



ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LA V HEURÍSTICA MEDIANTE LA CARTOGRAFÍA CONCEPTUAL

DOCUMENTARY ANALYSIS OF V HEURISTIC BY CONCEPTUAL CARTOGRAPHY

Faridy Bermeo-Yaffar¹; José Silvano Hernández-Mosqueda² y Sergio Tobón-Tobón³

¹Docente del Instituto Politécnico Nacional. Av. Jardín y calle 4 S/N. col. Del Gas. México D.F. Tel. 57296000 ext. 66029. Correo electrónico faridybermeo74@gmail.com. ²Docente e investigador del Centro Universitario CIFE. Calle Tabachín 514, Col. Bellavista, Cuernavaca Morelos, CP. 62140. Correo electrónico joselivanohernandez@gmail.com. ³Director del Centro Universitario CIFE. Calle Tabachín 514, Col. Bellavista, Cuernavaca, Morelos, CP. 62140. Correo electrónico stobon5@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio analiza la situación y los retos didácticos que enfrentan los docentes en el campo del pensamiento matemático especialmente en el nivel medio superior. Durante las últimas décadas, la enseñanza en este campo disciplinar se ha caracterizado por centrarse en la mecanización de los procedimientos con el afán de generar habilidades que automaticen la aplicación de determinadas fórmulas en escenarios diversos, puesto que lo importante es llegar a resultados exactos y válidos desde un punto de vista procedimental. Sin embargo, la falta de comprensión de los conceptos fundamentales, así como la ausencia de reflexión y la falta de conciencia de las acciones realizadas, han generado que el pensamiento matemático continúe siendo una meta difícil de alcanzar en el aprendizaje de las nuevas generaciones. La metodología consistió en un estudio documental con apoyo de las categorías de análisis que conforman la cartografía conceptual, por lo que se realizó un proceso de revisión en fuentes primarias y secundarias del concepto “UVE heurística socioformativa”. Entre los principales resultados destacan las características de la UVE heurística como una estrategia para la gestión del conocimiento, ya que se basa en la comprensión, análisis, interpretación y resolución de un problema del contexto a partir de los saberes que integran una competencia. Esto permite generar actividades de aprendizaje contextualizadas en donde los procedimientos, conceptos y actitudes relacionadas con el pensamiento matemático contribuyan en el mejoramiento de las prácticas docentes, de forma sistemática y fundamentada en nuevos enfoques como la socioformación. Se sugiere considerar los aportes metodológicos obtenidos en esta revisión documental como la base de estudios empíricos que respalden la propuesta socioformativa aplicando la UVE heurística como estrategia de gestión del conocimiento.

Palabras clave: estrategia de aprendizaje, uve heurística socioformativa, gestión del conocimiento, metacognición, problema del contexto.

SUMMARY

This study analyzes the situation and educational challenges faced by teachers in the field of mathematical thinking especially at the high school level. During the last decades, education in this field discipline has been characterized by focusing on the mechanization of procedures with the aim of generating skills that automate the application of certain formulas in different scenarios, since the important thing is to get accurate and valid results from procedural point of view. However, lack of understanding of the fundamental concepts as well as the lack of reflection and lack of awareness of the actions have generated mathematical thinking that continues to be an elusive goal in learning new generations. The methodology consisted of a desk study with the support of the analysis categories that make up the conceptual mapping, so that a review process was conducted in primary and secondary sources of the concept “UVE heuristic socioformativa”. Among the main findings highlight the characteristics of heuristics UVE as a strategy for knowledge management as it is based on understanding, analysis, interpretation and problem solving context from the knowledge that integrate competition. This allows generating contextualized learning activities where procedures, concepts and attitudes related to mathematical thinking contribute in improving teaching practices systematically and based on new approaches such as socioformación. It is suggested to consider the methodological contributions obtained in this literature review as the basis of empirical studies that support the socioformativa proposal using heuristics UVE as knowledge management strategy.

Key words: learning strategy, socioformativa Vee heuristic, knowledge management, metacognition, problem of context.

INTRODUCCIÓN

En el contexto social del siglo XXI, la educación y particularmente quienes son responsables de generar nuevas experiencias de formación y transformación mediante el campo educativo, deben responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento, mediante acciones innovadoras que analicen, interpreten, comprendan y resuelvan problemas de contexto académico, social, cultural, familiar, investigativo, etc. (Hernández, Guerrero & Tobón, 2015). Ya que las tendencias internacionales subrayan la importancia de enfrentar las incertidumbres que nos plantean los cambios tecnológicos y culturales, así como una educación para la vida y basada en el desarrollo del talento del ser humano (Cantoral, 2005).

En una sociedad altamente tecnológica, en donde la información se encuentra al alcance de la mano y está en cambio continuo, se hace necesario trascender en el manejo de la información para dar pie a la construcción del conocimiento, como una respuesta a los procesos de evolución y globalización que se requieren para lograr la sociedad del conocimiento (Tobón, Calderón, Hernández & Cardona, 2015).

El reto actual es aprender a gestionar con calidad el conocimiento y no solo tener gran cantidad de información. Para lograr esto, es fundamental contar con estrategias que permitan la comprensión y significación como elementos clave de la gestión del conocimiento, asumiendo los procesos personales, sociales, ambientales y económicos, basados en la ética. De forma complementaria, se requiere contextualizar los saberes y buscar conexiones entre ellos, lo cual implica desarrollar habilidad del pensamiento complejo como la dialógica y la metacognición (Morin, 1999). Construir el conocimiento implica utilizarlo con pertinencia, actuando con flexibilidad en todos los planos de la vida y resolviendo problemas del contexto con idoneidad y criterios de calidad. Estas acciones permitirán transformar las estructuras educativas tradicionales que implican modos de pensar simples y desarrollar el pensamiento complejo en los alumnos avanzando en la construcción de conocimientos significativos (Tobón y Núñez, 2006).

A partir de los aportes de pensamiento complejo, la teoría de sistemas y la gestión del talento humano, desde la socioformación la gestión del conocimiento se refiere a buscar y administrar el conocimiento con sentido crítico, contextualización de la sociedad y sentido de servicio a la comunidad, mientras que el aprendizaje significativo, consiste en aplicar el conocimiento para buscar el bien personal y social (Tobón y Núñez, 2006). Para que los estudiantes logren una formación de acuerdo a los retos de la sociedad del conocimiento, es necesario que de forma autónoma busquen información, la organicen y la interpreten, con la finalidad de darle sentido a su aprendizaje. Por lo cual, el papel del docente consiste en proporcionar estrategias diferentes para que el estudiante logre asimilar y aplicar el conocimiento de manera autorregulada, (Tobón y Núñez, 2006).

