

Diseño curricular de un núcleo temático a través del mentefacto conceptual "Agua"

Por: Alba Nidian Acosta
Henry Alfredo Ortíz Olaya
Patricia Díaz Rojas

1. Introducción

"El momento más significativo en el curso del desarrollo intelectual, que da a luz las formas más puramente humanas de la inteligencia práctica y abstracta, es cuando el lenguaje y la actividad práctica, dos líneas de desarrollo antes completamente independientes, convergen".

L. S. Vygotski

Como es de imaginar, en el presente trabajo los autores tratan de resolver las preguntas más importantes relacionadas con el núcleo temático del concepto [[Agua]]:

¿Cómo sería el diseño curricular del núcleo temático del concepto [[Agua]] para alumnos de grado 5o? ¿Qué tipo de didáctica se utilizaría? ¿Qué recursos y en qué tiempo se aplicaría éste diseño? ¿Qué tipos de enseñanzas y sus propósitos?

De la misma manera, preguntas como: ¿Qué es el agua? ¿Qué clase de recurso es el agua? ¿Cuáles son sus características esenciales? ¿En qué se diferencia de otros recursos no renovables? ¿Cuáles son las clases de agua que hay y dónde se encuentran? ¿Por qué es importante y cómo conservar el agua? En lo que se sabe, pues aún queda mucho por investigar y descubrir y, sobre todo, porque los conocimientos existentes actualmente sobre dicha sustancia son tan extensos que, si se desarrollaran por completo, ocuparían muchos otros trabajos.

Pero si eso es supremamente importante para la vida del ser humano ahora y en el futuro, es para la vida futura de los estudiantes encontrarse aprehendiendo mediante un diseño curricular innovador como el que permite la Pedagogía Conceptual.

Resumen

El presente trabajo se ocupa del maravilloso mundo de la naturaleza, en lo que se refiere al agua, el patrimonio común de la humanidad. Los docentes encontrarán en éste diseño curricular, unas posibles respuestas a innumerables preguntas sobre el agua; desde su fórmula química hasta sus tipos, utilidad, propiedades físicas, etc., analizadas bajo los fundamentos pedagógicos de la Pedagogía conceptual, a través de su Modelo Curricular del Hexágono (Propósitos, Enseñanzas, Evaluación, Secuencia, Didácticas y Recursos).

La documentación para éste diseño curricular se obtuvo de conversatorios con: alumnos, docentes, directores de núcleo, revisión de programas curriculares, textos y tesis, pero, sobre todo, con la fundamentación teórica de la Pedagogía Conceptual, como son, principalmente, la vygotskiana y la ausubeliana.

La aplicación del presente currículo se hizo en una muestra de treinta estudiantes de 5º grado del Colegio León de Greiff de la ciudad de Santiago de Cali, a quienes se les realizó un test de evaluación inicial para conocer el nivel de conocimiento.

Posteriormente, y mediante la didáctica expositiva (Ver anexo 5, pág. 71), se les dio a conocer una a una las proposiciones correspondientes al concepto [[Agua]], haciendo énfasis en cada una para buscar la comprensión, mientras se anudaban al concepto. Posteriormente se les aplicó la misma evaluación a manera de post-test, para determinar el nivel de aprehendizaje a través de la enseñanza conceptual. Los resultados sugieren que si un grupo de alumnos recibe adecuado entrenamiento en el manejo y reconocimiento de éste instrumento con sus respectivas operaciones intelectuales, obtendrá un aprehendizaje real por encima de una didáctica tradicional.

Objetivos Finales De La Investigación

Objetivo general:

Diseñar el currículo del núcleo temático del concepto [[Agua]], para alumnos del grado quinto de Educación Básica.

Objetivos específicos:

- Determinar los propósitos para el diseño curricular del núcleo temático del concepto [[Agua]].
- Seleccionar las enseñanzas para el diseño curricular del núcleo temático del concepto [[Agua]].
- Determinar los criterios, formas y niveles de evaluación propios para el diseño curricular del núcleo temático del concepto [[Agua]].
- Establecer la secuencia lógica y cronológica para el alcance de los propósitos y el desarrollo de las enseñanzas.

2. Justificación

La pedagogía conceptual hace frente a la crisis que viene presentándose en la escuela en cuanto a la errada metodología, que no presenta correlación entre el nivel de desarrollo intelectual del alumno, los conocimientos teóricos, metodológicos y el rendimiento en la implementación de nuevos conceptos, y sólo permiten adquirir información e impiden a muchas personas el completo acceso al conocimiento que, constantemente, se está construyendo en el mundo.

Lo anterior genera una actitud negativa del maestro con respecto al alumno, quien recibe un menor estímulo y un sentimiento de frustración al ver que sus expectativas en el ámbito escolar no son satisfechas.

La sociedad necesita personas inteligentes que sean capaces de fortalecer los instrumentos de conocimientos y las operaciones intelectuales (Ver pág.14). La pedagogía conceptual avanza en presentar propuestas alternativas que ayudan a formar estas personas mediante la implementación del nuevo diseño curricular con base en el Modelo Pedagógico del Hexágono, que es un instrumento para quien enseña, el profesor.

La pedagogía conceptual, a través del Modelo Pedagógico del Hexágono, ha determinado un camino cuya visión de futuro hace pensar que permitirá aprovechar al máximo las enseñanzas de los instrumentos de conocimiento y las operaciones intelectuales para formar hombres y mujeres éticos, creativos e inteligentes, en lo que llamamos "analistas simbólicos", quienes puedan sobrevivir en la tercera fase del capitalismo (Ver anexo 4, pág. 69).

Esos propósitos marcan diferencias bastante amplias sobre otras teorías del aprendizaje que se preocupan por enseñar información y gestos motores. El Modelo Pedagógico del Hexágono presenta seis componentes con un orden determinado para hacer eficaz su funcionamiento (Ver anexo3 Pág.68):

- Propósitos: es el primer componente del Modelo del Hexágono y el que otorga sentido y direccionalidad al quehacer pedagógico; es decir, los fines educativos, los cuales deben permitir la integración de la asignatura a las áreas curriculares. Deben estar adecuados a los estudiantes, a las condiciones reales de recursos y tiempo.
- Enseñanzas: representan el qué enseñar, y actúan en el sentido de medios fines. Trabajan en torno a los instrumentos de conocimiento (noción, proposiciones, conceptos, pre-categorías, categorías), aptitudes (emociones, sentimientos, actitudes, valores y principios), destrezas (operaciones intelectuales, operaciones psicolingüísticas, y destrezas conductuales). Se

enseña para que aprendan y no para que memoricen, dejando de lado la información irrelevante.

- Evaluación: es el paso siguiente después de elaborar los propósitos y las enseñanzas; le da mayor peso al diseño curricular ya que para cada propósito y cada enseñanza, esta precisa y delimita el nivel de logro, así como también precisa y operacionaliza propósitos y enseñanzas.
- Secuencia: es la forma de organizar pedagógicamente las enseñanzas, facilitando al alumno aprehender y al profesor enseñar.
- Didácticas: representan el cómo enseñar, abordan la cuestión de cual es el mejor procedimiento para enseñar una enseñanza determinada, es decir, se enseña para la comprensión.
- Recursos: un genuino recurso didáctico se apoya en el lenguaje o re-presenta realidades materiales dado que el pensamiento se liga intrínsecamente con el lenguaje o la realidad. (Ver Desarrollo de las enseñanzas cognitivas Pág.26).

