

Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) del cambio climático: una caracterización en torno al diseño y desarrollo profesional de docentes en ejercicio.

SANDRA PATRICIA QUIROGA DURÁN
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
sandra.qd@gmail.com

Línea temática: Educación Ambiental

Modalidad: Modalidad 6. Comunicaciones orales de proyectos de investigación con expertos.

Resumen

Desde su origen, uno de los retos reconocidos para la Educación Ambiental (EA) es su connotación como "instrumento" indispensable para el desarrollo de ciudadanos responsables, críticos, educados, comprometidos ética y solidariamente con su entorno, sin embargo, la responsabilidad de las instituciones educativas, en la formación de ciudadanos sigue quedando limitada, posiblemente por los pocos referentes en cuanto al desarrollo adecuado de una didáctica de la EA y por ende, la falta de referentes en cuanto a la profesionalización de los docentes en el campo de la EA. Este escrito reúne los resultados de un trabajo de grado de maestría en educación, en el cual, se plantean unos criterios de desarrollo profesional docente a partir de la caracterización del CDC, de un grupo de docentes de ciencias naturales y sociales, en el ejercicio de diseño de una unidad didáctica sobre el Cambio Climático, bajo el enfoque deliberativo (Pozuelos, 1997).

Palabras clave

Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), Educación Ambiental, Cambio Climático, Diseño Curricular, Unidad Didáctica.

Objetivo General

Caracterizar el CDC de docentes en ejercicio en torno al diseño microcurricular de una Unidad Didáctica sobre el Cambio Climático.

Objetivos Específicos

- Describir los componentes del CDC (disciplinar, metadisciplinar, psicopedagógico y contextual), en el diseño microcurricular sobre Cambio Climático.
- Identificar las formas de integración-hibridación de los componentes del CDC (disciplinar, metadisciplinar, psicopedagógico y contextual) de docentes en ejercicio, en el diseño de una Unidad Didáctica sobre Cambio Climático.
- Proponer criterios de desarrollo profesional docente a partir de la identificación de los procesos de hibridación de los componentes del CDC.

Marco Teórico

El programa del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) o Pedagogical Content Knowledge (PCK), tiene sus orígenes en la propuesta de Lee Shulman (1986) al referirse a las fallas de los estudios sobre cognición del profesor y señalar que las falencias de este campo de investigación están en no dilucidar “la comprensión cognitiva del contenido de la enseñanza por parte de los enseñantes y de las relaciones entre esta comprensión y la enseñanza que los profesores proporcionan a los alumnos” (Reyes, 2016, pág. 25).

● Componentes - Categorías del Conocimiento Didáctico Del Contenido

Mora & Parga (2014), consideran al CDC como un marco teórico importante para la formación del profesorado de ciencias, la elaboración de materiales curriculares y como marco de investigación didáctica, haciendo así una distinción entre el CDC como concepto educativo orientado a la integración de los contenidos para hacerlos enseñables y el CDC como enfoque teórico de conocimiento sustentado en las didácticas específicas articuladas a los modelos didácticos del profesorado que son fundamentales en los procesos formativos del profesorado. El CDC es el producto de un conocimiento práctico particular, individual e idiosincrático, de las diferencias influenciadas por los conocimientos, creencias, el contexto y la experiencia de enseñanza. El CDC ha sido promovido particularmente desde el área de enseñanza de las ciencias, destacándose la necesidad de la integración de varios dominios del conocimiento en la enseñanza, la investigación, y la preparación del profesor (Parga, Mora & Martínez, 2007).

El CDC es más un proceso de integración que de transformación o transposición (más de combinatoria que de mixtura) en el cual los conocimientos que se integran están acompañados cada uno de creencias docentes que conforman el conocimiento base de la enseñanza (Gess-Newsome, 1999). Grossman, (1990), Magnusson et al. (1999) y Marcelo (1999), coinciden en la apreciación de que el conocimiento del profesor (para hacer enseñables los contenidos) debe sufrir una “transformación” de cuatro distintos conocimientos (el conocimiento del contenido, el conocimiento curricular, el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contexto). La propuesta de modelo de CDC de Mora & Parga (2008) se basa en la complejización del mismo (ver figura 1)