En la docencia, el proceso de enseñanza está vinculado a la creación de condiciones que produzcan la apropiación del conocimiento por parte de los alumnos; mientras que, para el estudiantado, aprender significa involucrarse en una actividad intelectual cuya consecuencia final es la disponibilidad de un conocimiento (Cantoral, 2005).

La educación actual ha mostrado uno de los principales límites ante el contexto del siglo XXI: la segmentación y parcialización del conocimiento (Cantoral, 2005), lo cual es una de las herencias de los modelos clásicos producto de la revolución industrial de siglo XIX. Pese a esto, han surgido movimientos pedagógicos y sociales que pretenden trascender esta forma de educar, pues los enfoques tales como el pensamiento complejo, el conectivismo y el aprendizaje invisible subrayan el valor de lo inter y multidisciplinario, ante un paradigma basado en lo unívoco y el método científico experimental

(Cantoral, 2005). Derivado del paradigma clásico de la educación, el campo de las matemáticas ha enfrentado dificultades debido a la organización de los contenidos temáticos y su vinculación con el logro de las competencias, mientras que las disciplinas muestran una mayor relación con el programa, ya que enfatiza la importancia del saber hacer como uno de los principales componentes a alcanzar. Sin embargo, aunado a esto, se pone de manifiesto que la formación de los docentes en muchas ocasiones no es la óptima para el logro del perfil de egreso establecido en las últimas reformas educativas, ya que una gran parte son egresados de licenciaturas o posgrados en donde no se les ha preparado explícitamente para la docencia, lo cual conlleva una serie de dificultades al momento de abordar los conocimientos del área con fines educativos, provocando una enseñanza basada en la exposición oral por parte del docente, la realización de ejercicios mecanizados y la descontextualización del conocimiento (Cantoral, 2005).

En consecuencia, se requiere de procesos didácticos para la adquisición del lenguaje matemático, su comprensión y finalmente su implementación para la resolución de problemas. Esto, con el propósito de lograr las metas establecidas en la formación de los estudiantes, pues se necesita que los docentes conozcan, manejen y evalúen estrategias de aprendizaje, según Monereo (1999): procedimientos reflexivos que se utilizan para la realización de una tarea. En este sentido, en el presente estudio se retoman los componentes teóricos y metodológicos de la UVE heurística de Gowin (Gowin & Novak, 1988), como una propuesta pertinente para mejorar los procesos de aprendizaje en el campo de las matemáticas y las ciencias experimentales. Sin embargo, a partir de esta herramienta propuesta por Gowin, el enfoque socioformativo (Tobón, 2013) retomó esta estrategia con la intención de resolver problemas contextualizados a través de una metodología que integra los aspectos más importantes para gestionar el conocimiento y resolver problemas.

El propósito de este estudio consistió en realizar un estudio documental sobre el concepto de la UVE heurística, para profundizar en sus características, diferenciarla de otras estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas, identificar su metodología e ilustrar un ejemplo de su aplicación, particularmente en el campo matemático. A través del análisis y sistematización de fuentes primarias y complementarias, se muestran los elementos clave del concepto para su implementación en contextos educativos actuales en Iberoamérica, lo cual dará pie a procesos de investigación empíricos que consoliden el impacto de la UVE heurística socioformativa en el campo de la didáctica como una propuesta basada en Gowin pero adaptada al contexto actual desde la socioformación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se implementó un estudio cualitativo basado en el análisis documental (Pinto, y Gálvez, 1996) en torno al concepto "UVE heurística". El análisis documental consiste en buscar, seleccionar, organizar y analizar un conjunto de materiales escritos para responder una o varias preguntas sobre un tema. En el presente estudio se analizaron una serie de documentos en torno al tema de la UVE heurística centrados en la perspectiva de las estrategias didácticas que favorecen el logro de la sociedad del conocimiento, con apoyo de la herramienta "Google Académico" y otros materiales bibliográficos complementarios.

Técnica de análisis

Se aplicó la cartografía conceptual, la cual es propuesta por el enfoque socioformativo (Tobón, 2014) y se basa en los mentefactos conceptuales y en los mapas mentales. Se define como una estrategia para sistematizar, construir, comunicar y aprender conceptos académicos altamente relevantes, tomando

como base fuentes primarias y secundarias y siguiendo ocho ejes con sus correspondientes preguntas centrales básicas. Estos ejes y preguntas se describen en el *Cuadro 1*.

Cuadro 1.- Ejes de la cartografía con ceptual (Tobón, 2015^a)

Eje de análisis	Pregunta central	Componentes
1. Noción	¿Cuál es la etimología del concepto UVE heurística, su desarrollo histórico y la definición actual?	-Etimología del término o de los términos. -Desarrollo histórico del concepto. -Definición actual.
2. Categorización	¿A qué categoría (o clase) mayor pertenece el concepto UVE heurística?	-Clase inmediata: definición y características. -Clase que sigue: definición y características.
3. Caracterización	¿Cuáles son las características centrales del concepto UVE heurística?	-Características claves del concepto teniendo en cuenta la noción y la categorización. -Explicación de cada característica.
4. Diferenciación	¿De cuáles otros conceptos cercanos y que estén en la misma categoría se diferencia el concepto UVE heurística?	-Descripción de los conceptos similares y cercanos con los cuales se tiende a confundir el concepto central. -Definición de cada concepto. -Diferencias puntuales con el concepto central.
5. Clasificación	¿En qué subclases o tipos se clasifica el concepto UVE heurística?	-Establecimiento de los criterios para establecer las subclases. -Descripción de cada subclase.
. Vinculación	¿Cómo se vincula la UVE heurística con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?	-Se describen uno o varios enfoques o teorías que brinden contribuciones a la comprensión, construcción y aplicación del concepto. -Se explican las contribuciones de esos enfoques. -Los enfoques o teorías tienen que ser diferentes a lo expuesto en la categorización.
7. Metodología	¿Cuáles son los elementos metodológicos mínimos que implica el abordaje de la UVE heurística?	-Pasos o elementos generales para aplicar el concepto.
8. Ejemplificación	¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de aplicación del concepto UVE heurística?	-Ejemplo concreto que ilustre la aplicación del concepto y aborde los pasos de la metodología. -El ejemplo debe contener detalles del contexto.

En la cartografía conceptual se trabaja con preguntas orientadoras para facilitar la búsqueda, análisis y organización del conocimiento en torno al concepto de UVE heurística. Los componentes describen los elementos que se deberán considerar para dar respuesta a las preguntas orientadoras.