En lo que tiene que ver con el área de Ciencias Naturales, decidimos trabajarla debido al enorme vacío que presenta porque en ella se ha dado más importancia a la información que a los instrumentos de conocimiento, que es lo que necesita un estudiante para aprehender de verdad.

En éste diseño curricular no basta con identificar los elementos que integran el concepto "Agua" y la enorme utilidad que tiene, ya que los mismos animales, el ser humano y las plantas, dependen directamente de su consumo. Así mismo, es importante mencionar que el medio externo que rodea a los vegetales y animales se halla constituido indistintamente por aire y/o agua, pero internamente, prima el precioso líquido.

[El agua se encuentra en mayor o menor proporción en todos los materiales terrestres].

El estudio del agua, desde el punto de vista conceptual, abre los horizontes para conocer las necesidades del ser humano de una manera más apropiada, de tal manera que puede hacer personas conscientes de las dificultades que se pueden tener si solamente una información se toma como aprehendizaje. Agreguemos, por ejemplo, que en sí el agua transporta las sustancias nutritivas como oxígeno, anhídrido carbónico y sales. Aunque fueron numerosos los seres vivientes que se desplazaron desde el agua a la tierra en épocas ya muy remotas, lo cierto es que todos ellos han permanecido ligados al agua.

[Donde hay vida hay agua].

En lo que respecta al grado 5º, para estudiar el concepto "Agua" se necesitan nociones esenciales de sus diferentes componentes. El estudio del concepto "Agua" constituye en sí un entrenamiento apasionante a la vez que estimulante y útil, tanto para los estudiantes como para los docentes. Éste trabajo de grado es una fuente de conocimientos esenciales, imprescindible tanto en la actual como en la futura vida profesional de los autores, toda vez que ya se escuchan voces de alerta ante la escasez de agua que se vislumbra para el futuro. En una edición reciente, el diario El Tiempo explicó que

"Las aguas residuales serán una solución para calmar la sed de unos 30 millones de los habitantes de las ciudades de Colombia (64 por ciento de la población urbana), que según las proyecciones la padecerán en el 2016" (Ver anexo 2 Página 65).

Como podemos ver, demasiadas razones nos llevaron a seleccionar el concepto Agua como núcleo temático, para comenzar un trabajo apasionante con alumnos y, por qué no, en el ámbito individual, como ejercicio enriquecedor tanto del intelecto, como de nuestra vida diaria. Proponemos nuevos horizontes al quehacer educativo basándonos en la pedagogía conceptual para tratar de formar individuos creativos, inteligentes y éticos; propuestas curriculares que modifiquen las viejas enseñanzas aún existentes.

3. Marco Conceptual

SECCIÓN 1: Reseña de estudios o experiencias semejantes:

Esta sección se fundamentará en estudios hechos por los autores reseñados a continuación debido a que no se encontraron trabajos de investigación en ésta línea. Otros diseños curriculares, como el constructivista, el tradicional y Escuela Nueva, guardan una distancia fundamental con la pedagogía conceptual, la cual plantea cambios re-evolucionarios:

"Enseñar valores, instrumentos de conocimiento, o destrezas psicomotrices requiere una enorme inversión de tiempo por parte del maestro, semanas, meses, casi siempre años enteros. Sin contar con la sofisticada formación profesional que haría falta. Mientras que casi cualquiera puede enseñar reglas, informaciones específicas o técnicas motrices particulares (lo hacen las madres, los padres, los hermanos, los amigos). Otro cantar ocurre con los valores, los instrumentos cognitivos o las destrezas psicomotrices básicas. Comenzado por conocer, estudiar y dominar las disciplinas que se encargan de dichos instrumentos: la axiología, la psicología, la neurología)"

Además, no han hecho un diseño para un concepto, sino general del área. Por eso es indispensable decir de entrada que la pedagogía conceptual busca convertirse en un estudio dedicado, el cual a partir de una investigación permita al docente tener herramientas básicas para enfrentar los retos que las pedagogías moderna y futura plantean para la formación de un ser capacitado para aprovechar todos los recursos de su mente.

Desde el proponer instrumentos de conocimiento, operaciones intelectuales y psicolingüísticas y destrezas hasta las actitudes y valores, como objetos de enseñanzas que conduzcan a aprehendizajes, por oposición a las informaciones, las técnicas, las reglas y normas que sólo pueden producir aprendizajes, es de los pasos más innovadores que un diseño curricular pueda producir para el futuro.

Diversas fuentes se han dedicado a trazar caminos, algunas son complementarias, pero, de todos modos, colaboran a hacer del currículo innovador una herramienta fundamental para la Sociedad del Conocimiento, en lo que respecta al desarrollo intelectual del individuo.

Entre esas fuentes podemos citar investigaciones innovadoras como las de David Ausubel, en lo que se llama la teoría del aprendizaje significativo, centrada en el aprendizaje productivo en un contexto educativo, en el marco de una situación de interiorización o asimilación, mediante la instrucción. Ausubel se preocupa por los procesos de aprendizaje/enseñanza de los conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados por el niño en su vida cotidiana.

De la misma manera, interesado en la organización del conocimiento en estructuras y en las reestructuras producidas debido a la interacción entre ellas presentes en el sujeto y la nueva información. Es necesario entonces, que la instrucción sea formalmente establecida, que presente de modo organizado y explícito la información que debe desequilibrar las estructuras existentes. El discípulo de Ausubel, Joseph Novack, quien propuso los mapas conceptuales (cuyos elementos son palabras, enlace y concepto), convertidos en el primer intento sistemático y serio de herramientas didácticas acordes con las nuevas orientaciones pedagógicas, sobre todo las derivadas de la teoría de David Ausubel.

Por su parte, Vygotski expone en sus tesis centrales los fundamentos de una teoría fuerte: "la pedagogía no debe orientarse hacia el ayer sino hacia el mañana del desarrollo infantil" y "el buen aprendizaje es aquel que las capacidades del sujeto no le permiten atender". Los aportes de Vygotski plantean una relación dialéctica entre lo fisiológico y lo mental. Él considera que el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos transformándolos, gracias a la actividad, lo cual es posible debido a la denominada mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta, instrumentos que son proporcionados por la cultura y el

medio social. Vygotski distingue dos clases de instrumentos: la herramienta que actúa materialmente sobre el estímulo y los sistemas de signos o símbolos que median en nuestras acciones (lenguaje hablado, sistemas de medición, cronología, aritmética y lectoescritura, entre otros). Los instrumentos de mediación los proporciona la cultura, el medio social.

De otra parte, él considera que el conocimiento es interpersonal, primero, y luego de carácter intrapersonal, y que el individuo reconstruye los significados, diferente a lo constructivista de Piaget y a lo imitativo del conductismo. Lo que es mejor, para él no hay desarrollo sin aprendizaje, ni aprendizaje sin desarrollo previo, y que el desarrollo potencial está constituido por lo que el sujeto es capaz de hacer con ayuda de la mediación.

Una alternativa valiosa la brinda Jérôme Brunner, quien experimentó en los Estados Unidos en El Taller del Hombre, basado en su propia conceptualización del intelecto humano y sus operaciones, explorando el papel de la cultura y los procesos de maduración biológica en el surgimiento del pensamiento del hombre, al mismo tiempo que reflexiona sobre la forma en que se debe impartir la educación para establecer aprendizajes significativos.

