

¿PARA QUE CARACTERIZAR EL CDC DE LOS DOCENTES DE QUIMICA?: UN ACERCAMIENTO AL DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO ACCDC

WHY CHARACTERIZE THE CDC OF CHEMISTRY TEACHERS?: AN APPROACH TO THE DESIGN AND VALIDATION OF THE ACCDC INSTRUMENT

Diana del Pilar Ruiz-Pino¹

Resumen

El presente artículo plantea la importancia del reconocimiento del diseño y validación de instrumentos, que describen el CDC de los docentes que sirve de punto de partida de la reflexión de la práctica y la gestión de propuestas de cambio de los procesos de enseñanza de las ciencias, con esto en mente, se busca mostrar un avance de proyecto de corte cualitativo y método de estudio de caso, que pretende relacionar el desarrollo de habilidades científicas a partir del estudio del CDC de tres docentes de química, partiendo del objetivo de caracterizar ese CDC en los docentes. A través de este proceso se evidencia la importancia de reconocer las categorías que inciden en la práctica de los docentes y como teóricamente fundamentan la enseñanza, ampliando el campo de conocimiento del CDC docente en la escuela colombiana a partir de la revisión teórica que soporta la confiabilidad de nuevos instrumentos.

Palabras clave: Categorías, CDC, complejidad, docencia, diseño de instrumento, enseñanza de las ciencias y validación.

Abstract

This article raises the importance of the recognition of the design and validation of instruments, which describe the CDC of teachers, which serves as a starting point for the reflection of practice and the management of proposals for change in science teaching processes, With this in mind, we seek to show a qualitative project advance and case study method, which aims to relate the development of scientific skills from the study of the CDC of three chemistry teachers, starting from the objective of characterizing that CDC in the teachers. Through this process, the importance of recognizing the categories that affect the practice of teachers and how they theoretically support teaching is evidenced, expanding the field of knowledge of the teaching CDC in the Colombian school from the theoretical review that supports reliability. of new instruments.

Keywords: Categories, CDC, complexity, teaching, instrument design, science education and validation.

Introducción

La educación en Colombia como en todos los países latinoamericanos o en general en vía de desarrollo, se rigen por las decisiones o instrucciones de organismos internacionales como lo argumenta Banchik (2018), en búsqueda de esa sociedad internacional y de la educación para todos, la OCDE y la UNESCO preocupados por aportar en la transformación educativa generan mapas

Recepción: Julio de 2021 / Evaluación: Agosto 2021 / Aprobado: Septiembre 2021

¹ Licenciada en Química, Magister en Docencia, estudiante de Doctorado en Educación, Universidad de Baja California, Tepic, Nayarit, 63173, México. Docente en la Institución Educativa Distrital Gonzalo Arango. Email: dianaruiz1927@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3469-6267>

que llevan a la formación de ciudadanos del mundo consientes y coherentes con las necesidades del país en el que viven, sin embargo, la brecha entre la teoría y la práctica es muy amplia y la construcción de la educación desde el paradigma económico y político neoliberal ha traído consigo reduccionismos del proceso y del sistema en general.

Como consecuencia de lo expresado, la enseñanza de las ciencias al igual que todos los saberes en la escuela se ha venido trabajando de una forma fragmentada y descontextualizada, incluyendo al cuerpo docente, lo que genera en palabras de Motta (2002), un desinterés generalizado por el conocimiento y en el caso de los docentes, vacíos, desmotivaciones, desconocimiento y pérdida de estatus de su propia labor.

Conviene resaltar en este punto, que aquí, la realidad educativa y específicamente los procesos de enseñanza de las ciencias son entendidos desde un pensamiento complejo como lo expresarían Morin (2002), como un tejido heterogéneo, que permite ver la relación entre lo uno y lo múltiple, que debe tener en cuenta interacciones, acciones y azares o como Maldonado (2015) plantea pensar en posibilidades y en sus modalidades, lo cual lleve a considerar lo imposible, de forma explícita y consciente; de tal manera que con su entendimiento permitan comprender las capas de realidades en las que se desarrolla la labor del docente y el aprendizaje de la ciencia por parte de los estudiantes.