La investigación documental se ha realizado utilizando las siguientes palabras clave “UVE heurística y Socioformación” mediante la búsqueda a través de Google Académico y de otras fuentes complementarias como libros que abordan la temática. Cada documento debió cumplir los siguientes criterios para ser seleccionado:

1. Abordar las tres palabras claves.
2. Enfocarse en la socioformación en la línea propuesta por Tobón (2001, 2002, 2013a).
3. Tener autor, año y responsable de la edición (editorial, centro de investigación, universidad o revista).

En el *Cuadro 2* se presentan los documentos que cumplieron los tres criterios. En total fueron 25 documentos.

Cuadro 2.-Documentos revisados sobre “UVE heurística y Socioformación”

Reg.	Tipo de documento	País	Referencia
1.	Texto	México	Ausubel-Novak-Hanesian (1983)
2.	Texto	Venezuela	Amaro, R.
3.	Texto	Bilbao	Belmonte, M. (1996)
4.	Texto	México	Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R., & Garza, A. (2005)
5.	Texto	Barcelona	Monereo, C. (1999)
6.	Revista indexada	Venezuela	Morales, E. (1998)
7.	Texto	Barcelona	Novak, J. & Gowin, D. (1988)
8.	Texto	Perú	Otter, T. & Cortez, M. (2003)
9.	Presentación	España	Tobón, S. (2004)
10.	Texto	Bogotá	Tobón, S. (2005)
11.	E-book	Madrid	Tobón, S. (2005)
12.	Revista	España	Tobón, S. & Núñez, A. (2006)
13.	E-book	México	Tobón, S. (2013)
14.	E-book	México	Tobón, S. (2013a)
15.	E-book	México	Tobón, S. (2013b)
16.	Revista	México	Campos (2006)
17.	Revista	México	Guardian & Bellester (2011).
18.	Texto	Medellín	Tobón, (2001)
19.	Texto	Medellín	Tobón, (2002)
20.	Revista	México	Hernández, Guerrero & Tobón, (2015).
21.	Texto	Francia	Morín (1999)
22.	Texto	Barcelona	Godino, Batanero, Font (2009)
23.	Texto	España	OCDE, (2006)
24.	Texto	México	Tobón (2006)
25.	Texto	Ginebra	Perrenoud (2008)

Fases del estudio

La investigación se llevó a cabo siguiendo las siguientes fases:

Fase 1. Búsqueda de fuentes primarias y secundarias que abordaran el concepto “UVE heurística”.

Fase 2. Se realizó el análisis de la información encontrada y se establecieron relaciones cercanas con las concepciones de la socioformación, en cuanto a la construcción del conocimiento desde el pensamiento complejo y la visión propia del enfoque sobre el concepto.

Fase 3. Selección de ideas de otros enfoques para abordar la construcción del concepto desde la socioformación.

Fase 4. Desarrollo del concepto, utilizando las ideas centrales de la socioformación, siguiendo el desarrollo de los ocho ejes de la cartografía conceptual.

Fase 5. Revisión y mejora del estudio con apoyo de un experto en socioformación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se describe la sistematización del conocimiento obtenido en la revisión documental y la codificación selectiva (Glaser, 1978) generada a partir de la revisión de la literatura en torno a la UVE heurística empleando los ocho ejes de la cartografía conceptual.

Noción ¿Cuáles es la etimología del concepto UVE heurística, su desarrollo histórico y la definición actual?

Aunque el significado de todo conocimiento se desprende de los acontecimientos y/u objetos que son observados, si estos elementos no se relacionan entre sí, el significado no podrá ser construido, en otras palabras, no podrá ser comprendido de manera significativa. Para que un conocimiento sea comprendido con profundidad, se debe poner de manifiesto la interacción de todos y cada uno de sus elementos. (Novak & Gowin, 1988). La UVE del conocimiento ideada por Gowin en 1977 se puede definir como un *recurso heurístico que auxilia a las personas a entender la estructura y los procesos de construcción del conocimiento. Una técnica heurística es aquella que se utiliza para resolver un problema o entender un procedimiento.* Novak y Gowin (1988) emplearon la UVE del conocimiento como instrumento de evaluación en la práctica, en este instrumento un alumno no solo ponen en práctica la memoria como único recurso cognitivo, sino que se requiere de interpretación, análisis, síntesis y evaluación del conocimiento, considerados como niveles superiores de la taxonomía de Bloom (1956) de los objetivos educativos. Esto permite observar que la construcción de la UVE del conocimiento lleva a los alumnos a la comprensión de los conceptos, así como a la organización de ideas e información.

Por otro lado, la V heurística que propone Tobón (2013) adaptada de Gowin, pero ahora con una nueva perspectiva, y desde un nuevo enfoque: la socioformación, la UVE se ha convertido en un instrumento que apoya la resolución de problemas en el desarrollo de las competencias. En consecuencia, desde la socioformación la UVE heurística se define *como una estrategia de aprendizaje y de evaluación que orienta al estudiante en el procesamiento de la información para convertirla en conocimiento y contribuir a resolver una determinada pregunta.* En este sentido, la UVE heurística socioformativa tiene las siguientes ventajas: facilidad de uso, es una guía específica de trabajo, orienta a los docentes y estudiantes frente a lo que hay que hacer en cada caso, tiene un mapa de aprendizaje que posibilita que los estudiantes se vayan autoevaluando de forma general frente a los logros y aspectos a mejorar en el proceso y sirve para evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente (Tobón, 2013a).

Categorización ¿A qué categoría (o clase) mayor pertenece el concepto de UVE heurística?

La UVE heurística socioformativa se encuentra dentro de la categoría de las estrategias de aprendizaje. Según Monereo (1999) son “procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción”. En la formación actual, esto es clave para que los alumnos demuestren una actuación estratégica de aprendizaje, pues deben recuperar conocimientos ligados a la acción ejecución, es decir el conocimiento procedimental (Monereo, 1999).

Por otro lado, Cantoral (2005) menciona que la construcción de nuevos conocimientos debe ser cimentada en los conocimientos previos, o también denominados “principios de consistencia”. La utilización de estrategias requiere de un sistema que controle continuamente el desarrollo de los acontecimientos y decida, qué conocimientos declarativos o procedimentales hay que recuperar y cómo se deben coordinar para resolver los diferentes problemas que se le presenten. Este sistema de regulación, según Monereo (1999) es pieza angular del concepto de estrategia y se caracteriza por los siguientes aspectos:

- *Se basa en la reflexión consciente por parte de los alumnos*, al explicar el significado de los problemas e ir tomando decisiones sobre su posible solución. Un alumno que usa estrategias para resolver un problema, está consciente del propósito del problema y podrá fácilmente reorientar o regular sus acciones.
- *Supone un chequeo o control permanente del proceso de aprendizaje, que puede producirse en cualquier momento del proceso*. Comienza con la fase de planificación donde se formula lo que se va a hacer en determinada situación de aprendizaje y cómo se llevará a cabo dicha actuación. Posteriormente el alumno comienza con la fase de realización de la tarea, controlando continuamente el curso de la acción y efectuando cambios según lo necesite. Por último se lleva a cabo la fase de evaluación, en esta fase el alumno analiza su actuación con la finalidad de identificar alguna decisión inapropiada y así poder corregirla.
- *La aplicación consciente y eficaz del sistema de regulación origina el conocimiento* denominado por Paris (1983) mencionado en Monereo (1999), que es el que resulta del análisis sobre cómo, cuándo y por qué es adecuada una estrategia determinada y que permite relacionar situaciones de aprendizaje concretas con determinadas formas de actuación.