Para estudiar el concepto agua y fundamentarlo dentro de un mentefacto conceptual, tuvimos que recorrer páginas enteras, en las cuales se hablaba de las características generales del agua, sus clases y la distribución desigual en los continentes: como ejemplo de lo apasionante del tema se incluye a los desiertos como constituyentes de un extremo de la escala, mientras que los bosques tropicales el otro.

Del mismo modo, en todas esas lecturas encontramos razones naturales que explican como las plantas y los animales que habitan en las regiones desérticas se ven forzados a retener el agua en su organismo casi siempre durante mucho tiempo o, con frecuencia, suplir sus necesidades con el agua almacenada en los gruesos tallos y hojas de los vegetales que allí crecen. En las regiones templadas el hombre se ha servido del agua para aplicarla en la agricultura y para el abastecimiento de las grandes ciudades. A su vez los ríos, a los que van a parar los residuos de los núcleos urbanizados muy poblados, suelen tener las aguas contaminadas, lo que provoca la muerte de los animales y vegetales que en ellas habitan.

Igualmente, encontramos que el suministro de agua purificada, bien para el consumo humano o para ser utilizadas en las industrias, es una de las dificultades más graves con que se enfrenta el hombre en la actualidad. Al aumentar la población y progresar los métodos técnicos y el nivel de vida aumentará la necesidad de agua volviéndose el problema cada vez más difícil de resolver. De ahí la importancia de éste diseño curricular del núcleo temático Agua a través de la Pedagogía Conceptual.

Para comprender un poco más su estructura, es necesario revisar los siguientes aspectos de la mano de Miguel de Zubiría Samper (Ver bibliografía adjunta, pág. 58):

- Inteligencia humana: es el conjunto de instrumentos de conocimiento y operaciones intelectuales, y es aprehendida.
- Instrumento de conocimiento: son instrumentos, herramientas mentales para comprender la realidad real y la realidad simbólica. Gracias a estos instrumentos de conocimiento comprendemos los "objetos" tanto como los lenguajes que utilizamos los seres humanos para comunicarnos
- Operaciones intelectuales: Son "las habilidades cognoscitivas que domina (una persona)"(Miguel de Zubiría Samper, 1.997). También se puede decir que son destrezas cognitivas:

Instrumentos de Operaciones intelectuales
Conocimiento

Nociones: Introyectar, proyectar, nominar, comprender

Proposiciones: Proposicionalizar, ejemplificar, codificar, decodificar.

Conceptos: Supraordinar, excluir, isoordinar, infraordinar.

Operaciones formales: Gestar y perfeccionar las destrezas intelectuales inductivas y deductivas.

Precategorías: Tesis, argumentar, subargumentar, derivar, definir.

- Concepto: es un instrumento de conocimiento conformado por proposiciones supraordinadas, infraordinadas, isoordinadas y excluidas, pero diferente de las proposiciones, las nociones y las categorías.
- Mentefacto conceptual: son herramientas (gráficas) para organizar los instrumentos de conocimiento. Por ser un diagrama, permite organizar, preservar y proteger los conocimientos recién adquiridos. Su potencia no proviene sólo del carácter visual sino de sus dos suboperaciones secuenciales: el extraer las ideas fundamentales y re-escribir visualmente las ideas verbales principales obtenidas.
- Reglas mentefactuales:
 1. "Regla de preferencia: Deben preferirse proposiciones universales (afirmativas o negativas) por cuanto abarcan a todo el concepto-sujeto.
 2. Regla de género próximo: Demostrar la existencia de una clase supraordinada válida; menor a la propuesta, invalida la supraordinación.
 3. Regla de coherencia: En la totalidad del mentefacto se debe respetar la acepción en que se toma el concepto. No cambiar de acepciones.
 4. Regla de recorrido: La exclusión debe hacerse explícita, una a una, para todas las subclases contenidas en el supraordinado. En su versión laxa, cuando menos considerar las dos subclases más próximas al concepto.
 5. Regla de diferencia específica: Bajo ninguna circunstancia, la propiedad excluyente pueden compartirla o poseerla otra (s) subclase (s) perteneciente (s) al supraordinado.
 6. Regla de propiedad: Las isoordinaciones corresponden a las características propias definidas por Aristóteles. En su versión laxa, han de ser cualidades esenciales.
 7. Regla de anticontinencia: En ningún caso, isoordina una propiedad característica del supraordinado.
 8. Regla de completez: El número de infraordinaciones no tiene restricción. Sin embargo, cada subinfraordinación ha de resultar total: contener todos los casos posibles en que se exprese el concepto".
- La clase supraordinada es la clase a la cual pertenece el concepto.
- Las clases excluidas son los conceptos que están a nivel del concepto estudiado, que hacen parte de la clase supraordinada y se diferencian del concepto porque sus características esenciales son diferentes.
- Las isoordinadas son las características esenciales del concepto estudiado.
- Las infraordinadas son las subclases del concepto estudiado.

Los términos anteriores permiten que las ideas esenciales de un concepto se clasifiquen de una manera precisa, clara y ordenada, consiguiendo la conservación del concepto en la memoria de la persona.

SECCIÓN 2: Modelo teórico:

Tesis: El diseño curricular innovador (Modelo del Hexágono) del núcleo temático del concepto "Agua" para alumnos del grado 5º, basado en la Pedagogía Conceptual, potenciará su desarrollo integral.

A1. El diseño curricular innovador potencia los instrumentos de conocimiento, sus operaciones intelectuales, las operaciones psicolingüísticas, destrezas, actitudes y valores.

- A2. La utilización del mentefacto conceptual potencia al desarrollo integral del alumno porque se adapta a su período evolutivo, al emplear instrumentos de conocimiento y operaciones intelectuales correspondientes al período respectivo.
- A3. La pedagogía conceptual representa un cambio sustancial y profundo tanto en la teoría como en la práctica educativa mediante la modificación de las didácticas en una revisión profunda de los currículos que orientan el desarrollo de las áreas, de los ciclos, de las asignaturas y de los núcleos temáticos.
- A4. El diseño curricular de núcleo temático permite la integración de diferentes disciplinas curriculares y extracurriculares de tal manera que el estudiante aprehende y luego aplica los conocimientos en la realidad en que vive, desde una visión propia.
- A5. El estudiante de grado 5º, a través de los conceptos, desprende definitivamente su mente del mundo concreto, ya que un concepto representa un conjunto organizado de abstracciones que le permiten la construcción de su propia mente y de su futuro.
- A6. El agua es un líquido vital y éste diseño curricular permite fomentar y tomar conciencia respecto a su uso adecuado, debido a que si no tomamos medidas preventivas las consecuencias para la vida serían fatales.
- A7. En lugar de contenidos de temas e informaciones sobre el agua, se proponen instrumentos de conocimiento y operaciones intelectuales como objetos de enseñanza.
- A8. La triple dimensión del modelo del hexágono es coherente con el postulado fundamental de la triple naturaleza del ser humano (dimensión cognitiva, dimensión axiológica y dimensión praxiológica).
- A9. Los alumnos de grado 5º por estar en el período conceptual pueden aprehender realmente a través de un mentefacto conceptual y sus operaciones intelectuales.
- D1. Los alumnos de grado 5º, adquiriendo realmente el instrumento de conocimiento del núcleo temático del concepto "Agua", valorará y fomentará su cuidado y su uso adecuado.
- D2. El desarrollo integral en los alumnos se alcanzará con el fortalecimiento de sus destrezas, actitudes y valores, mediante éste diseño curricular.
- D3. El alumno será capaz de detectar las diferentes problemáticas de su mundo y aportar conocimientos en la solución de ellos, como en éste caso del uso adecuado del agua.