A partir de estas ideas iniciales, se busca mediante este artículo, presentar un avance de proyecto de tesis doctoral de naturaleza cualitativa con método de estudio de casos, que busca responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo diseñar un modelo de enseñanza que promueva las habilidades científicas en estudiantes de bachillerato a partir del estudio del CDC de tres docentes de química de colegios oficiales de la localidad de suba en Bogotá?; para ello es importante resaltar que la revisión de las dimensiones que integran el CDC del docentes son una puerta hacia la comprensión de su realidad y la influencia de ella en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el manejo de habilidades científicas y lógicamente la generación de mayor interés en las ciencias.

De acuerdo con esta idea, se presenta como uno de los objetivos específicos del proyecto caracterizar los componentes del CDC en tres docentes de química para lo cual es necesario la revisión teórica, planeación, diseño y validación de un instrumento de recolección llamado Instrumento de amplia caracterización del conocimiento didáctico del contenido para docentes de Química – ACCDC y el cual que es protagonista de esta etapa de la investigación.

En esta línea y desde esta perspectiva compleja de la realidad, se parte de la imagen del docente de ciencias naturales- química como el eje de transformación para consecución de lo que el mismo Ministerio de educación nacional pretende: la calidad educativa, planteada en sus términos desde los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales formulados en 2004 y los derechos básicos de aprendizaje en 2016 para que los estudiantes comprendan su entorno *cada vez más complejo, competitivo y cambiante* (MEN, 2004), y porque no, la abundante formación de científicos en esta nación.

Sin embargo el camino como se dijo al principio ha estado lleno de tropiezos, y se ha evidenciado en los resultados de la prueba saber 2015 a 2017 analizados por el ICFES (2018), que por lo menos en la localidad de suba en Bogotá, solo 5 de 27 colegios alcanzan más del 60% en el manejo de aprendizajes de los procesos químicos enseñados y sus respectivas habilidades en estos espacios, lo cual refleja las debilidades que se ignoran en cuanto al interés por la formación en ciencias en el país, y en la misma línea los procesos de enseñanza efectivos que realizan los docentes de química desde su saber disciplinar, pedagógico y didáctico para promover dicha formación científica.

En estos términos, se hace necesario prestar atención especial, a esos procesos de enseñanza o acto educativo que modifican e influyen en los procesos sociales, pues como lo enuncia Verstraete (2018), es impajaritable la revisión de las partes de este sistema complejo que busca darlo a entender como una totalidad y a su vez reconoce el sub sistema complejo que es la práctica pedagógica docente, quien integra de modo dinámico elementos para servir de generador de cambio y puente en la enseñanza del conocimiento científico, a partir del reconocimiento del Conocimiento didáctico del contenido -CDC- entendido inicialmente como la articulación entre los contenidos didácticos y disciplinares que permiten que estos sean más entendibles en el aula (Ariza y Freitas, 2018), y trascendiendo a lo que Parga y Moreno (2017), plantean, el producto de una hibridación sistémica y compleja que implica una integración didáctica -y no una transposición o una transformación-, en donde se complejizan los conocimientos-creencias del profesorado y del estudiantado.

Dicho CDC, abre las puertas desde los trabajos de Shulman en el siglo pasado y reconociendo las propuestas de Grossman, Hashweh, Magnusson, Borko y Krajcik entre otros hacia la transformación de la enseñanza, en cuanto reconocer las particularidades de los docentes y a su vez permite tomar posición para la transformación de los modelos y políticas que se aplican día a día en las aulas, así mismo su reconocimiento y caracterización es el inicio de lo que Camilloni (citada en Cataldi, Donnamaría y Lage, S.F.) plantea, el estudio y diseño de un currículo, estrategias y programas de enseñar en general las ciencias y sus habilidades que permita realmente evaluar que realmente los estudiantes si aprendan.

Podría decirse que, el CDC se convierte en el medio de transformación de la enseñanza de las ciencias desde el paradigma positivista, desde el cual el MEN puede desarrollar sus documentos, hacia el camino en el cual el docente tenga una visión sistema de la realidad del estudiante, de lo que va a enseñar y construya un conocimiento científico escolar no idealizado sino ajustado a las necesidades de los niños, niñas y adolescentes colombianos.