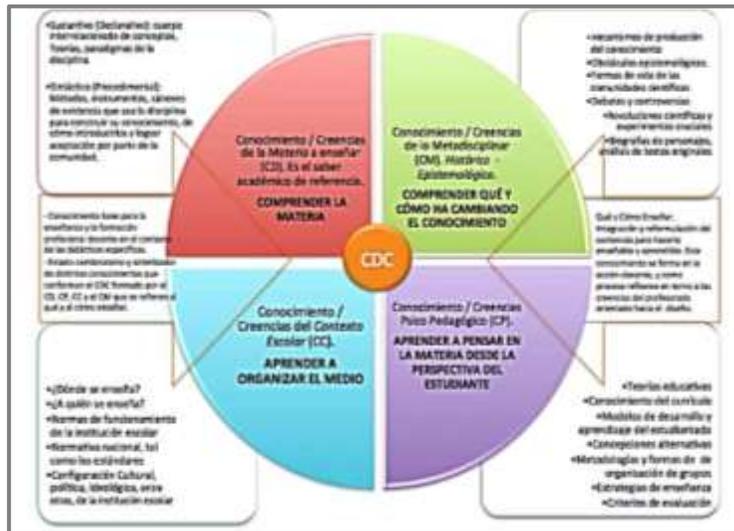


Figura 1. Categorías – Componentes del CDC
Diagrama: elaborado por Parga & Mora (2014)

Cada una de las categorías que se integran en el CDC pueden ser vistas como condición necesaria pero no suficiente, por sí mismas, para construir el CDC, pues este requiere de la combinación o hibridación de dos, tres o las cuatro categorías de conocimiento. El CC, CP, CC, y CM se constituyen, en cada docente, como relaciones de conocimientos/creencias personales las cuales son requeridas en cada temática y contenido a enseñar; estos conocimientos/creencias no son igualmente requeridos en el proceso de integración, sino que dependen de las preferencias contextuales y del sistema de creencias articulado a su modelo didáctico personal.

Metodología

Esta investigación con enfoque cualitativo, dentro del paradigma interpretativo (Sandín, 2003) se implementó el método de estudio de caso - único explicativo interpretativo (Yin, 2009, citado por Echavarría, 2011). El grupo de discusión fue la técnica implementada, bajo los criterios de Oliver (2011). Las etapas de la investigación se desarrollaron como se muestra en el siguiente esquema:

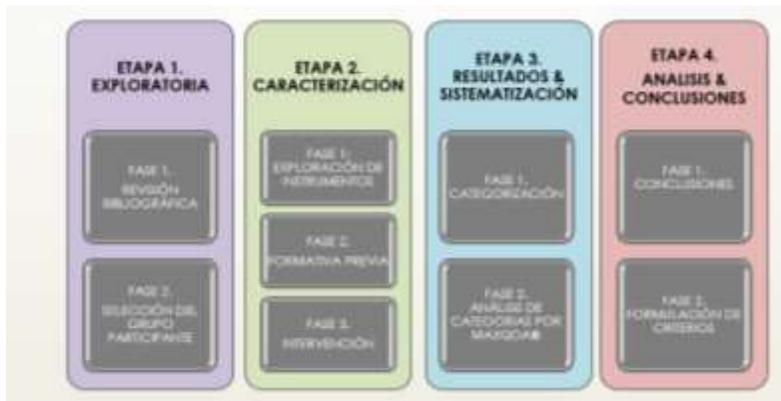


Figura 2. Etapas y fases de la investigación
 Diagrama: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la complejidad con la que se deberían abordar las temáticas ambientales complejas como el cambio climático, se trabajó con seis docentes de las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales de una institución de carácter privado de Bogotá. Los instrumentos de esta investigación tienen un carácter emergente, ya que son el producto de las discusiones grupales en cuanto al CDC en el microdiseño curricular de una unidad didáctica sobre el cambio climático, no se realizó validación a priori de los instrumentos, pero se desarrolló un proceso de “validación preliminar” de las preguntas orientadoras de la discusión por parte de un experto, pares académicos y docentes no participantes, después de la realización de cada una de las discusiones grupales se realizaba un acta la cual era socializada con el experto con otros pares académicos.

El micro diseño curricular en las discusiones grupales permitió, como lo expone Veal (2003), analizar las experiencias e intenciones de enseñanza y reflexionar sobre el conocimiento base y el CDC. Se realizó una reunión de invitación a los docentes de las dos áreas, en la cual se evidenció falta de claridad en cuanto al microdiseño curricular, por ende, se realizó una fase formativa previa en el desarrollo de unidades didácticas, tomando como marco referencial el enfoque deliberativo (Pozuelos, 1997 y Fernández et al, 1999).