Definitoria:

El diseño curricular innovador es la estructuración de la Pedagogía Conceptual que apunta al logro de aprehendizajes a través de seis componentes secuenciales (propósitos, enseñanzas, evaluación, secuencia, didáctica y recursos).

4. Diseño

Propósitos finales:

Enseñanzas Tiempo previsto (horas/clase)

Cognitivas 8 horas

Procedimentales 6 horas

Actitudinales 6 horas

Tiempo total 20 horas/clase

Nota: Una vez aprehendidas las enseñanzas cognitivas, se trabajan las enseñanzas procedimentales y actitudinales teniendo en cuenta las anteriores, puesto que van ligadas en el proceso y no se deben dar las unas sin las otras. A parte de ese tiempo, los estudiantes ocuparán tiempo extraclase para continuar la aplicación de lo realizado en clase.

- Cognitivos:

Que los estudiantes del grado 5° aprehendan el concepto [[Agua]].

- Actitudinal:

Que los estudiantes de grado 5° aprehendan a valorar la importancia del agua en la conservación de la vida.

- Praxiológico:

Que los estudiantes de grado 5° aprehendan a utilizar racionalmente el agua en sus actividades diarias.

Enseñanzas:

- Enseñanzas cognitivas:

El contenido cognitivo básico lo conforma el concepto: [[AGUA]].

Dicho concepto se enseñará a través de las siguientes proposiciones:

P1. [El agua pertenece al grupo de los recursos naturales no renovables].

P2. [El agua es una sustancia compuesta de hidrógeno y oxígeno, mientras el petróleo es una mezcla de compuestos orgánicos].

P3. [El agua es un líquido formado a partir de la unión de dos gases: hidrógeno y oxígeno, mientras la sal está compuesta de cloro y sodio].

P4. [El agua no es, de alguna manera, combustible como lo es el carbón].

P5. [El agua puede ser líquida, gaseosa o hielo, como no pueden serlo las piedras preciosas].

P6. [El agua no tiene olor, color, ni sabor, pero ah rica que sí es].

P7. [El agua es un líquido que puede representarse mediante el símbolo H₂O].

P8. [El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso].

P9. [El agua es una sustancia que cumple un ciclo en la naturaleza].

P10. [Sin el agua la vida no puede desarrollarse].

P11. [El agua es un disolvente universal].

P12. [En el medio ambiente natural existen aguas marinas, aguas continentales y aguas gaseosas].

Desarrollo de las enseñanzas cognitivas:

Las presentes páginas han sido elaboradas siguiendo las orientaciones de profesionales tanto del área de Ciencias Naturales como de la Pedagogía Conceptual, entre otros, para asegurar un trabajo más exacto dentro del pensamiento que nos ocupa, sobre el desarrollo de los instrumentos de conocimiento, potenciando así las operaciones intelectuales, más cuando el tema es tan especial no sólo por su contenido, por demás apasionante, toda vez que nos referimos al concepto [[agua]], sino por la especialidad dentro de la pedagogía como diseño curricular de un núcleo temático.

A partir de éste momento estudiaremos cada sección del mentefacto conceptual, partiendo del gráfico correspondiente a esa sección, la idea esencial o proposición y su debida explicación o sustentación:

P1. [El agua pertenece al grupo de los recursos naturales no renovables]

Para iniciar debemos saber que Recurso Natural es un conjunto de medios que la naturaleza brinda al hombre para su ayuda, sustento y comodidad, así como para la satisfacción de sus exigencias sociales, económicas y personales en todo tiempo.

Existen dos grupos grandes de Recursos Naturales:

1. Recursos Naturales Renovables.

2. Recursos Naturales No renovables.

Los primeros se pueden utilizar y, aunque son limitados, pueden reemplazarse o reponerse mediante algún tipo de procedimiento biológico o químico. Ejemplos de ellos son la flora y el paisaje.

En el caso contrario los recursos naturales no renovables, aunque pueden utilizarse, tienen el problema de que por mal uso, uso exagerado o contaminación, pueden desaparecer definitivamente.

Hoy en día el agua es un Recurso Natural reutilizable gracias a los procesos de tratamiento que hacen que se pueda utilizar nuevamente, pero está clasificado en el grupo de los Recursos Naturales No Renovables por cuanto puede llegar a agotarse debido a muchos factores ocasionados por el mismo ser humano, entre ellos la tala de los bosques y la contaminación. En éste mismo grupo aparecen otros recursos naturales como el petróleo, la sal, el carbón y las piedras preciosas.

P2. [El agua es una sustancia hecha de hidrógeno y oxígeno mientras el petróleo es una mezcla de compuestos orgánicos].

Toda la materia que existe en el universo está formada por una serie de mezclas homogéneas y heterogéneas. A su vez, cada mezcla está constituida por sustancias puras llamadas elementos y compuestos.

Podemos decir, entonces, para aclarar un poco los términos utilizados, que un compuesto es una sustancia de composición definida, constituida por dos o más elementos que se han combinado mediante reacciones químicas. Esto nos permite esclarecer las diferencias básicas del agua con respecto al petróleo, pues ella se forma debido a una reacción al unirse el hidrógeno con el oxígeno, es un líquido inodoro e insípido y es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia, o sea, sólido, líquido y gas. Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares. En estado líquido, en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua y en forma de rocío en la vegetación; igualmente, cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de pantanos, lagos, ríos, mares y océanos. Como gas, o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes.

El petróleo tiene unas características demasiado diferentes, como el caso de ser de color oscuro y olor característico más o menos pronunciado. Se puede asegurar también, que es el resultado de la descomposición de restos orgánicos depositados en el fondo del mar.

P3. [El agua es un líquido formado a partir de la unión de dos gases: hidrógeno y oxígeno, mientras la sal está compuesta de cloro y sodio].

Las dos, el agua y la sal, son comunes, pero al contrario de las características básicas del agua, la sal tiene cloro y sodio. Además, podemos afirmar que es cristalizada, desmenuzable y de gusto acre (áspero y picante al gusto y al olfato) y es empleada como condimento.

P4. [El agua no es, de alguna manera, combustible como lo es el carbón]

El carbón está caracterizado por ser combustible de color negro, de origen vegetal. Es combustible porque puede arder o arde con facilidad al reaccionar con el oxígeno, produciendo energía. En cambio, el agua puede producir la reacción contraria de apagar el fuego. Asimismo, mientras el carbón es una roca, el agua puede ser líquida o gas, y en su estado sólido adquiere el nombre de hielo, cuya temperatura es demasiado baja para la propia del carbón.

También podemos observar que si el carbón es vegetal, su físico está hecho, lógicamente, del tronco de árboles, y es muy útil a manera de combustible en la cocina.

P5. [El agua puede ser líquida, gaseosa o hielo, como no pueden serlo las piedras preciosas].

Las piedras preciosas son un mineral cristalino que se distingue por su belleza, pureza de color, transparencia, brillo, dureza y elevada refracción de la luz (cambio de dirección de la luz al pasar a través de ellas). Otra cara característica es que no se

rompen ni rayan fácilmente y para obtener su color y brillo hay que tallarlas y pulirlas. Son ejemplos muy conocidos: las esmeraldas verdes, los rubíes rojos, los topacios amarillos y los diamantes cristalinos.

El agua no es piedra ni siquiera en su estado sólido, cuyo nombre, hielo, es muy conocido en la vida diaria de los seres humanos.