Esta descripción sería incompleta, sin resaltar que más que la enseñanza de contenidos teóricos lo cual plantean o estructuran curricularmente los DBA, desde otra mirada el MEN (2004), años atrás planteo con sus estándares, la enseñanza de competencias científicas o habilidades que les permiten a los estudiantes encontrar significado en todo lo que aprenden. Dicho esto, es necesario que se entienda el concepto de habilidad del pensamiento científico, como la activación mínima del pensamiento consiente para responder a un proceso mental o motor (Marzano y Kendall, 2008; Figueredo y Sepúlveda, 2018), de carácter científico y es aquí donde el reconocimiento del CDC de los docentes puede abrir las puertas para que los estudiantes logren tal activación hacia la comprensión, cuidado y sostenibilidad del mundo que les rodea.

A continuación, en este artículo se encontrará, primero una descripción metodológica de la investigación resaltando su alcance explicativo, lo que permitirá evidenciar el CDC como fenómeno en los docentes y su causalidad para la caracterización y posterior creación de modelos de enseñanza; segundo en el apartado de resultados y discusión se describirá las bases teóricas que sirvieron de soporte para la construcción del instrumento ACCDC, así mismo se encontrara con la reflexión sobre la necesidad y propuesta de una matriz de análisis para las preguntas formuladas y lógicamente el proceso de validación por pares expertos con sus correspondientes recomendaciones para ajustes; y finalmente en las conclusiones donde se evidenciara la importancia de la producción de instrumentos de recolección de datos enriquecidos por la complejidad de la realidad de los docentes a caracterizar y adicionalmente la necesidad del reconocimiento del CDC de los docentes de química como puente entre el conocimiento científico o las habilidades científicas y los estudiantes, y lógicamente la base teórica para la formulación de futuros modelos de enseñanza.

Métodos y materiales

Como es natural la enseñanza de las ciencias naturales específicamente la química participa en los currículos de educación dictados por la política educativa, y la labor del docente es primordial en tal proceso, el reconocimiento de sus habilidades y específicamente del conocimiento didáctico del contenido abre la puerta a los procesos de aula, donde se busca la formación de científicos y lograr el verdadero entendimiento de los fenómenos que rodean a los humanos desde la comprensión de modelos científicos escolares.

Con el interés de caracterizar y plantear cambios a las realidades que se viven en las aulas respecto a la enseñanza de la química, la investigación esbozada aquí, surge dentro del paradigma del pensamiento complejo, reconociendo que el proceso de enseñanza de cada docente representa un realidad compleja, la cual analizar y gestionar para su transformación, así mismo se desarrolla desde un diseño no experimental de corte transversal, con un enfoque cualitativo en cuanto a que se tiene la necesidad de profundizar en el significado del CDC en un grupo social desde diversas realidades, pero a su vez pretende probar la relevancia del CDC a la hora de generar modelos de enseñanza de mayor calidad y eficiencias, de tal manera se pretende tener un alcance explicativo, pues permite evidenciar el CDC como fenómeno en los docentes y su causalidad para la creación de modelos de enseñanza adaptados a las realidades de las instituciones públicas de Bogotá.

Teniendo en cuenta esta descripción metodológica, es preciso destacar que la investigación se maneja desde el método de estudio de caso *a profundidad* (Hernández, Fernández y Baptista, 2006) ya que *se desea conocer* (Sautu, Boniolo, Dalle y Elbert, 2005) y evaluar el fenómeno del CDC en una muestra no probabilística e intencional de tres docentes de química de la localidad de suba en Bogotá.

Ya que el problema de investigación radica en como diseñar un modelo de enseñanza, que promueva las habilidades científicas en estudiantes de bachillerato a partir del estudio del CDC de los docentes de química, la primera fase realizada del proyecto fue una revisión bibliografía y la propuesta del estado del arte en relación con el CDC para la enseñanza de las ciencias naturales – Química, publicado en una artículo previo y del cual se parte para el trabajo base de la fase 2, la elaboración y validación por pares expertos del instrumento de amplia caracterización del conocimiento didáctico del contenido para docentes de Química – ACCDC con el fin de iniciar el proceso de caracterización del CDC de los docentes objeto de estudio.

Dicho instrumento es un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, requeridas por la complejidad del campo a consultar desarrollado desde el método de muestreo probabilístico a través de la técnica de encuesta y teóricamente fundamentado en la agrupación y selección de categorías del CDC desde un híbrido entre las perspectivas Haswheh y Parga y Moreno, quienes son investigadores del CDC de la enseñanza de la química en Colombia.