En el año 2017 y 2018 se realizaron tres discusiones grupales con cada área, con una duración entre 60 y 90 minutos, se grabaron y transcribieron los registros de audio de manera textual. Los hallazgos más importantes y principales tendencias, fueron compartidos con el experto y se iban realizando ajustes con la intención de plasmar el pensamiento de los docentes participantes.

Resultados

Las transcripciones textuales se analizaron en dos etapas de análisis, cada una con dos fases (ver figura 2). En la primera se establecieron categorías y se analizaron con el software MAXQDA® versión 2018, con base en las categorías-componentes del CDC (Mora & Parga, 2014) (tabla 1) y en la segunda se analizaron las hibridaciones que se presentan en los

componentes del CDC identificados en diseño de una unidad didáctica sobre el cambio climático. Este análisis fue la base para la formulación de los lineamientos de formación de docentes ambientales.

<i>Categorías del CDC</i>	<i>Ejemplos de Componentes para cada categoría del CDC</i>
CONOCIMIENTO / CREENCIAS DISCIPLINAR (CD)	<ul style="list-style-type: none"> • Sustantivo (Declarativo): cuerpo interrelacionado de conceptos, Teorías, paradigmas de la disciplina. • Sintáctico (Procedimental): Métodos, instrumentos, cánones de evidencia que usa la disciplina para construir su conocimiento, de cómo introducirlos y lograr aceptación por parte de la comunidad.
CONOCIMIENTO / CREENCIAS METADISCIPLINAR (CM)	*Mecanismos de producción del conocimiento *Obstáculos epistemológicos. *Formas de vida de las comunidades científicas. *Debates y controversias. *Revoluciones científicas y experimentos cruciales. *Biografías de grandes personajes, análisis de textos originales
CONOCIMIENTO / CREENCIAS DEL CONTEXTO (CC)	*¿Dónde se enseña? *¿A quién se enseña? *Normas de funcionamiento de la institución escolar. *Normativa nacional tales como los estándares. *Configuración Cultural, política, ideológica, entre otras, de la institución escolar.
CONOCIMIENTO / CREENCIAS FRENTE A LO PSICOPEDAGÓGICO (CP)	*Teorías educativas. *Conocimiento del currículo. *Modelos de desarrollo y aprendizaje del estudiantado. *Concepciones alternativas. *Estrategias de enseñanza. *Metodologías y formas de organización de grupos. *Criterios de Evaluación

Tabla 1. Ejemplos de componentes para las categorías asociadas al CDC.
Elaborado por Mora & Parga, (2014)

Para el tratamiento de la información de se empleó la técnica de análisis de contenido (Bardín, 1986). En las discusiones grupales se planteó la posibilidad de integrar las tramas conceptuales como una forma de organizar los contenidos en el microdiseño curricular (Pozuelos, 1997 y Fernández et al, 1999), por lo tanto en un proceso deductivo - inductivo se establecieron tres subcategorías emergentes de la categoría del conocimiento disciplinar (CD), que permiten diferenciar como los docentes organizan con un criterio de complejidad los contenidos en: baja complejidad (CD/BC), complejidad media (CD/MC) y alta complejidad (CD/AC). (ver figura 3)

La categorización emergente fue contrastada un par académico (estudiante de la Maestría en educación – énfasis de la naturaleza y la tecnología), un Mg. en Educación, un Dr. en Educación (experto) y un licenciado en ciencias sociales, de esta manera la triangulación también es producto de la contrastación.

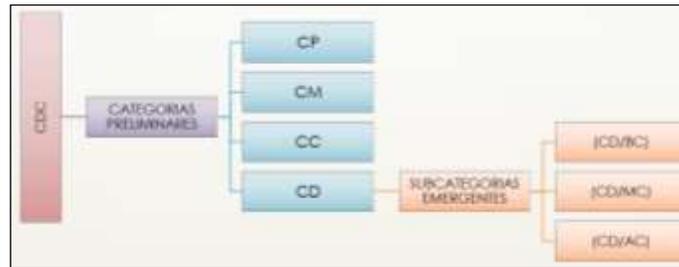


Figura 3. Categorías y subcategorías emergentes
Elaboración propia

En el software MAXQDA®, los fragmentos de las discusiones se marcaron por segmentos con las respectivas categorías del CDC y las frecuencias de presencia de estas permitieron establecer porcentajes como lo muestra la figura 4.