P6. [El agua no tiene olor, color, ni sabor, pero ah rica que sí es]

Es un líquido incoloro en delgadas capas, pero en gran espesor presenta tonalidades azulosas o azul verdosas (océano, mar, etc.). Es inodora, es decir, es un líquido sin olor; cualquier olor o sabor es debido a impurezas (materia mineral y orgánica, líquidos o gases disueltos). Es, más bien, insípida, pues carece de sabor alguno.

P7. [El agua es un líquido que puede representarse mediante el símbolo H₂O]

Este símbolo H₂O debido a que el agua se forma a partir de la reacción de los gases hidrógeno y oxígeno así: dos partes de hidrógeno y una de oxígeno. Se solidifica a cero grados bajo cero, y bajo una presión atmosférica normal hierve a 100° C. El agua interviene en gran número de reacciones químicas como la oxidación y la hidrólisis (oxidación significa que hay mucha presencia de oxígeno, y la hidrólisis quiere decir que el agua entra a romper moléculas). Cuando se fija en ciertos cuerpos, produce hidratos (sal, sandía).

P8. [El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso]

Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares, así como en las superficies de agua en invierno;

también en forma de nieve, granizo y escarcha, y en las nubes formadas por cristales de hielo.

Como líquido, en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. Además cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de pantanos, lagos, ríos, mares y océanos.

Como gas o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes.

El agua está presente también en la porción superior del suelo, en donde se adhiere, por acción capilar, a las partículas del mismo. En éste estado, el agua se acumula en los intersticios de las rocas debajo de la superficie terrestre formando depósitos de agua subterránea que abastecen pozos y manantiales, y mantienen el flujo de algunos arroyos durante los períodos de sequía.

P9. [El agua es una sustancia que cumple un ciclo en la naturaleza]

El ciclo es el proceso natural que permite que el agua vuelva a su estado inicial. El agua de la superficie del mar, de los lagos, lagunas y ríos, y la que queda sobre las plantas y animales, se evapora en pequeñas partículas por efecto del calor. El aire caliente en movimiento las eleva a la atmósfera. Poco a poco éstas partículas se enfrían y se condensan formando pequeñas goticas que constituyen la niebla y las nubes. Estas goticas de agua se unen a otras, haciéndose cada vez más grandes y con suficiente peso para vencer la resistencia del aire y precipitarse en forma de lluvia. El agua lluvia la aprovechan las plantas y los animales, enriquece el caudal de riachuelos o se filtra para hacer parte de las aguas subterráneas.

El agua lluvia que se encuentra en la superficie del suelo, mares y ríos, se evapora repitiéndose así el ciclo:

Evaporación Condensación Precipitación

P10. [Sin el agua la vida no puede desarrollarse]

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50% al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma es la materia básica de las células vivas, las cuales para desarrollarse deben estar en un medio acuoso dulce o salado.

Sin agua no hay vida. El agua es esencial para todos los procesos biológicos. No podríamos respirar si nuestros pulmones no estuvieran permanentemente húmedos; el transporte de los alimentos a todas las células del cuerpo se lleva a cabo gracias a la sangre; la saliva nos ayuda a ingerir los alimentos; el jugo gástrico a digerirlos; con la

orina expulsamos gran cantidad de sustancias de desecho; gracias a las lágrimas podemos lubricar nuestros ojos y gracias al sudor podemos expulsar sustancias tóxicas de nuestro organismo y regulamos la temperatura corporal. El agua es el disolvente universal.

El agua entra en la constitución de todos los seres vivos, en mayor o menor proporción: en el hombre el 70% de su peso corporal, en el pez el 80%, en un caracol el 25%, en un árbol leñoso el 75%, en un melón el 98% y en una planta acuática el 95%.

La vida sobre la tierra está determinada por la presencia del agua. Así, en una selva húmeda tropical, donde las lluvias son abundantes a lo largo del año, la vegetación es variada y exuberante, en cambio en un bosque seco o lugar semidesértico la vegetación es escasa.

P11. [El agua es un disolvente universal]

El agua es el líquido que disuelve el mayor número de sólidos, líquidos y gases. Es excelente disolvente de muchas sustancias iónicas (polaridad de sus moléculas). Es un gran disolvente de sales y la tendencia de sus moléculas a formar hidratos.

P12. [En el medio ambiente natural existen aguas marinas, aguas continentales y aguas gaseosas]

Las Aguas Marinas cubren el 75% de la superficie terrestre y conforman más del 97% de la existencia del agua en nuestro planeta. Están formadas por los océanos y los mares.

Se denomina océanos a las grandes extensiones de agua que separan los continentes.

Los mares son porciones de océano que bordean los continentes. El agua de mar presenta disueltas diversas sustancias, especialmente sales; entre las más abundantes encontramos el cloruro de sodio, el cloruro de magnesio, y los sulfatos de magnesio, calcio y potasio. Las aguas del mar nunca están quietas y estos movimientos son olas, mareas y corrientes marinas.

Las Aguas Continentales o dulces, son las que surcan la corteza terrestre, tienen escasa concentración de sales disueltas. Éste tipo de aguas forma arroyos, riachuelos, ríos y torrentes que se originan en aquellas regiones donde la cantidad de líquido ocasionado por la lluvia o por la fusión. Es mayor que la cantidad perdida por la evaporación e infiltración. Las aguas líquidas descienden hacia el mar, siguiendo las pendientes del relieve. En otras ocasiones se detienen en pequeñas o grandes depresiones, y así dan nacimiento a las charcas, los lagos y las lagunas.

De esta manera podemos definir un río como el curso de agua que desemboca en el mar; un lago es una masa de agua, dulce o salada, acumulada de forma natural en el interior de los continentes, y de superficie y profundidad variables entre amplios límites; un pantano, una región cubierta por aguas poco profundas y en parte invadida por la vegetación; y una ciénaga, es un lugar lleno de cieno, es decir, de roca poco coherente embebida en agua que forma depósitos en el fondo de ríos, mares, lagos y sectores húmedos.

Las aguas subterráneas: el agua de los ríos y la lluvia se filtra originando depósitos y corrientes subterráneas. Esta agua disuelve las sales minerales de los terrenos por donde pasan. Cuando erosionan las rocas calcáreas dan origen a cavernas de formas curiosas, entre las que sobresalen las estalactitas y las estalagmitas.

Las Aguas Gaseosas se forman con la evaporación de los ríos, lagos y océanos o el vapor producido en los suelos húmedos y en las plantas por transpiración, se mezclan con los otros gases que contiene el aire, y, todos empujados por el viento, según la temperatura del lugar, empiezan a ascender. Cuando el agua en forma de vapor satura el aire, empieza a condensarse alrededor de partículas sólidas llamadas núcleos de condensación, los cuales pueden ser esporas, granos de polen, partícula mineral y cenizas. De esta manera se forman pequeñas gotas de agua líquida que permanecen en suspensión y en conjunto forman las nubes.

* * *

- Enseñanzas actitudinales:

La enseñanza del concepto [[Agua]], a través de la pedagogía conceptual, nos permite fomentar sentimientos, actitudes y valores para que el ciudadano en formación aprehenda a aprovechar el recurso natural más valioso con que cuenta el ser humano desde su aparición en el planeta Tierra. Éste diseño curricular está dirigido a enriquecer y formar actitudes y valores como:

1. Apreciar el agua.
2. Solidaridad en el manejo del agua.
3. Responsabilidad en el empleo del agua.
4. Autoestima, concientización y gratitud al valorar la importancia del agua en la salud.

