, V. L., & Lacayo, A. d. (2010). Relación entre la enseñanza de las matemáticas y las ciencias biológicas. *DIALNET*, 163-174.

- Praia, J. F. (s.f.). 1) epistemología e historia de la ciencia: contribuciones a la planificación didáctica. la deriva continental.
- Praia, I. F. (1996). EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA: CONTRIBUCIONES A LA PLANIFICACION DIDACTICA. LA DERIVA CONTINENTAL. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 30-37.
- Ricardo Guzmán Díaz, J. a. (2011). Física, cultura y sociedad en el contexto europeo de principios del siglo XX. *Investigación y ciencia*, 61-68.
- Ricardo Guzmán Díaz, José Antonio Cervera Jiménez. (2011). Física, cultura y sociedad en el contexto europeo de principios del siglo XX. *Investigación y ciencia*, 61-67.
- Ros, A. C. (1997). Lenguaje y comunicación en ciencias. *DIALNET*, 5-7.
- SANTOS, M. L., SALIM, R., RAYA, F., & DORI, M. G. (2008). Una experiencia de formación docente sobre lectura comprensiva de textos científicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-5.
- Skovsmose. (1999). 112.
- Solbes y Traver, m. (s.f.). La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química.
- Solbes, J., & Traver, M. (s.f.). : LA UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA.
- Solbes, J., & Traver, M. J. (1996). LA UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 103-112.
- Steiner Valencia Vargas, O. M. (2008). ¿Enseñanza de las ciencias por disciplinas o interdisciplinariedad en la escuela? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 78-88.
- Subcomisión de Física. (Noviembre de 2001). *FÍSICA*. Recuperado el 15 de 09 de 2013, de <http://www.cab.unam.mx/Documentos/NCFBa/fisica/fisica.pdf>
- Técnica, Tecnología, Investigación y Desarrollo e Innovación. (s.f.). *Tecnología i+d.pdf - Ministerio de Ciencia y Tecnología*. (s.f.). Recuperado el 12 de 08 de 2013, de http://www.micit.go.cr/encuesta/docs/marco_teorico/tecnologia_id.pdf
- Uribe, J. J. (1998). ¿Para que la historia? *Temas Varios*, 44-49.
- Uribe, J. J. (1998). ¿para qué la historia?

Valverde B, J., Garrido Arroyo, M., & R., F. S. (2010). ENSEÑAR Y APRENDER CON TECNOLOGÍAS: UN MODELO TEÓRICO PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, pp. 203-229.

Vargas, S. V., Núñez, O. M., & Gómez, G. J. (2008). ¿Enseñanza de las ciencias por disciplinas o interdisciplinariedad en la escuela? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 78-88.

VERDERA, J. C. (2002). CIENCIA Y TECNOLOGÍA: MODOS DE ACERCARNOS A LA REALIDAD EDUCATIVA. *Teor. educ*, 89-113.

Vives, J. L. (2001). De la Historia.

Zuluaga, O. L. (1988). EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA: UNA DIFERENCIA NECESARIA. *Educcación y pedagogía*, 21-40.

3 ANEXOS

TÓPICO	CATEGORÍAS	SUBCATEGORIAS
Interdisciplinariedad	La interdisciplinariedad en el aula	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Maneras en las que se ha llevado al aula • Implicaciones didácticas de su aplicación en el aula
Resolución de problemas	La resolución de problemas como estrategia de enseñanza-aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Maneras en las que se ha llevado al aula • Implicaciones didácticas de su aplicación en el aula.
Articulación de la interdisciplinariedad y la resolución de problemas	La resolución de problemas como medio para la interdisciplinariedad entre algunas áreas.	<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre interdisciplinariedad y la resolución de problemas • Potencialidades de la resolución de problemas para la interdisciplinariedad
Relación entre algunas disciplinas (lenguaje, matemáticas, historia y tecnología) y la física	“ejes” articuladores entre algunas disciplinas (lenguaje, matemáticas, historia y tecnología) y la física	<ul style="list-style-type: none"> • Relación física y lenguaje • Relación física y matemáticas • Relación física e historia • Relación física y tecnología