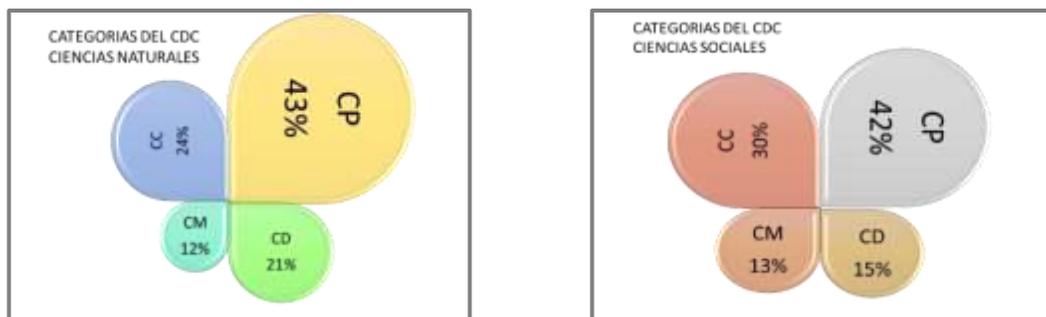


Figura 4. Representación de categorías – componentes del CDC profesores de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales
Elaboración propia

Categorías – Componente Conocimiento Psicopedagógico CP

En cuanto al microdiseño curricular un tema reiterativo es la deficiencia o ausencia de espacios para la reflexión o el diseño grupal, la mayoría de las reuniones generales se destinan para tareas administrativas que se pueden ver reflejadas en algunas decisiones a nivel mesocurricular y el microcurrículo es visto como un proceso de planeación autónoma. Desde el pregrado de los participantes, ellos reconocen un vacío en la formación en diseño microcurricular, lo cual dificulta la visión holística que requieren las problemáticas ambientales como el cambio climático, por lo tanto, se evidencia la necesidad, como lo indica González (2011) de generar cambios estructurales, curriculares y organizativos, que faciliten descentralización y la flexibilidad del currículo en las licenciaturas. Existe una preocupación por la formación de los estudiantes, denotándose así un reconocimiento de la importancia del rol del docente en la sociedad, sin embargo, está muy permeado por contenido disciplinar en la cual fue formado el docente.

Los docentes entienden que las temáticas ambientales deben tener una mirada holística, pero no tienen los elementos epistemológicos y axiológicos de la EA que les permitan estructurar una didáctica ambiental, desarrollándose una enseñanza reduccionista ya que solo se limita a

contenidos desde la ecología o desde las ciencias sociales. Los docentes presentaron una marcada tendencia del constructivismo y el aprendizaje significativo en sus prácticas y como un marco de referencia para el desarrollo de las planeaciones individuales. En las prácticas educativas los docentes reconocen las ideas previas o alternativas de los estudiantes como una forma de enriquecer el proceso de construcción del conocimiento en torno a las problemáticas ambientales, dando valor a la experiencia, el conocimiento popular y tradicional, por lo tanto, no se contempla el cambio conceptual.

La evaluación planteada en la unidad didáctica no permite extraer un enfoque específico, no hay una visión única de la evaluación para la temática ambiental del cambio climático, no se identifican con una evaluación sumativa, sino que se exploran otras formas de evaluación diferencial, buscando un cambio axiológico, esto coincide con Giroux (2002) en donde la escuela, debería ser el espacio propicio para promover el cambio cultural y de resistencia, en el cual emergen relaciones sociales, se validan procesos de participación, se desarrolla sentido de responsabilidad social y compromiso, para atender y proponer alternativas de solución que permitan reflexionar sobre las implicaciones de nuestras acciones en el futuro.

Categoría – Componente Conocimiento de Contexto CC

En las discusiones de los docentes no hay claridad en la manera en la cual se estructura la EA en el macrocurrículo nacional (Ley General de Educación), no obstante, se hacen referencias verídicas sobre la articulación de otras temáticas desde los lineamientos curriculares y los estándares de competencias, a la vez se expresa coherentemente los objetivos de cada una de las áreas, los tipos de aprendizaje y los enfoques de cada una de las ciencias. Al desconocimiento de la normatividad nacional específica para la EA, Vallejo (2015) concluye que ésta no es percibida como un aprendizaje transversal que permea los currículos, sino que se encuentra relacionada con algunas de las temáticas y de manera discontinua, dependiendo si la temática que se desarrolla desde la asignatura permite la relación e inclusión de los temas ambientales.