Tales categorías son:

1. Conocimiento del contenido o disciplinar
2. Conocimientos y Creencias sobre Aprendizaje y Aprendizajes
3. Conocimientos y creencias pedagógicas
4. Conocimiento del contexto
5. Conocimiento de Recursos o tecnológico
6. Conocimiento curricular
7. Objetivos, propósitos y filosofía o conocimiento histórico epistemológico

A partir de estas categorías asociadas, se evidencia la compenetración de lo que Verstraete (2018) define como subsistemas generando una amplia visión de la experiencia docente y en este proceso investigativo lograr diseñar un instrumento surge de una lluvia de ideas que buscan explorar y exponer los componentes de cada una de ellas, generando 31 preguntas que profundizaran

en el conocimiento del CDC de tres docentes en ejercicio de la enseñanza de la química en colegios públicos de la localidad de suba para la generación de un modelo de enseñanza coherente con las realidades de estudiantes y docentes, y cuya construcción y validación se presentara en el siguiente apartado.

Resultados

El CDC de los docentes puede ser apropiado como el punto de partida para la verdadera estructuración de procesos educativos de calidad y en este sentido su caracterización de docentes desde las etapas iniciales es primordial; en esta sección y teniendo en cuenta el fin de este documento es la presentación del avance de investigación enfocado en la fase de diseño y validación del instrumento para el alcance del objetivo de caracterización del CDC en química en tres docentes de la localidad de suba los resultados se presentan divididos así:

1. Un vistazo al estudio del arte: ¿Qué es el CDC y que categorías o dimensiones caracterizar?

El CDC es un concepto que nace a mediados de los años ochenta del siglo XX en la mente de Shulman para la descripción del quehacer docente, la enseñanza y el entendimiento del aprendizaje de los estudiantes es decir resaltar la labor docente y el conocimiento de la articulación de lo que los profesores conocen y como lo conocen (Shulman, 2005). Sin embargo, por aquella época el CDC es reconocido como Pedagogic content knowledge en su lengua nativa y años después entendido como conocimiento didáctico del contenido -CDC- en español para hablar del mismo concepto.

Ahora bien, para ser concretos Shulman (2005) plantea que un docente maneja cuatro fuentes principales de conocimiento que lo hacen efectivo:

- 1) formación académica en la disciplina a enseñar;
- 2) los materiales y el contexto del proceso educativo institucionalizado (por ejemplo, los currículos, los libros de texto, la organización escolar y la financiación, y la estructura de la profesión docente);
- 3) la investigación sobre la escolarización; las organizaciones sociales; el aprendizaje humano, la enseñanza y el desarrollo, y los demás fenómenos socioculturales que influyen en el quehacer de los profesores; y
- 4) la sabiduría que otorga la práctica misma.

Y es la interacción de los conocimientos provenientes de esas fuentes lo que en ese entonces se entendía como CDC, ahora bien, propiamente definido por el autor, el CDC es la mezcla entre materia y didáctica por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza.

Ahora bien, no han sido pocos los años que han transcurrido desde los años 80 y los investigadores de todo el mundo han enriquecido el concepto llevándolo a ser un modelo planteado desde la complejidad que describe la realidad de los docentes en su proceso de enseñanza y más es una mezcla entre materia y didáctica entrelaza una muy variada gama de dimensiones que lo complejiza y catapulta hacia componente primordial en la formación inicial y continua de los docentes.

En esta línea, Cochran, Deruiter and King (citados en Ruiz-Pino y Barrios, 2021), en 1993 argumentaron que el CDC es una integración de cuatro componentes como el conocimiento disciplinar, las características de los estudiantes, el contexto de aprendizaje y la pedagogía, es dicha integración lo que lo eleva a modelo y las dinámicas entre los componentes planteados lo que lleva a que el docente logre procesos de calidad y efectivos de enseñanza.

Años más tarde, en 1998 Van Driel, Verlop y De Vos, resaltan el valor de CDC como refuerzo de la reflexión de la labor docente fortaleciendo los campos de enseñanza de la química y de las

ciencias en general a partir de la interrelación de los componentes del conocimiento y generando nuevas maneras de ver la enseñanza. Ante tal surgimiento de dimensiones y categorías.

Ya en pleno siglo 21 con el crecimiento exponencial de investigaciones en el campo Hashweh (2013) propone una definición más completa del CDC como el conjunto o repertorio de construcciones pedagógicas basadas en eventos generales o historias específicas que el maestro experimentado ha desarrollado como resultado de la planificación, enseñanza y reflexión repetidas sobre los temas enseñados con más regularidad.