Como un elemento didáctico clave, el docente tiene la responsabilidad de buscar diversas estrategias de aprendizaje para lograr que los alumnos adquieran el conocimiento. Por lo anterior, la UVE heurística es una estrategia que tiene impacto en la adquisición de conocimientos de los alumnos.

Caracterización ¿Cuáles son las características centrales del concepto UVE heurística?

La UVE heurística ha sido utilizada como estrategia de aprendizaje para fomentar aprendizajes significativos, ya que favorece la transferencia de conocimientos de manera creativa. (Belmonte, 1996).

La V heurística propuesta por Gowin es estructurada de la siguiente manera: “En el vértice de la UVE se sitúan los acontecimientos y objetos, y es aquí donde inicia la producción del conocimiento. Posteriormente, se seleccionan acontecimientos u objetos específicos del entorno, se observan cuidadosamente y se registran las observaciones. En esta selección y registro son necesarios los conceptos que ya se tienen, porque influirán en los acontecimientos y objetos que se decidan observar y

registrar. Estos tres elementos, conceptos, acontecimientos y registros aparecen unidos y están íntimamente entrelazados cuando se trata de producir conocimientos nuevos. Cuando los estudiantes tienen confusión sobre los nuevos conceptos aprendidos, se establecen como problemas y se anotan en el vértice de la UVE. La UVE de Gowin fue el resultado de veinte años de trabajo en la búsqueda de un método para ayudar a estructurar el conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este mismo. La UVE se deriva del método de las “cinco preguntas”, propuesta del mismo Gowin. Estas preguntas eran: 1) ¿Cuál es la pregunta determinante?; 2) ¿Cuáles son los conceptos clave?; 3) ¿Cuáles son los métodos de investigación?; 4) ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?; y 5) ¿Cuáles son los juicios de valor? En 1978 fue la presentación por primera vez de la técnica heurística a estudiantes de secundaria.

A partir de la UVE heurística de Gowin, la socioformación retomó los ejes originales y conformó una propuesta metodológica que articula los elementos clave para la gestión del conocimiento (Tobón, 2013). Esto permite integrar el proceso de actuación y mediación, el problema del contexto, las metas de formación y el proceso de evaluación de manera sintética y articulada. De acuerdo con el enfoque socioformativo, las características de la UVE heurística son:

➤ *Emplean un contexto como punto de partida:* consiste en ubicar un caso particular en un sistema conceptual universal-ideal. El contexto se divide en tres tipos: Primario (ámbito de producción del discurso); secundario (ámbito de reproducción del discurso) y terciario (reubicación social del campo del discurso); por lo anterior el contexto va más allá de unos ideales disciplinares, ubicándose en relaciones familiares, sociales, valorativas y multiculturales. (Zubiría, 2002 en Tobón, 2005).

Los contextos de las competencias pueden ser disciplinares, transdisciplinares o socioeconómicos:

- Contextos disciplinares: hace referencia a conceptos, teorías, historias epidemiológicas, ámbitos y ejes articuladores, reglas de acción y procedimientos específicos.
- Contextos transdisciplinarios: Son conocimientos contruidos por la integración y articulación de diversos saberes.
- Contextos socioeconómicos: están establecidos por dinámicas culturales, sociales y económicas.

Articulan los saberes para resolver un problema del contexto: consiste en lograr una situación ideal o esperada en un contexto, por lo cual, es importante enfrentar una necesidad, vacío u obstáculo en un entorno con sentido para las personas (Hernández, Guerrero & Tobón, 2015). Estos problemas no se resuelven de forma mecánica, sino que requieren distintas opciones de solución para su interpretación, análisis, contrastación y argumentación, lo cual permitirá generar uno o varios productos que den cuenta del proceso realizado.

Permite organizar los conocimientos en torno al problema (saber conocer): Sin usar un análisis epistemológico detallado de los conceptos como lo propone Gowin, se determinan los conceptos claves para comprender y resolver el problema del contexto. En este apartado se contestan las preguntas: ¿En qué consiste el problema? y ¿qué conceptos requiero para comprender y argumentar el problema? Pueden utilizarse distintas secciones para organizar los elementos que conforman este eje, por ejemplo: categorías, variables, conceptos, etc.

Establece con claridad los aspectos actitudinales y motivacionales (saber ser): Se toma en cuenta la motivación, el sentido de reto, el interés por el trabajo bien hecho, la solidaridad con otros, buscando siempre la idoneidad. Se trabaja dando cuenta de las principales actitudes que tiene el proceso.

Organiza las acciones, procedimientos y sistemas de evaluación (saber hacer): En esta sección se analiza la resolución del problema ejecutando adecuadamente procesos específicos, con planeación, regulación y evaluación., mostrando sus procesos mediante evidencias. El saber hacer responde a las siguientes preguntas: ¿cuál es la solución del problema? y ¿qué herramientas necesito para resolver el problema? Pueden utilizarse distintas secciones para organizar los elementos que conforman este eje, por ejemplo: actividades, proceso de evaluación, criterios, evidencias, etc.

Diferenciación ¿De cuáles otros conceptos cercanos y que estén en la misma categoría se diferencia el concepto UVE heurística?

El concepto de UVE heurística difiere del aprendizaje basado en problemas (ABP); sin embargo, aunque puede utilizarse como una plataforma de organización para implementar esta estrategia (el ABP), tiene aspectos que la hacen diferente. A continuación se explican las diferencias, así como los puntos en común.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) evolucionó del método de estudio de casos utilizado en la escuela de leyes de Harvard y el enfoque de aprender por descubrimiento definido por J. Bruner. (Campos, 2006). Tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos, a principios de la década de 1950. La Universidad de McMaster situada en Hamilton, Ontario, Canadá introduce el ABP en 1969, también en la enseñanza de la medicina bajo el liderazgo de Howard Barrows. Mercer University, en los Estados Unidos adoptó un currículum con ABP a principios de la década de 1980 y a finales de la misma década, lo hace también la escuela de medicina de la Universidad de Harvard. (Campos, 2006). Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema (Campos, 2006).