La planeación de actividades de sensibilización en el proceso de diseño de la unidad didáctica, denota un conocimiento de la población, ya que se relaciona directamente la situación socioeconómica de los estudiantes con el consumismo (considerado una de las causas del cambio climático), pero también se relaciona con la proyección académica y profesional de los estudiantes, ya que, que los habilita privilegiadamente sobre otras realidades (por ser una institución privada para familias de estratos 3 a 6). Los docentes durante las discusiones tomaban como ejemplo las situaciones del contexto cercano y lejano, relacionándolo con la problemática del cambio climático, ilustrando así al estudiante a partir del análisis de situaciones problema, por lo tanto, se denota que el mantenerse informados en torno a la problemática, es en sí, una estrategia de enseñanza y que cuando se lleva al estudiante al análisis de las situaciones se convierte también en una estrategia de aprendizaje. No existe una relación directa entre la enseñanza de la problemática del cambio climático con el Proyecto Ambiental Escolar PRAE, porque como sucede en la mayoría de las instituciones los docentes encargados de dicho proyecto pertenecen al área de ciencias naturales, descuidando la complejidad de las problemáticas ambientales y limitándose al

tratamiento desde un enfoque meramente ecológico y aunque es un proyecto transversal no logra permear o permearse por otras áreas.

Categorías – Componente Conocimiento Disciplinar CD

Este componente es posiblemente el que más diferencias presenta en los dos grupos de discusión, no por la presencia en el CDC (Figura 4), sino por la manera en la cual los conceptos y las teorías que los docentes consideran importantes para la enseñanza del cambio climático se estructuran en el diseño de la UD. En este componente se establecieron las subcategorías emergentes. En las discusiones no hubo claridad en la definición de cambio climático, no se relaciona con las variaciones en las condiciones climáticas a través del tiempo, sino que sólo se asocia con el aumento de la temperatura y aunque se tiene un poco más de conceptualización en cuanto a las consecuencias del calentamiento global, esta falta de conceptualización puede considerarse como una dificultad en la enseñanza.

Las afirmaciones de los docentes coinciden en que el cambio climático es un proceso natural que se ha venido acelerando por las acciones humanas, sin embargo, no se nombran las causas antrópicas, existe una mayor familiaridad con las consecuencias, esto en cuanto al conocimiento sustantivo (declarativo). Hernández (2016), explica que el reto no es (sólo) conocer el fenómeno, es necesario saber sobre sus causas, porque necesitamos ir a las raíces del problema. Es necesario saber sobre sus consecuencias, para construir una percepción del riesgo más realista y comprender nuestras vulnerabilidades. Pero, sobre todo, es necesario saber sobre sus soluciones. Indagar sobre las opciones disponibles para avanzar hacia un mundo bajo en carbono, nos sitúa sobre la pista del saber-hacer necesario frente al cambio climático y, no menos importante, condiciona la forma en que percibimos el problema y nos situamos ante él: conocer las soluciones hace posible que dejemos de ver al cambio climático como un asunto deprimente y sin salidas para empezar a concebirlo como un reto social sobre el que es posible intervenir. Y facilita abandonar la autoimagen de meros afectados para pasar a sentirnos actores. En general en las dos áreas se tiene un panorama de la relación entre la conservación de las especies y la dilatación del cambio climático, pero no se hace referencia a unas acciones que lleven a mitigar de la problemática, es decir, a unos hábitos de consumo racional acordes a las necesidades y a los recursos aún disponibles.

Mora & Parga (2014), hacen una distinción entre el CD sustantivo-declarativo y el sintáctico-procedimental, este último entendido como los métodos, instrumentos, cánones de evidencia que usa la disciplina para construir su conocimiento, de cómo introducirlo y lograr aceptación en la comunidad. Es en este CD procedimental que se presentan las diferencias más relevantes entre los dos grupos de discusión, ya que los docentes de ciencias naturales hacen uso del modelismo y el trabajo a escala como forma de evidenciar la problemática.