En la vida diaria el alumno debe aprehender que:

- P1. [El uso racional del agua evita que este recurso natural se agote].
P2. [El uso de detergentes y jabones biodegradables evita la contaminación de las aguas].
P3. [Al cerrar la llave del agua durante el lavado de los dientes, el rasurado, la lavada del coche y los platos, se evita el desperdicio del agua].
P4. [El no arrojar desperdicios y basuras en los ríos y playas ayuda a la conservación de las especies acuáticas].
P5. [La participación en campañas de conservación del agua preserva el equilibrio del planeta].
P6. [Con el buen uso del agua en el hogar, en la industria y el comercio, se obtiene beneficios económicos y ambientales].
P7. [El agua es como el amor, por donde pasa deja vida].
P8. [Utilizando el agua pura en nuestra alimentación y aseo se obtiene buena salud].

- Enseñanzas praxiológicas:

- a. Distinción de las aguas marinas, continentales y gaseosas.
- b. Diferenciación en la vida real de cada uno de los estados del agua y su utilidad.
- c. Reconocimiento de las formas de contaminación del agua.
- d. Utilización adecuada del agua en la vida diaria.
- e. Ahorro del agua.
- f. Extracción y elaboración de proposiciones sobre el agua.
- g. Elaboración del mentefacto conceptual agua a través del empleo de las operaciones intelectuales: supraordinar, excluir, isoordinar e infraordinar.

5. Evaluación

Evaluación inicial:

Se evalúan las proposiciones y el preconcepto del concepto [[Agua]], así como las actitudes y destrezas en cuanto al uso del agua (Ver anexo 1 Página 60).

Evaluación básica:

Sirve para medir el grado de comprensión de las explicaciones del profesor sobre el concepto [[Agua]]. Los siguientes criterios permiten evidenciar el nivel de aprehendizaje del concepto [[Agua]]:

Propósito 1: Que los alumnos aprehendan el concepto [[Agua]].

Enseñanza: (Cognitivo) Concepto [[Agua]].

Evaluación: El alumno expondrá una de las operaciones intelectuales del concepto [[Agua]] ante sus compañeros de curso.

Propósito 2: Que los alumnos de grado 5° aprehendan a valorar la importancia del agua como elemento fundamental de la vida.

Enseñanza: (Actitud) Aprecio por el agua.

Evaluación: El alumno presentará dos listados de actitudes positivas y negativas frente al aprecio por el agua, observadas durante una semana en los miembros de la familia y de la comunidad educativa.

Propósito 3: Que los estudiantes de grado 5° aprehendan a utilizar racionalmente el agua en sus actividades diarias.

Enseñanza: (Destreza) Uso racional del agua.

Evaluación: El alumno se convertirá en el detective privado del agua y estará pendiente de las fugas y desperdicios del agua en su casa y colegio, llevando un registro que presentará al final de cada semana durante un mes.

Secuencia:

Ordenar lógica y pedagógicamente facilita al máximo al alumno su aprehendizaje y al profesor su enseñanza:

Cognitiva:

Debido a que éste diseño está elaborado para estudiantes de grado 5° y se considera que ya comprenden o tienen

conocimiento de las proposiciones, como ideas esenciales de un concepto, consideramos pertinente la concientización sobre la importancia de su uso. Se pasa, entonces, a elaborar el concepto con base en un mentefacto. De todos modos hay que asegurarse de que ellos entiendan cada proposición del concepto "Agua" presentada. El siguiente es el orden que se ha tenido en cuenta para la enseñanza de ellos y conformar el conocimiento de dicho concepto:

1. Proposición supraordinada.
2. Proposiciones exclusoras.
3. Proposiciones isoordinadas.
4. Proposiciones infraordinadas

Actitudinal:

[Que los estudiantes del grado 5° aprehendan a valorar la importancia del agua como elemento fundamental de la vida].

Al adquirir el conocimiento del concepto [[Agua]] el alumno aprehenderá a:

1. Valorar la importancia del líquido vital "Agua".
2. Adquirir responsabilidad frente a la utilización del agua.
3. Solidaridad en el buen uso del agua para beneficio suyo y de la comunidad.

Praxiológica:

[Que los estudiantes de grado 5° aprehendan a utilizar racionalmente el agua en sus actividades diarias].

El alumno después de elaborar el mentefacto conceptual [[Agua]] estará en capacidad de:

1. Distinguir las aguas marinas, continentales y gaseosas.
2. Diferenciar en la vida real los estados del agua y la utilidad de cada uno.
3. Reconocer las formas de contaminación del agua.
4. Utilizar adecuadamente el agua en la vida diaria.
5. Cooperar con el ahorro del agua.

. Resultados (Análisis de congruencia)

Antes de comenzar la enseñanza del concepto [[Agua]], se aplicó un test de evaluación inicial (pre-test), consistente en once ítems en los cuales se pretendía valorar el nivel de conocimiento de una muestra de treinta niños de grado 5° del Colegio León de Greiff de la ciudad de Cali (ver tablas adjuntas).

Posteriormente, utilizando la didáctica expositiva, se procedió al proceso de presentación de cada una de las proposiciones esenciales del concepto [[Agua]], en el orden secuencial de las operaciones correspondientes (supraordinar, excluir, isoordinar, infraordinar) (ver págs. 15, 16, 17). Se procuró en todo momento que cada proposición estuviera clara, a partir de sustentaciones sobre un exhaustivo estudio del agua y, por supuesto, anudando cada proposición al concepto enseñado.

Para finalizar, se repitió la aplicación del test inicial como prueba final (post-test) para determinar las diferencias existentes entre los conocimientos previos y el aprehendizaje con base en un mentefacto conceptual, para la adquisición de destrezas en el manejo y reconocimiento de las operaciones intelectuales correspondientes.

Los resultados sugieren que si un grupo de alumnos recibe entrenamiento en el manejo y reconocimiento de éste instrumento con sus respectivas operaciones intelectuales, obtendrá un aprehendizaje real. Igualmente, que a medida que el entrenamiento se haga permanente el estudiante actúa con mayor propiedad y se siente poseedor del conocimiento.

En la prueba inicial los alumnos presentaban conocimientos deficientes (73.3 %) no tienen claridad en el concepto [[Agua]], debido a la debilidad en la comprensión de las proposiciones correspondientes al núcleo temático. La desviación en éste caso fue de 2.36%. y un promedio de calificación de 2.6. (Ver tablas 1,2,3,4).

Como la metodología conceptual es nueva para ellos, durante el proceso se presentaron varias dificultades en la jerarquización de las proposiciones y confusión en la clasificación y manejo de las operaciones intelectuales. Salvadas estas dificultades y enseñado el concepto hasta su graficación, cada estudiante fue capaz de realizar su mentefacto recordando los conocimientos aprehendidos. Luego cada uno expuso ante sus compañeros una operación intelectual referente al concepto [[Agua]].

No. ESTUDIANTE	Nota
1	3.5
2	2.5
3	3.0
4	2.0
5	4.0
6	2.0
7	3.2
8	2.3
9	2.1
10	2.4
11	4.2
12	3.7
13	3.5
14	2.5

15	2.8
16	2.0
17	2.1
18	2.4
19	2.2
20	2.3
21	2.5
22	2.0
23	2.0
24	2.1
25	4.0
26	2.6
27	2.3
28	2.5
29	2.4
30	2.0
Máxima Nota	4.2
Mínima Nota	2.0
Rango	2.2

Promedio Calificación 2.6

Porcentaje de error 2.36%

Frecuencias	Excelente [4.5 - 5.0)	Bueno [3.0 - 4.5)	Insuficiente [1.0 - 3.0)
Absoluta	0	8	22
Relativa	0.0%	26.7%	73.3%
Absoluta acumulada	0	8	30
Relativa acumulada	0.0%	26.7%	100.0%
Promedio	0	3.6	2.3

Finalmente, al aplicar la misma prueba por segunda vez, satisfactoriamente se observó el cambio de los porcentajes de aprehendizaje.