Poco tiempo después, las escuelas de medicina en la Universidad de Limburg en Maastricht (Holanda), la Universidad de Newcastle (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), adaptaron el modelo de McMaster. (Campos, 2006).

Algunos consideran que el ABP tiene sus antecedentes en (Campos, 2006):

- El método dialéctico, atribuido a Sócrates.
- La dialéctica hegeliana de la tesis-antítesis-síntesis.
- Las propuestas pedagógicas de John Dewey.

Con base en lo anterior, podemos observar algunas diferencias entre el ABP y la UVE heurística socioformativa (*Cuadro 3*).

Cuadro 3.- Diferencias entre el ABP y la UVE heurística socioformativa

	ABP	UVE heurística socioformativa
Finalidad	-Busca que el alumno identifique, interprete y argumente la resolución de un problema del contexto proponiendo diferentes soluciones y poniendo en acción	-Promueve la interpretación, análisis, síntesis y evaluación del conocimiento, que son considerados como niveles superiores de la taxonomía de Bloom (1956) de los objetivos educativos.

	<p>una serie de conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none">-En el proceso se pone de manifiesto el saber ser, el saber hacer y el saber conocer.	<p>-Lleva a los alumnos a la comprensión de los conceptos, así como la organización de ideas y de información.</p> <ul style="list-style-type: none">-Es una estrategia de aprendizaje y evaluación, como auxiliar en el procesamiento de la información y así convertirlo en conocimiento y contribuir a resolver una cierta pregunta.-Es una estrategia usada para resolver problemas y adquirir las competencias en el ámbito educativo (Tobón, 2013a) <p>En el proceso se pone de manifiesto el saber ser, el saber hacer y el saber conocer.</p>
Aspectos clave	<ul style="list-style-type: none">-Consiste en analizar un problema, determinar las necesidades que implica dicha situación para el aprendizaje, investigar la información necesaria para la resolución del problema y finalmente darle solución a través de una actividad que permita socializar los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none">-Facilidad de uso, es una guía específica de trabajo, orienta a los docentes y estudiantes frente a lo que hay que hacer en cada caso. (Tobón, 2013a)
Características	<ul style="list-style-type: none">-Se basa en el análisis, comprensión y resolución de problemas simulados.-El estudiante es responsable de su formación, reflexiona, indaga, sistematiza la información, explora, investiga, argumenta, etc.-Busca generar en el alumno interés y retos.-Fomenta el trabajo cooperativo.-Tiene carácter interdisciplinario.-El docente es guía y mediador del aprendizaje.-Se estimula el autoaprendizaje.-Involucra la teoría con la práctica.-Desarrolla el pensamiento crítico, lógico y matemático.-Los alumnos integran metodologías para la adquisición de conocimientos.	<ul style="list-style-type: none">-La UVE heurística desde la socioformación aborda los tres saberes: El saber conocer, el cual responde a las preguntas: ¿En qué consiste el problema?, ¿Qué conceptos requiero para comprender y argumentar el problema?-El saber ser: el alumno se compromete con su propio conocimiento, se responsabiliza de sus saberes, organiza sus conocimientos, se motiva al trabajar en equipo y compartir sus experiencias y propuestas.-El saber hacer, que responde a las preguntas: ¿cuál es la solución del problema?, ¿cuál es la metodología paso a paso para resolver el problema?, ¿cuáles son los conceptos, teorías que debo de usar para resolver el problema?
Papel del estudiante	<ul style="list-style-type: none">-Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.-Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.-Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.-Compartir información y aprender	<ul style="list-style-type: none">-Lograr la motivación para responsabilizarse de su propio aprendizaje.-Planificar su proceso de gestión del conocimiento a través de preguntas clave.-Resolver un problema de forma sistemática e interdisciplinar.

de los demás.

-Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.

-Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.

Clasificación ¿En qué subclases o tipos se clasifica el concepto UVE heurística?

La UVE heurística puede clasificarse en dos tipos, atendiendo al propósito que se tiene en su implementación:

- *UVE heurística como estrategia didáctica:* La UVE heurística ilustra los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en el proceso de construcción del conocimiento o en el análisis de clases o documentos en los que se presenta algún conocimiento. En el mismo sentido es una estrategia que nos auxilia en la resolución de un problema o para entender un procedimiento. Cuando se utiliza éste recurso con los alumnos, éstos reconocen la interacción existente entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos que tratan de comprender. Esta estrategia estimula el aprendizaje significativo y ayuda a los alumnos a comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen el conocimiento. (Morales, 1998). El desarrollo de la UVE heurística evidencia las estrategias de búsqueda a la solución que los alumnos plantean. (Morales, 1998).
- *UVE heurística como estrategia de investigación:* La aplicación de la UVE heurística como estrategia de investigación busca respuestas a las preguntas claves sobre acontecimientos o eventos a través de la interacción entre el dominio conceptual (el pensar) y el dominio metodológico (el hacer). (Amaro, 2000). Los conceptos actúan de manera explícita en el proceso y permiten la determinación de la información que se debe observar, registrar, transformar e interpretar hasta llegar a las respuestas o afirmaciones sobre conocimientos producidos por investigaciones. (Amaro, 2000). Un nuevo concepto es interpretado a la luz de los conceptos, principios y teorías ya existentes, corroborando, refutando o enriqueciendo aspectos del dominio conceptual, lo cual resulta clave en la producción del conocimiento científico. La estrategia de la UVE heurística por sus características, según Amaro (2000), está al servicio de la investigación didáctica, contribuye a la problematización de la enseñanza y a su valoración, representa una concepción constructiva centrada en hechos del conocimiento, destaca el carácter humano basado en juicios de valor y finalmente proporciona orientación en el proceso de construcción de la investigación didáctica.

Las características principales que aborda Amaro (2000) para afirmar que la UVE heurística es una estrategia para la investigación son las siguientes:

- *Determina el contexto al que pertenece el problema y restringe su ámbito de acción.* Cuando la descripción de las situaciones u objeto de estudio es de carácter didáctico, recomienda precisar: la acción social, el sujeto social, la dimensión temporal y la dimensión espacial. Las

observaciones exploratorias y descriptivas permiten al investigador aproximarse a la complejidad del proceso y percibir situaciones de carácter didáctico recurrentes que podrían motivar el objeto de estudio y sugerir la formulación de interrogantes.