El modelismo que plantean puede ser interpretado desde el constructivismo, no solo como modelo pedagógico o didáctico sino desde el mismo enfoque para la experimentación, a propósito de esto García (2004) plantea lo que denomina «simulacro de constructivismo», en el cual muchos educadores ambientales desarrollan actividades, sin importar el sentido

real en el aprendizaje del estudiante, se pasa de una actividad a otra, sin que exista un espacio de reflexión de la misma, se realiza una exploración de las ideas sin muchas veces tener claro el por qué se hace o las implicaciones prácticas o pedagógicas de los resultados, los contenidos a trabajar no son planteados como problemas que puedan ser tratados por todos los alumnos y por último es el educador quien cierra las actividades con su verdad. Meira (2008) también critica el enfoque constructivista en la EA por considerarlo “peligrosamente reduccionista”, al pensar que la última idea que construyen los estudiantes es la última la más cercana en una realidad “dada”, teniendo en cuenta que el pensamiento se puede ir complejizando con el tiempo, y que la realidad es una construcción social, producto de las experiencias y de los significados que se les asignan a los aspectos de su cotidianidad.

Categoría – Componente Conocimiento Metadisciplinar CM

Este componente ilustra la manera en la cual el docente contempla el ejercicio de enseñanza desde una perspectiva sistémica y de segundo orden de reflexión (perspectiva histórica, epistemológica y compleja). En este componente los mecanismos de producción del conocimiento se asocian con la manera en la cual se dio por aceptado cierto conocimiento debido a las evidencias que permiten su aprobación por una comunidad científica, en este orden de ideas, fue uno de los aspectos de más difícil identificación para la categorización, no obstante se relacionaron con las estrategias que los docentes plantearon, en las que ellos intentaban tomar elementos de las disciplinas para explicar diversos fenómenos asociados a la comprensión del cambio climático.

Para los docentes de ciencias naturales, el modelismo es el mecanismo más tenido en cuenta para construcción del conocimiento de los temas ambientales, mientras que los docentes de ciencias sociales se enfocaron más en el análisis histórico-cultural

La noción de obstáculo epistemológico fue acuñada por el filósofo francés Gastón Bachelard para identificar y poner de manifiesto elementos psicológicos que impiden o dificultan el aprendizaje de conceptos revolucionarios al interior de las ciencias; estos se presentan en todos los sujetos que se enfrentan a nuevas realidades las cuales se caracterizan por no tener una referencia directa a experiencias directas, en la identificación por categorización se analizaron dos tipos de obstáculos epistemológicos, los primeros los que encajan dentro de la descripción de Bachelard y los segundos cuando el docente referencia los obstáculos epistemológicos que piensa se presentan en los estudiantes.

En los docentes de ciencias sociales es mayor la presencia de obstáculos epistemológicos en la comprensión del cambio climático, los cuales coinciden con lo planteado González & Meira (2012) con un planteamiento representaciones sociales, como las confusiones que se pueden presentar entre el clima y tiempo atmosférico, confusión entre cambio climático y calentamiento global o efecto invernadero, la asociación con fenómenos naturales de manera causal y no de alteración, y la insidia negativa entendida como la negación de la problemática debido a la claridad en la información de los hechos por falta de habilidad comunicativa de los científicos o por intereses de compleja comprensión.

Desde el punto de vista metadisciplinar los docentes de ciencias naturales expresan la necesidad de integración con las ciencias sociales debido a la dificultad en la enseñanza del cambio climático y por el abordaje interdisciplinar, que consideran debe tenerse. La relativa contemporaneidad de los problemas ambientales y de la concepción de la EA puede ser entendido como una dificultad al momento de identificar una comunidad científica asociada al cambio climático, y por ende tampoco se identifica como un campo didáctico, lo cual repercute en la enseñanza mediante experiencias aisladas sin contexto como se explicó antes un simulacro de constructivismo o se cae en el reduccionismo a actividades encasilladas en una corriente naturalista-resolucionista de la EA.

Integraciones – Hibridaciones entre las categorías – componentes del CDC

La visualización de matriz de códigos es una de las herramientas visuales de MAXQDA®, permite observar como a lo largo de las discusiones grupales se relacionan las categorías por coincidencia en la codificación de segmentos. Estas relaciones o integraciones permiten identificar la manera en la cual los componentes forman el CDC se integran (Mora, 2008). (Figura 5)

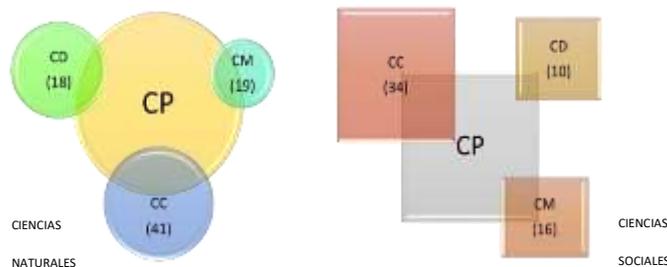


Figura 5. Hibridaciones entre los componentes del CDC
Elaboración propia

En relación al diseño microcurricular, no se encontró aplicabilidad importante para el contenido específico que es el cambio climático, que por ser una problemática ambiental grupal reúne una serie de elementos complejos que debería ser tratado de manera holística, con abordaje integral, esta distancia entre el CP y CD refleja como los temas ambientales o propios de la EA se abordan de manera reduccionista, ya que se limita al estudio de los temas desde el punto de postura de la ciencias desde la ecología.