No. ESTUDIANTE	Nota
1	5.0
2	4.2
3	5.0

4	4.5
5	5.0
6	4.3
7	5.0
8	4.0
9	4.5
10	4.0
11	5.0
12	4.1
13	4.0
14	4.0
15	4.2
16	4.3
17	2.5
18	5.0
19	4.0
20	4.5
21	4.0
22	5.0
23	3.6
24	4.0
25	5.0
26	4.2
27	3.7
28	4.7
29	5.0
30	5.0

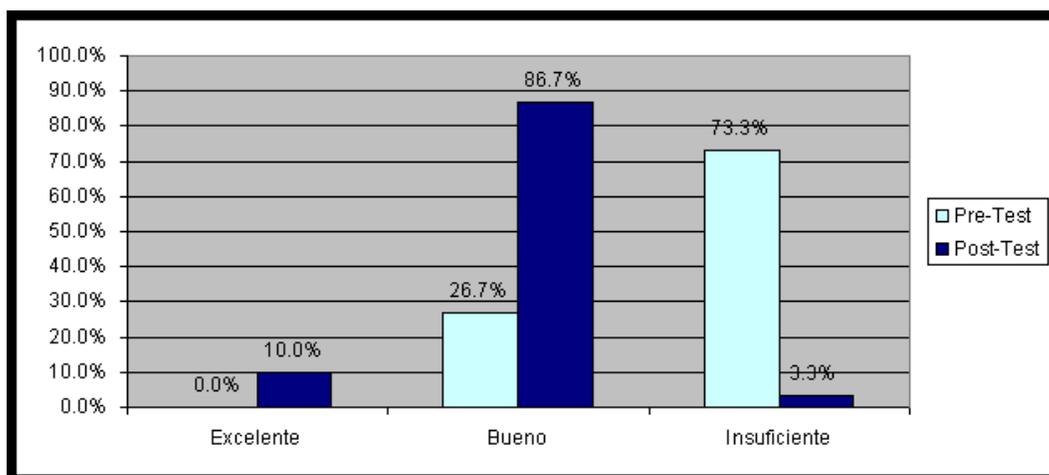
Máxima Nota	5.0
Mínima Nota	2.5
Rango	2.5

Promedio Calificación 4.4
 Porcentaje de error 0.62%
 Excelente 10.0%
 Bueno 86.7%
 Insuficiente 3.3%

Frecuencias	Excelente [4.5 - 5.0)	Bueno [3.0 - 4.5)	Insuficiente [1.0 - 3.0)
Absoluta	3	26	1

Relativa	10.0%	86.7%	3.3%
Absoluta acumulada	3	29	30
Relativa acumulada	10.0%	96.7%	100.0%
Promedio	0	3.6	2.3

En las tablas No. 5,6,7,8 y 9, puede apreciarse cómo el porcentaje de estudiantes con nota Insuficiente bajó al 3.3%, mientras subió el Bueno a 86.7% y por primera vez aparecen estudiantes ubicados en el nivel de excelencia en un 10.0%. Igualmente podemos apreciar la desviación más cerca del propósito de demostrar que los alumnos pueden aprehender realmente a través del diseño curricular innovador del núcleo temático "Agua"



7. Bibliografía

El Tiempo, lunes 22 de Marzo de 1999, página 3ª.

² Miguel de Zubiría Samper "Seis didácticas re-evolucionaras para enseñar conceptos", 1.998.

³ Miguel de Zubiría Samper, "Pedagogías del siglo XXI: Mentefactos I", Fundación Alberto Merani, 1.998.

- CIENCIAS 6, Naturaleza y salud. Educar Editores. Bogotá, 1.989.
- CIENCIAS NATURALES 5. Editorial Santillana S.A. Bogotá, 1.989.
- COLOMBIA FÍSICA Y ECONÓMICA. F. Arbeláez L. Editorial Voluntad. Bogotá., 1.969.
- DESARROLLO COGNITIVO y EDUCACIÓN. J. Bruner. Editorial Morata, 1.98.
- DESCUBRIR 6. Ciencias Naturales y salud. Gabriel Roldán/Luis Fernando Velázquez/Tito Machado. Editorial Norma. Cartagena, 1.990.
- DESCUBRIR 7. Grupo Editorial Norma. Bogotá, 1.996.
- DESCUBRIR 8. Carlos Francisco Castillos. Editorial Norma. Bogotá, 1.991.
- DIARIO EL TIEMPO. Primer plano. Lunes 22 de Marzo de 1999. Página 3ª.
- DISEÑO INNOVADOR DE ASIGNATURAS. Miguel de Zubiría Samper. Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.998.
- EDUCACIÓN AMBIENTAL 1. Serie Textos. Ministerio de Educación Nacional. 1ª edición. Santafé de Bogotá, 1.997.

- EL MUNDO Y LA CIENCIA 4. Ciencias Naturales. Consuelo Fajardo/Fanny Hernández. Bogotá, 1.987.
- EL PEQUEÑO LAROUSSE, S.A. México, 1.995.
- ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA. Microsoft Corporation, 1.998.
- GRAN ENCICLOPEDIA ILUSTRADA CÍRCULO. Círculo de Lectores. Volumen 10. Barcelona, España, 1.984.
- GUÍAS PARA LOS NIÑOS QUE QUIEREN SALVAR EL PLANETA. Patricia Hume. Editorial Diana. México, 1.993.
- INSTRUMENTOS Y OPERACIONES INTELECTUALES. Mentefactos 1. Miguel de Zubiría Samper. Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.997.
- INSTRUMENTOS Y OPERACIONES INTELECTUALES. Aplicaciones al aula. Mentefactos 2. Miguel de Zubiría Samper. Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.997.
- INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS. Colección Alinorma. Madrid, 1.980.
- INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS. Gabriel Roldán/Luis Fernando Velázquez/Tito Machado. Editorial Norma. Bogotá, 1.981.
- INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS NATURALES. Carlos Paez Pepez y Jorge Quiroga. 4ª Edición.
- INVESTIGUEMOS 6. Introducción a las ciencias. Bogotá, 1.96.
- PEDAGOGÍAS DEL SIGLO XXI: MENTEFACTOS I. Fondo de Publicaciones "Bernardo Herrera Merino". Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.998.
- POBLADORES 5. Ciencias. Editorial Voluntad. Bogotá, 1.989.
- ¿QUÉ ES LA VIDA? Editorial Canal. España, 1.982.
- SEIS DIDÁCTICAS RE-EVOLUCIONARIAS PARA ENSEÑAR CONCEPTOS. Miguel de Zubiría Samper. Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.998.
- TEORÍAS DEL DESARROLLO INTELECTUAL: Vygotski y Ausubel. Fundación Alberto Merani. Bogotá, 1.998.
- VIDA Y NATURALEZA 5. Doris Amado/Fanny Tamayo. Editorial Rei Andes. Bogotá, 1.989.
- ¡VIVA LA CIENCIA! Libia Patricia Pardo/Martha Acevedo/Otros. Editorial Norma. Bogotá, 1.992.