- *A partir de la descripción del acontecimiento previamente observado, se formula la situación problemática.* Con el análisis de esta situación también se logra formular la hipótesis. La formulación de interrogantes estimula el inicio de la actitud reflexiva.
- *En la sección de la UVE de saber conocer se describen los conocimientos previos que se tienen para dar solución a la situación problema.* A su vez estos conceptos se usan en la sección de metodología para justificar la solución del problema.

Vinculación ¿Cómo se vincula la UVE heurística con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?

El acelerado desarrollo de las nuevas tecnologías de información y comunicación, además de la posibilidad de disponer de ellas de forma inmediata está generando profundos cambios en la sociedad y su organización. En la sociedad del conocimiento, las personas tienen acceso a datos e información, así, se tiene la posibilidad de adquirir cada vez más conocimientos para mejorar su calidad de vida, su organización social, fortalecer sus relaciones sociales, económicas, políticas, culturales, étnicas a favor de un desarrollo más justo y equitativo (Otter y Cortez, 2003).

Por otro lado, la tarea principal de la gestión del conocimiento, es manejar, administrar y aprovechar con calidad esta avalancha de información, reorganizar el capital intelectual de las personas que tienen el propósito de aprender y generar conocimiento nuevo y mejorar el ya existente (Otter & Cortez, 2003). Las ventajas de gestionar el conocimiento son: mejorar y acelerar la comunicación, análisis más profundos y resolución de problemas de manera eficaz y eficiente y un incremento en la participación.

Uno de los retos actuales dentro de la educación es gestionar el conocimiento, más allá de la información, con comprensión y significado, para llegar al saber asumiendo los procesos personales, sociales, ambientales y económicos, buscando el bienestar personal y social siempre basado en la ética. Es fundamental, en el desarrollo del pensamiento complejo, contextualizar la realidad, buscar la conexión de los fenómenos, construir el conocimiento con pertinencia y tener una actuación flexible (Tobón, S. y Núñez, A., 2006).

Todo ser humano está obligado a responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento, el *“aprender a aprender”* puede ayudarnos a tener éxito en estas exigencias, ya que al potencializar el uso de los conocimientos y usarlos en el momento adecuado nos permite gestionar el conocimiento con calidad.

Se considera que todo conocimiento, es una respuesta una adaptación que la humanidad ha logrado ante situaciones que ha enfrentado o, ante problemas que se ha planteado. Los conocimientos que han surgido en contextos funcionales como instrumentos para la adaptación, son transformados posteriormente con el propósito de relacionarlos con otros conocimientos, de conservarlos y de transmitirlos, adoptando la modalidad de objetos culturales. Un saber cultural que se encuentre desligado constituye un producto descontextualizado y despersonalizado (Cantoral, 2005).

En la gestión del conocimiento se deben tener caracterizados tres conceptos: 1) *Información*: es la retroalimentación que se obtiene en torno a una realidad, procesada por la mente humana y que se comparte en espacios sociales. 2) *Conocimiento*: es un conjunto de representaciones entretejidas

basadas en la información con análisis, interpretación y argumentación en un determinado contexto, con significación y consciencia de sus interrelaciones. 3) *El saber*: es tener un conjunto amplio de conocimientos para ser aplicados en actividades y resolución de problemas teniendo en cuenta sus implicaciones desde el compromiso ético (Tobón, 2005). Por tanto, la gestión del conocimiento se refiere a buscar y administrar el conocimiento con sentido crítico, contextualización de la sociedad y sentido de servicio a la comunidad; el aprendizaje debe ser significativo, es decir, aplicar el conocimiento para buscar el bien personal y social (Tobón y Núñez, 2006).

Las características principales de la gestión del conocimiento son: 1) El conocimiento está en continuo cambio por, el aumento de información, evolución de las tecnologías de la información y comunicación. 2) El proceso de búsqueda, construcción, significación y aplicación del conocimiento requiere comprender, detectar y abordar la incertidumbre de forma estratégica. 3) Se requiere del análisis inter y transdisciplinario para tener una comprensión amplia del conocimiento. 4) La complejidad de la gestión del conocimiento se refleja en la búsqueda, construcción, significación y aplicación del conocimiento en torno a una realidad (Tobón & Núñez, 2006).

Los estudiantes requieren una capacitación de tal manera que, autónomamente, busquen información, la organicen y la interpreten, con la finalidad de darle sentido a su aprendizaje, es por ello que la UVE heurística socioformativa adquiere un valor y se convierte en una herramienta para la construcción del conocimiento en la actualidad. El docente está obligado a proporcionar estrategias diferentes para que el alumno logre asimilar sus conocimientos y pueda trabajar de manera autónoma, independiente y autorregulada, siendo la UVE heurística socioformativa una de las más relevantes en términos de practicidad, integralidad en el análisis de la información y resolución de problemas.

Para los docentes, enseñar significa “crear las condiciones necesarias para la apropiación del conocimiento por parte de los alumnos”; Mientras que, para los estudiantes, aprender significa “involucrarse en una actividad intelectual cuya consecuencia final es la disponibilidad de un conocimiento”. (Cantoral, 2005). Por tanto, las estrategias para la gestión del conocimiento, en donde la UVE heurística socioformativa juega un papel fundamental especialmente en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, se requiere lograr un nivel de apropiación de esta propuesta teórico-metodológica para avanzar en el desarrollo de competencias matemáticas.

Metodología ¿Cuáles son los elementos metodológicos mínimos que implica el abordaje de la UVE heurística?

A continuación se describen los pasos metodológicos para abordar problemas contextualizados empleando la UVE heurística socioformativa, lo cual permite identificar el proceso de construcción de esta estrategia didáctica y de investigación. Aunque el propósito no es determinar el orden de los elementos metodológicos en su diseño, se presentan los pasos que los autores han implementado como resultado de la experiencia en la formación de docentes y estudiantes, ya que puede servir como una orientación al momento de su elaboración.

Cuadro 4.- Metodología de la UVE heurística socioformativa

Elementos metodológicos	Descripción
1. Identificación y descripción del problema.	-Establecimiento de una necesidad, dificultad o vacío de conocimiento que se ha identificado en un área del conocimiento o en el contexto de los estudiantes, la institución o la comunidad escolar. -Establecimiento de una meta o propósito que se pretende alcanzar

Ejemplificación ¿Cuál podría ser un ejemplo relevante y pertinente de aplicación del concepto UVE heurística?

A continuación se muestra un ejemplo para que los docentes apliquen esta estrategia dentro de las aulas para resolver problemas contextualizados en el área de matemáticas.