Teniendo en cuenta la complejidad de esta realidad del CDC la cual compenetra una serie de dimensiones se puede esquematizar el trabajo del docente por la mezcla de categorías (ilustración 1) que permiten entenderlo como un proceso en el cual se resaltan como habilidades didácticas desarrolladas o implementadas durante las clases (Hashweh, 2013), y las cuales narran el esto o no de los procesos de enseñanza.



Ilustración 1 Categorías del CDC según Hashweh, 2013 -Creación propia

Sin embargo, el camino para lograr esquematizar este estado del arte demuestra aunque lento un avance en el estudio del CDC en los países latinoamericanos encabezado por Vergara y cofre en Chile, Garrtiz en México y en Colombia Parga y Moreno, quienes abren la puerta desde sus investigaciones a la importancia del reconocimiento del CDC y en el caso de Parga y Mora (2008), fortalecen la definición de categorías de análisis desde la realidad de la formación inicial de docentes en términos de la complejidad y el componente histórico epistemológico, generando en la fase uno de este proceso investigativo una amalgama entre la propuesta de categorías del CDC desde la perspectiva de Hashweh, Parga y Mora (tabla 1) que servirían de base para la generación del instrumento ACCDC.

Tabla de relación entre categorías de CDC

<i>Propuesta de categorías de Parga y Mora</i>	Conocimiento disciplinar del contenido (CD)	Conocimiento del contexto escolar (CCE)	Conocimiento psicopedagógico (CPP)	Conocimiento del contexto escolar (CCE)	Conocimiento psicopedagógico (CPP) Tecnológico*	Conocimiento psicopedagógico (CPP)	Conocimiento Histórico epistemológico (CHE)	
<i>Propuesta de categorías de Hashweh</i>	Conocimiento del contenido	Conocimientos y Creencias sobre Aprendizaje y Aprendizajes	Conocimientos y creencias pedagógicas	Conocimiento del contexto	Conocimiento de Recursos	Conocimiento curricular		Objetivos, propósitos y filosofía (epistemología)
						metas y objetivos obligatorios para los estudiantes en su proceso de aprendizaje	Evaluación programas y materiales curriculares específicos	

2. Instrumento de amplia caracterización del conocimiento didáctico del contenido para docentes de Química – ACCDC

A partir de los resultados del estudio del arte de la evolución y desarrollo investigativo en el campo del CDC, con base en la tabla de relación entre las categorías (tabla 1) de los investigadores de base y teniendo en cuenta la visión sistemática que se considera representativa de la realidad de la labor docente, se propone como instrumento tipo encuesta con 31 preguntas abiertas y cerradas iniciar este con una solicitud de caracterización del encuestado e instrucciones de diligenciamiento

	Universidad de Baja California			
<i>Instrumento de amplia caracterización del conocimiento didáctico del contenido para docentes de Química - ACCDC</i>				
Responsable: Diana del Pilar Ruiz Pino (1)				
1. Estudiante Doctorado en educación, Universidad de Baja California, Tepic, Nayarit, 63173, México. dianaruiz1927@gmail.com				
A continuación, se dará inicio al ejercicio de diligenciamiento del instrumento, por favor responder según su práctica, formación y conocimiento respecto al eje temático planteado por la investigación.				
Observaciones: Desarrollo del instrumento metodología Virtual. Este instrumento fue enviado a usted a través de correo electrónico de tal manera que pueda diligenciarlo según sus necesidades, guarde los cambios cada vez que trabaje en el, tiene 15 días a partir de la fecha de recepción para completarlo y enviarlo al correo de la investigadora. dianaruiz1927@gmail.com. Gracias por su participación.				
Nombre:		Edad:		Sexo:
Colegio:				
¿Cuál es su formación profesional?				
Seleccione el nivel o curso sobre el cual va a aportar los datos (ubíquese en la celda del lado y en la esquina inferior derecha aparecerá una flecha, de click sobre ella y escija la opción que usted desee).				
Énfasis del curso seleccionado para el análisis (escriba química inorgánica o química orgánica) :				

básicas (ilustración 2) que será validada a juicio de experto o pares con ayuda de la matriz de conciencia del documento y un formato de validación (Ilustración 3)

Ilustración 2 Fragmento introducción del instrumento ACCDC - Creación propia



DOCTORADO EN EDUCACION, PH. D

VALIDEZ INSTRUMENTO DE INVESTIGACION JUICIO DE EXPERTO

Modelo de enseñanza para el fortalecimiento de habilidades científicas desde la perspectiva del conocimiento didáctico del contenido en colegios públicos de la localidad de suba en Bogotá.