8. Anexos

Anexo 1.

Evaluación inicial (pre-test):

La aplicación del diseño curricular de un núcleo temático a través del mentefacto conceptual "Agua" fue iniciada con la siguiente evaluación previa en los grados 5º del Colegio León de Greiff y del Colegio Básico No. 42 "José Antonio Galán" de la ciudad de Santiago de Cali:

Nombre del estudiante: _____ Grado: _____

Colegio: _____

Lee con cuidado y luego contesta de acuerdo con los conocimientos que tengas.

Encierra en un círculo la respuesta correcta:

1. De las siguientes, para ti ¿qué es agua pura? Marca la correcta:
 - a. Agua de estanque.
 - b. Agua de un caño.
 - c. Agua de un desagüe.
 - d. Agua retenida.
 - e. Agua de la llave de tu casa.

1. Si vas a tomar un vaso de agua, ¿cómo sabes que puedes beberla tranquilo sin temor a enfermarte? _____

2. ¿Por qué no tomas agua de un caño?

3. Busca la pareja correspondiente y únelas con una línea:

Estado sólido Gaseosa

Estado líquido Nubes

Estado gaseoso Helado

4. ¿Sabes qué son las nubes? _____

6. ¿Qué sucede si echas en agua: azúcar, un lápiz, un balón, sal, aceite, harina, vidrio, fresco royal, Alka-Seltzer?

1. Responde **sí** o **no** sobre la línea:

El agua tiene: olor: _____ sabor: _____ color: _____.

2. ¿El agua es un recurso renovable o no renovable?. Por favor explica tu respuesta. _____

3. De la siguiente lista encierra en un círculo los recursos que consideras no renovables según lo que explicaste en la respuesta a la pregunta anterior:

- Plátano - Yuca
- Carbón - Frijol
- Cobre - Papa
- Oro - Petróleo

- Cebolla - Sal

1. ¿En que sitios de la naturaleza crees que existe agua?

2. Responde si es falsa o verdadera cada una de las siguientes proposiciones:

P1. [El agua pertenece al grupo de los recursos naturales renovables].

P2. [El agua es una sustancia compuesta de hidrógeno y oxígeno, el petróleo es una mezcla de compuestos inorgánicos].

P3. [El agua es una sustancia compuesta por hidrógeno y oxígeno, la sal es una sustancia compuesta por cloro y sodio].

P4. [El agua no es, de alguna manera, combustible como lo es el carbón].

- P5. [Las piedras preciosas no pueden ser líquidas, ni gas ni hielo, como sí lo puede ser el agua].
- P6. [El agua tiene color azul, su sabor es extraño y huele rico].
- P7. [El agua se puede representar con el símbolo H₂O].
- P8. [El agua como otras sustancias existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso].
- P9. [El agua cumple un ciclo en la naturaleza].
- P10. [Sin el agua la vida no puede desarrollarse].
- P11. [El agua no puede ser un disolvente universal].
- P12. [En el medio ambiente natural existen aguas marinas, aguas continentales y aguas gaseosas].

Anexo 2

Aguas residuales no son desechos

Bajo el título de "Aguas residuales no son desechos", el diario El Tiempo publicó una página en torno a los problemas de los seres humanos, sobre todo los colombianos, en cuanto a la escasez del agua, por cuanto siendo el líquido más importante para la vida la tendencia es de agotamiento total en el futuro, lo que la ha convertido en un recurso natural no renovable. Los puntos más importantes son:

"El problema mundial en cifras":

- Actualmente el volumen de agua por habitante es menos de la mitad del existente hace 50 años.
- El 35 por ciento de la población posee reservas de agua que se encuentran en el nivel catastrófico.
- Hacia el año 2025, cerca de dos tercios de la población humana tendrá que vivir con reservas bajas, cuando no catastróficas.
- Las regiones "ricas en agua" como el norte de Europa, Canadá, casi la totalidad de América del Sur, África Central, el Lejano Oriente y Oceanía continuarán disfrutando de amplias reservas.
- Más de 40 por ciento del agua de ríos, lagos y represas del mundo se concentran en 6 países: Brasil, Rusia, Canadá, Estados Unidos, China e India, mientras que el 40 por ciento de la superficie terrestre debe contentarse con 2 por ciento.
- Se puede sobrevivir cerca de un mes sin alimentos, pero sólo una semana sin agua.
- La cantidad de agua que hay en la tierra alcanza los 1.385 millones de kilómetros cúbicos, de la cual menos de tres por ciento es agua dulce.
- De ésta sólo es agua superficial y fácilmente accesible 105.710 kilómetros cúbicos.
- Mujeres y niños de la mayoría de las regiones en desarrollo recorren una distancia promedio de 10 a 15 kilómetros diarios para abastecerse del agua.
- Unas 34 mil personas mueren diariamente por enfermedades relacionadas con la calidad del agua.
- Es lo mismo que si todos los días se estallaran 100 aviones Jumbo y murieran todos sus ocupantes"

Anexo 3

COMPONENTES DEL MODELO PEDAGÓGICO DEL HEXÁGONO

Anexo 4

FASES DEL CAPITALISMO

Por sus características basadas en la propiedad privada, la actividad económica organizada y coordinada por la interacción entre compradores y vendedores que se

produce en los mercados, la libertad de propietarios y trabajadores para maximizar su bienestar y el control mínimo del sector privado por parte del sector público, el capitalismo realiza un proceso permanente de destrucción del tejido social "basado en el amor, la comprensión, la solidaridad, el respeto mutuo, la palabra, la honestidad, la ética... y el resto de los valores que con tanto tesón construyó la especie humana a fin de dignificar la existencia", según Miguel de Zubiría Samper.

Agrega: "Cuando la economía invade el tejido social prolifera como cualquier cáncer y destruye a su paso las otras relaciones (...) Al destruir por tercera y última vez la familia (la primera vez destruyó la familia-comunidad. La segunda, destruyó la familia de parientes o familia extensa. La tercera y última, está socavando la familia nuclear), el semillero de los valores humanos, la familia muere. Ella fue el lugar donde los niños en formación adquirieron sus aprehendizajes fundamentales, los cimientos para cualquier aprehendizaje humano posterior. La familia les dotaba del piso sobre el cual construir su futura personalidad. Cimientos por fuera de los cuales es imposible humanizar, enseñar nada, nada humano"

Anexo 5

DIDÁCTICAS CONCEPTUALES: LA EXPOSITIVA

En lo que se conocen como didácticas conceptuales encontramos la Socrática o Epagógica y la Expositiva. El método de la primera, para tener una visión rápida, "tiene por finalidad acceder a conocimientos (nosotros diríamos: conceptos) universalmente válidos. Didácticamente, parte siempre de examinar casos y situaciones concretas (nosotros diríamos mejor: ejemplificar el concepto), para remontarse a las ideas más generales: los conceptos que el maestro pretende enseñar a sus alumnos" La segunda, Expositiva, que es la que interesa al presente diseño, consiste en:

1. Enseñar las proposiciones que hacen parte del concepto.
2. Identificar la relación entre las proposiciones.
3. Cuando haya claridad y entendimiento en las proposiciones se anuda cada una al concepto o elaboración del mentefacto conceptual.

Para que las proposiciones sean aprehendidas como genuinos instrumentos de conocimiento, se exige que sean enseñadas en conexión íntima con sus respectivas operaciones intelectuales (Ver página 14).

Tomado de www.monografias.com