Cuadro5.- Ejemplo de UVE heurística socioformativa

Elementos metodológicos	Descripción
1. Identificación y descripción del problema.	<p>-Necesidad: Al resolver y/o plantear un problema contextualizado de cálculo diferencial, los alumnos requieren indagar sobre aprendizajes específicos, posterior a esto ellos deben construir el proceso de resolución usando los conocimientos adquiridos activando el razonamiento y la comprensión de los conceptos llevando lo anterior a un nivel de abstracción utilizando un lenguaje matemático formal.</p> <p>-Reto o propósito: El reto del alumno es buscar información, depurarla, organizarla e interpretarla, al resolver un problema o al plantear un problema, dándole así sentido a su aprendizaje. Dentro de este proceso el alumno tendrá que controlar su aprendizaje autocorrigiéndose.</p> <p>En este sentido, la UVE heurística socioformativa es una estrategia de aprendizaje que contribuye a la organización del proceso de resolución de los problemas, eligiendo y recuperando de manera coordinada los conocimientos que necesita emplear; auxilia al alumno a tener una actuación estratégica de aprendizaje; contribuye a que el alumno reflexione de manera consciente orientándolo y regulando sus acciones; y posibilita un control permanente del proceso de aprendizaje haciendo una evaluación frente a sus logros y mejorando el proceso.</p>
2. Recuperación de los saberes previos.	<p>En éste problema el alumno deberá recuperar los siguientes conocimientos o saberes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Significado de variable dependiente y variable independiente ✓ Denotación de variables ✓ Modelación de funciones según la relación entre ellas. ✓ Evaluación de funciones. ✓ Derivadas de funciones algebraicas y exponenciales ✓ Graficación. ✓ Análisis y descripción de las gráficas según sus características. (Física) <p>-Los alumnos buscan responder la pregunta: ¿en qué consiste el problema? Empleando los conocimientos o saberes identificados en su experiencia previa.</p>
3. Gestión del conocimiento.	<p>-Basándose en cada una de las teorías (Derivada) y conceptos (Variable dependiente e independiente, Graficación) anteriores, los alumnos analizarán y contestarán con detalle cada uno de los incisos.</p> <p>- Se lleva a cabo la identificación de los datos a partir de la</p>

pregunta: ¿qué conceptos requiero para comprender y argumentar el problema?

4. Planteamiento del procedimiento de resolución del problema.

- El alumno propone un problema contextualizado enfocado a un crecimiento o decrecimiento de un fenómeno biológico, con el propósito de construir y analizar una función mediante el cálculo diferencial, con la información y los datos que él considere.
 - Se analizan las relaciones que existen entre los datos buscando dar respuesta a la pregunta: ¿cuál es la solución al problema?
 - Se analiza los teoremas, definiciones, axiomas, etc. que pueden ser utilizados para la resolución de problemas, tomando en cuenta los datos.
 - El desarrollo del procedimiento se realiza de manera detallada y lógica.
 - Se escribe las propuestas de solución a los problemas de forma clara.
 - Se seleccionan las mejores soluciones.
 - Se implementa mejoras.
 - Se elimina errores.
 - Se verifica o confirma sus respuestas.
 - Se evalúa y concluye la resolución del problema.
-

A pesar de la gran cantidad de información que tienen los docentes a su alcance para romper el paradigma de la educación tradicional y cambiarla a una educación centrada en el aprendizaje de los alumnos, actualmente existen muchos vacíos que impiden esta transformación en los modelos educativos en México. La desconexión de la teoría con la práctica ha provocado que los procesos de enseñanza en su mayoría estén basados en la memorización. Además existe una escasa articulación a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Tobón, 2005).

Las estrategias que el docente debe construir tendrán que responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento, mediante acciones innovadoras que analicen, interpreten, comprendan y resuelvan problemas de contexto académico, social, cultural, familiar, investigativo, etc. (Hernández, Guerrero y Tobón, 2015).

La responsabilidad del docente es aprender a gestionar con calidad el conocimiento, las estrategias que construyan tendrán que permitir la comprensión y significación de los saberes movilizados, asumiendo los procesos personales, sociales, ambientales y económicos, basados en la ética, tal y como lo dice Tobón (2013). Morin (1999) menciona que se requiere contextualizar los saberes y buscando conexiones entre ellos, lo cual implica desarrollar habilidad del pensamiento complejo como la dialógica y la metacognición.

Por otro lado, el alumno debe desarrollar distintas habilidades y destrezas, de tal manera que busque información de manera autónoma, la organice e intérprete de manera crítica con la finalidad de darle sentido a su aprendizaje y forme criterios de calidad para afrontar los retos de los diversos contextos con los saberes necesarios, con compromiso por la calidad, la mejora continua y ética, (Tobón y Núñez, 2006).

En este trabajo se propone una estrategia que relaciona el saber ser, el saber conocer y el saber hacer (criterios de desempeño), la cual potencializa el aprendizaje significativo de los alumnos. Particularmente se utiliza la UVE heurística en la resolución de problemas contextualizados de matemáticas, esta estrategia se ha usado poco en el área de matemáticas y el impacto que produce su manejo es positivo en el aprendizaje de los alumnos.

La OCDE (2006) define las competencias matemáticas como *una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñar las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.*

Apoyando al concepto anterior, Tobón y Perrenoud definen competencia como:

Tobón (2006) define a las competencias como *procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.*

Perrenoud (2008) menciona que un profesional exitoso debe tener conocimientos generales de todas las asignaturas y saberlas utilizar en ciertas situaciones y resolución de problemas; a esto le llama saber movilizar los saberes. No solo es tener los conocimientos sino saber utilizarlos.

Por lo tanto, una persona competente aprende mediante la práctica reflexiva y analiza la información, lo que permite movilizar sus saberes, construir estrategias de solución, combinar diversos saberes, tomar decisiones, analizar, cooperar etc. Sin embargo, al adentrarse en el mundo de la didáctica de las matemáticas, debe tomar en cuenta ciertas cuestiones filosóficas que son importantes para la investigación, por ejemplo: saber la naturaleza de los objetos matemáticos, saber cuál es el papel que juega la actividad humana y los procesos socioculturales en el desarrollo de las ideas matemáticas, el esclarecer si las matemáticas se descubren o se inventan, incluso si las definiciones formales agotan el significado integral de los conceptos, es decir, las relaciones que juegan estos conceptos con otros para resolver situaciones problemáticas.

En conclusión, la UVE heurística basada en la socioformación, ayuda a los alumnos a reconocer los conocimientos previos necesarios para la solución de un problema; cómo pueden ser utilizados estos conceptos, teorías, axiomas, etc.; a organizar su proceso de resolución de problemas de manera reflexiva y crítica y los apoya en la tomar de decisiones sobre sus propias experiencias. La UVE heurística ayuda a que los estudiantes tomen conciencia sobre la interacción de lo que sabe y los nuevos conocimientos que está adquiriendo.