Doctorando DIANA DEL PILAR RUIZ PINO

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación Cuestionario ACCDC (preguntas abiertas y cerradas), con la matriz de consistencia de la presente, le solicito amablemente que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Link de Instrumento: https://internoredpedu-my.sharepoint.com/:x/g/personal/dpruizp_educacionbogota_edu_co/EbjacQc8Tz5Fiv2oYrQC_mkBHUayHoiXUY5R5GhejhD40w?e=Xj8ocb

Nota: para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1- Muy poco	2- Poco	3- Regular	4- Aceptable	5- Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Ilustración de Tomado de avanzada

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observación y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido							
Validez de criterio metodológico							
Validez de intención y objetividad de medición y observación							
Presentación y formalidad del instrumento							
Total, Parcial:							
TOTAL:							

3 Formato validación- Formación S.A

En una segunda instancia, con el fin de dar claridad al encuestado respecto a aspectos disciplinares de caracterización inicial el instrumento contiene un apartado de conceptos estructurantes de la enseñanza de la química (ilustración 4) y que son el punto de partida para el registro de datos del CDC de la muestra.

Cada concepto estructurante encierra una serie de temáticas o ejes temáticos de los cuales se muestran ejemplos a continuación. Con base en ellos colóque el eje temático que enseña a ese grupo de estudiantes seleccionado para el análisis:		
Discontinuidad de la materia: es fundamental para comprender e interpretar como está formada la materia y sus propiedades	Cambio químico: Fundamental para comprender el comportamiento de la materia, la organización y reorganización de las sustancias.	Cuantificación de las relaciones: Importante para la representación cuantitativa de las leyes físico-químicas y a su aplicación práctica.
Por ejemplo: Modelos atómicos, propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia, estados de la materia, difusión y disolución, coloides.	Por ejemplo: Enlace, equilibrio, cinética, elemento, reacciones y ecuaciones químicas	Por ejemplo: Concepto de Mol, Estequiometría, nomenclatura, cálculos con soluciones químicas, pH

Ilustración 4 síntesis conceptos estructurantes de la enseñanza de la química instrumento ACCDC - creación propia

La tercera etapa del instrumento va dirigida directamente a la recopilación de información sobre las características de cada docente en cada categoría tras la solución a preguntas (ilustración 5) que buscan ser el reflejo de la labor del docente en estos términos y que sirven de peldaño hacia la comprensión de esta capa de realidad y la construcción de una visión sistémica del proceso de enseñanza de la química ya que son las partes del sistema complejo del acto educativo.

Discusión

Teniendo en cuenta que el objetivo aquí es mostrar un avance de proceso investigativo enfocado en el diseño de un instrumento que permita la caracterización del CDC de tres docentes de química de la localidad de suba en Bogotá, es importante comenzar entendiendo la importancia y forma como se busca entender y dar validez a este instrumento a través de la explicación de las categorías del CDC a trabajar según las condiciones que proponen los autores de base.