Se identifica que hay una formación y una experiencia en pedagoga importante, que se refleja en el desarrollo de una didáctica personal y propia de la disciplina, sin embargo las estrategias asociadas a esta didáctica para la EA se reducen a una adaptación de las que se emplean en las ciencias naturales o sociales y son pocas las estrategias pensadas desde un marco que fomente la interculturalidad, la participación, la equidad, la responsabilidad común y diferenciada, procesos deseables en la enseñanza del cambio climático.

Existe una preocupación por la formación de los estudiantes, no solo desde lo curricular sino también desde lo axiológico con la intención de formar críticamente a los estudiantes y con la posibilidad de que lo aprendido a lo largo de su formación escolar le permita tomar decisiones conscientes con su entorno y en pro de la vida.

Al igual que CP, CC guarda poca relación con el CD y CM, se puede interpretar que los docentes de las dos áreas se preocupan por establecer estrategias de enseñanza (análisis de problemas) acordes a la población del colegio, a características como la situación socio económica, desarrollo cognitivo y procesos de inclusión son los que priorizan los docentes en el ejercicio de enseñanza, no obstante a pesar de ser una institución de orden confesional, católico y humanista, son pocos las referencias que los docentes realizan a la integración con otras áreas o el abordaje de las temáticas ambientales desde perspectivas distintas a la de los estándares curriculares para las ciencias naturales y sociales.

En cuanto al conocimiento de los estándares ningún docente comentó el enfoque CTS o el abordaje transversal de la EA, de la misma forma solo hubo una referencia al PRAE, lo cual también refleja desconocimiento de la normatividad y falta de relevancia institucional por los procesos asociados a la EA.

Conclusiones

En este trabajo se caracterizó un CDC de manera grupal de docentes de ciencias naturales y sociales. El CDC como línea de investigación se caracteriza por ser un conocimiento práctico y contextualizado que refleja de manera compleja el pensamiento del docente al momento de enseñar y que según Parga & Mora (2016), es expresado como una emergencia fenomenológica compleja, en este sentido se escogió el diseño curricular de UD como el mecanismo en el cual, mediante un ejercicio deliberativo, los docentes manifestaban su pensamiento generándose un espacio de reflexión en torno a una problemática de naturaleza también compleja como lo es el cambio climático.

En estudio realizado se puede observar que los docentes no entienden a la EA como una herramienta que permita acercar a los estudiantes a los problemas ambientales globales y de la misma forma, formar de manera crítica ciudadanos informados y capaces de emprender acciones para mitigar la actual crisis ambiental, es decir, los docentes relacionan la explicación de un fenómeno con la explicación de las problemáticas ambientales globales, y esperan que con la ilustración de los fenómenos asociados los estudiantes sean capaces de reflexionar y generar cambios en su conducta, pero no se desarrollan mecanismos de transdisciplinariedad en la comprensión de las problemáticas, en últimas, los docentes tampoco reciben una formación que permita desarrollar estos procesos en la práctica docente.

En las discusiones grupales no se contempla el diseño curricular en sus tres niveles (macro, meso y microcurricular) y debido a las características e intereses propios de las instituciones educativas de carácter privado, los espacios de reunión destinados para la reflexión

pedagógica son mínimos. No se contempla el diseño de UD como uno de los niveles del diseño curricular, por lo tanto, se relaciona el microdiseño con la planeación de secuencias didácticas que se realizan de manera individual y autónoma. Las reuniones en torno del diseño microcurricular podrían ser una opción para que, independientemente de una formación posgradual, los docentes puedan compartir experiencias y saberes que cambien la mirada naturalista de los problemas ambientales para su enseñanza.