Este instrumento puede ser utilizado con diversos fines, entre ellos: ayuda para analizar críticamente trabajos de investigación, ensayos, textos literarios o cualquier otra forma de conocimiento documentado. En el laboratorio es utilizado para dar formalidad al desarrollo de los experimentos realizados. Puede ser utilizada en la construcción de un conocimiento que se quiere abordar con los alumnos a lo largo de una sesión, unidad o programa de asignatura. De manera complementaria, el rol del profesor se ve impulsado a lograr la mediación como principal estrategia para convertir los propósitos establecidos en la UVE heurística en realidades tangibles dentro de las secuencias didácticas, de tal forma que el rol del alumno siempre esté caracterizado por ser activo y colaborativo.

LITERATURA CITADA

- Amaro, R. (2000). Investigación Didáctica. Capítulo 3. Caracas Venezuela. Edición de la Secretaría General de la universidad Central de Venezuela
- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo 2º* México: Ed. Trillas.
- Belmonte, Manuel (1996). *Mapas Conceptuales y uves heurísticas de Gowin*. Ediciones mensajero. pág. 74-90
- Biggs, J. (2006) *Calidad del Aprendizaje Universitario*. Capítulo 2 pág. 29-31.
- Campos, F. S. (2006). El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(2), 3. México
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanis, J., Rodríguez, R. & Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial Trillas. México.
- Castro, E., Castro, E., & Olmo, M. (2002), *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Granada, España. pág. 1-12
- Elizondo, A. (2001). La Nueva Escuela: "El contexto y el diagnóstico de la zona escolar", capítulo 10, pág. 173-188
- Gil, J., Solano, F., Tobaja, L.M. & Monfort, P. (2013). Propuesta de una herramienta didáctica basada en la V de Gowin para la resolución de problemas de física. *Revista brasileira de Ensino de Física*. Volumen 35.
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2009). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. Universidad de Granada y Universidad de Barcelona
- Guardian, B. & Bellester, A. (2011). UVE de Gowin instrumento metacognitivo para un aprendizaje significativo basado en competencias. *Revista electrónica de investigación e innovación educativa y socioeducativa*. Vol. 3 Núm. 1
- Hernández, S., Guerrero, G. & Tobón, S. (2015). Los Problemas del Contexto: Base Filosófica y Pedagógica de la Socioformación. *Revista Ra Ximhai*. Vol. 11. Núm. 4.
- Monereo, C. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. (España). Editorial Graó. Pág. 4-15
- Morales, E. (1998). Efecto de una didáctica en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. Volumen 1. Pag 77-91.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París, Francia. Parte 1.
- OCDE, (2006). PISA marco de la evolución. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas Y Lectura. España: Santillana.
- Otter, T. & Cortez, M. (2003). *Gestión del Conocimiento. Programa medios de comunicación y democracia en América Latina*. Lima, Perú. Pág. 4-6
- Perrenoud, Ph. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico II. Ginebra, Suiza
- Rueda, M. (2011). La investigación educativa y las decisiones interactivas en las aulas. *Perfiles Educativos*. Volumen 33, pág. 132.
- Tobón, S. (2001). *Aprender a emprender. Un enfoque curricular*. Medellín: Funorie.
- Tobón, S. (2002). *Modelo pedagógico basado en competencias*. Medellín: Funorie.
- Tobón, S. (2004). *Estrategias didácticas para formar competencias. La cartografía conceptual*. IV Congreso Internacional de Educación Virtual. Islas Baleares. España.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. España, ECOE ediciones.
- Tobón, Sergio (2006), Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, México. pp 1-16.

- Tobón, S. & Núñez R., A. C. (2006). "La gestión del conocimiento desde el pensamiento complejo: un compromiso ético con el desarrollo humano". *Revista Escuela de Administración de Negocios*, septiembre-diciembre, 27-39. Biblioteca Digital CIFE.
- Tobón, S. (2012). *Método de Kolb en la formación de competencias*. México: CIFE.
- Tobón, S. (2013). *Socioformación: hacia la gestión del talento humano acorde con la sociedad del conocimiento*. México: CIFE. pág. 15-17
- Tobón, S. (2013a). *Aplicación de la UVE heurística desde la socioformación*. México: CIFE.
- Tobón, S. (2013b). *El Aprendizaje Basado en Problemas*. México: CIFE. Pág. 1-30
- Tobón, S. E., Calderón, C. E. G., Hernández, J. S., & Cardona, S. (2015). Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Paradigma*, 36(2), 7-36.

Síntesis curricular

Faridy Bermeo Yaffar

Pasante de Maestría en Docencia y Desarrollo de competencias en el Centro Universitario CIFE. Pasante de Maestría en Matemática Educativa en el Centro de Investigación CICATA del Instituto Politécnico Nacional. Ingeniera Bioquímica egresada de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Certificada en Competencias Docentes en el Instituto Politécnico Nacional. Actualmente Docente de Matemáticas en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 6 "Miguel Otón de Mendizábal" del Instituto Politécnico Nacional.

José Silvano Hernández Mosqueda

Maestro en competencias docentes por el Instituto Universitario de Puebla. Licenciado en psicología general. Docente, investigador y facilitador de diplomados y maestría en el Centro Universitario CIFE. Ponente y tallerista en el Primer Congreso Internacional "Espacio Común de Formación Docente" (2013) en Mazatlán Sinaloa y tallerista en el 5º. Congreso Internacional Educativo Multidisciplinario realizado en la ciudad de Guadalajara, Jal. En julio de 2014.

Actualmente es asesor pedagógico de la Preparatoria Contemporánea en Querétaro, escritor en la Revista Multiversidad Management que se publica a nivel nacional. Publicaciones recientes: Hernández (2013). Formación de docentes para el siglo XXI. México: Santillana. Hernández, Silvano (2014). Estudio conceptual de la docencia socioformativa. *Revista Ra XimHai* Vol. 10, No. 5, julio-diciembre 2014 de la Universidad Autónoma Indígena de México.

Sergio Tobón Tobón

Doctor en Modelos educativos y sociedad del conocimiento por la Universidad Complutense de Madrid. Director e investigador de tiempo completo en el Centro Universitario CIFE en México. Línea de investigación: Gestión curricular, didáctica y evaluación de competencias. Publicaciones recientes: Tobón, S. (2014), Currículo y ciclos propedéuticos desde la socioformación. Hacia un sistema educativo flexible y sistémico, México, Trillas. Tobón, S. (2014), Proyectos formativos: teoría y práctica, México, Pearson. Correspondencia: e-mail: stobon@cife.ws