Al ser la didáctica ambiental un campo disciplinar emergente (Parga & Mora, 2016), no es posible establecer unos modelos didácticos que orienten la enseñanza de una problemática ambiental global como lo es el cambio climático, la asociación de los modelos de las ciencias se relacionan, como ya se nombró al constructivismo, al aprendizaje significativo y a las ideas alternativas, tendiendo más a un cambio actitudinal o axiológico en torno a cuidado del medio ambiente, se resaltan actividades pro ambientales que se han llevado a cabo en el colegio, como la selección de desechos sólidos en la fuente, pero estas actividades en el marco del PRAE no son evaluadas, ni re direccionadas y se enmarcan dentro de lo que se determina una visión reduccionista- constructivista o un activismo sin reflexión.

A pesar de presentarse ideas rescatables sobre el conocimiento del cambio climático como una problemática ambiental global por parte de los docentes, se encontró en el ejercicio de diseño curricular que los docentes tienen ideas muy empíricas o permeadas por los medios de comunicación y se refleja en ideas muy básicas que no distan de las ideas de los estudiantes que han sido documentadas por la bibliografía y que dificulta la enseñanza en torno a estos temas.

Los criterios de formación docente que se plantean en esta investigación buscan que los docentes de ciencias naturales y sociales evalúen, construyan y deconstruyan no solo el conocimiento en torno a las temáticas ambientales, más allá de la Educación Ambiental, sino que estos permitan una aproximación a una didáctica ambiental emergente a partir del conocimiento del CDC grupal.

Bibliografía

Bardín, L. (1986): *Análisis de Contenido*. Madrid. Akal

Gess-Newsome, J. and Lederman, N. G. (Eds.) (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Giroux, H. (2002). *Pedagogía pública y política de resistencia*. Bogotá. Opciones pedagógicas

González, E. (2001). *Otra lectura de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. En desenvolvimiento en medio ambiente*. Pp.141-158. No.3.jun. Editora de UFPR.

- González, É. J. y Meira, P., (2012). La representación social del cambio climático: una revisión internacional. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1035-1062.
- Grossman, P. (1989). A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English. *Journal of Teacher Education*, 40, (5), 24-32.
- Gutman, V. C. (2009). Cambio climático e incentivos a la innovación en tecnologías limpias: ¿Puede más el mercado corregir la mayor falla de mercado de la historia? *Economía*, (27).
- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Secondary teachers' knowledge and beliefs about subject matter and their impact on instruction In: Gess-Newsome, J. and Lederman, N.G. Eds (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Pp. 95–132. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Marcelo, C. (1999). Estudio sobre estrategias de inserción profesional en Europa. *Revista Iberoamericana de Educación* (Nº19, p. 101-143).
- Meira-Cartea, P. Á. (2008). *Comunicar el cambio climático. Escenario social y líneas de actuación*. Segovia: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (ISBN: 311-08-014-1).
- Mora, W.M. y Parga, D.L. (2008). El Conocimiento Didáctico del Contenido en Química: integración de las Tramas de contenido / histórico – epistemológicas con las Tramas de Contexto / Aprendizaje. *Tecné, Epistemé y Didaxis. (TED)*, 24, 56-81.
- Mora, W. M. y D. L. Parga. (2014). Aportes del CDC desde el pensamiento complejo. *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana*, 102-146.
- Oliver, S. P. (2011). *Metodología de la investigación social*. Librería-Editorial Dykinson.
- Osses, S., Sanchez, I., & Ibáñez, F. (2006). Investigación Cualitativa en Educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos XXXII*, 119-133.
- Parga, D. L., & Mora, W. M. (2016). Didáctica ambiental y conocimiento didáctico del contenido en química. *Indagation Didáctica*, 8(1).
- Parga, D., Mora, W. M. y Martínez, L. (2007). El conocimiento didáctico del contenido como programa de investigación: un contexto para la enseñanza de la química. En TED, número extra, 2007. Tercer congreso internacional sobre formación de profesores de ciencias, número extra, pág. Comunicación, 97. Bogotá.

- Pozuelos, F. (1997). Unidades Didácticas y Dinámica de Aula (cap. 8). En: Cañal, y otros, (1997). *Investigar en la Escuela: Elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Diada Editora. Serie Fundamentos, 7, 132-161.
- Reyes, D. (2016). *Conocimiento didáctico del contenido en el profesor de Física en formación inicial*. Bogotá D.C.: Editorial UD.
- Vallejo Ovalle, M. P. (2015). *Dificultades y Posibilidades en la Integración de las Áreas Ciencias Sociales y Ciencias Naturales en la Implementación del PRAE, un Estudio de Caso, Colegio FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, Localidad Bosa*.