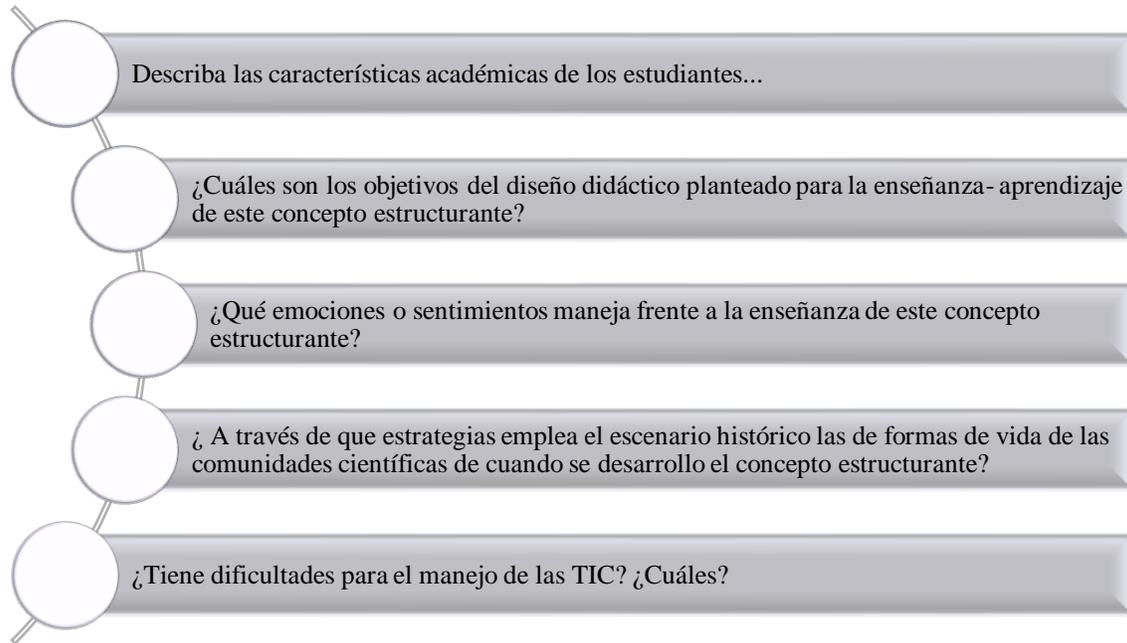


Ilustración 5 Ejemplos de preguntas instrumento de caracterización ACCDC- creación propia

En los términos de Hashweh (2013), se reconocen 7 categorías cuya mixtura genera lo que se comprende como CDC y estas hace das una referencia a:

1. Conocimiento del contenido, es el conocimiento sobre la asignatura que impartirá el profesor, conceptos disciplinarios o conocimientos científicos.
2. Conocimientos y Creencias sobre Aprendizaje y Aprendices, se piensa que esta entidad permite una reflexión dirigida sobre conceptos erróneos de los alumnos o de interés de los alumnos, en ocasiones el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en la experiencia del docente, siendo necesario en las necesidades del alumno y cómo aprenderá.
3. Conocimientos y creencias pedagógicas: en algunos países lo más importante es la educación disciplinaria, con este conocimiento cualquiera puede enseñar, obviamente no es cierto, porque la formación pedagógica y didáctica le da al docente muchas herramientas para aprender e identificar las necesidades del alumno.
4. Conocimiento del contexto, se refiere al manejo y reconocimiento del entorno de los estudiantes, meta de sus familias y los objetivos del gobierno y las políticas educativas, solo así el docente podrá unir su planificación con la búsqueda de el bien común.
5. Conocimiento de Recursos, en esta era de la tecnología y la información el docente debe reconocer si no todos, parte de los contenedores que contienen el conocimiento explícito que será enseñado, los recursos son objetos de aprendizaje, artículos, libros, programas de software, informales mensajes y cualquier objeto que tenga información que se pueda aprender.
6. Conocimiento curricular, según Magnuson, este componente del conocimiento del contenido pedagógico consta de dos categorías: metas y objetivos obligatorios para los estudiantes en su proceso de aprendizaje, y programas y materiales curriculares específicos, lo que significa conocimiento de los programas y materiales que son relevantes para la enseñanza. un tema particular de la ciencia en esta investigación y temas específicos dentro de ese dominio (Magnusson, Borko y Krajcik, 1999).

7. Objetivos, propósitos y filosofía, estos se relacionan con el objetivo del proceso educativo, ¿qué busca el docente que el alumno aprenda? En Colombia Parga y Mora (2008), enfatizan en la integración de tramas de contenido histórico-epistemológico con tramas de contexto-aprendizaje ya que de esta manera los docentes desde el reconocimiento del pasado podrán transformar la enseñanza futura.

Paralelamente Parga y Mora (2008), en Latinoamérica plantean 4 categorías o componentes del CDC ya mostradas en el apartado anterior, pero que se refieren específicamente a:

Primero en cuanto conocimiento disciplinar del contenido, es cómo el docente comprende la materia que enseña, conceptos, teorías o paradigmas para de esta manera determinar el diseño y desarrollo del currículo.

Segundo Conocimiento histórico - epistemológico, enfocado a la manera en cómo el docente entiende y enseña el qué, y cómo ha cambiado el conocimiento, incluidos los mecanismos de producción de este, los obstáculos epistemológicos, entre muchos más.

Tercero Conocimiento psicopedagógico, relacionado con los mecanismos que usa el docente para que el estudiante aprenda, es decir son la serie de componentes, pedagógico, didácticos, curriculares que ponen al docente en la posición del estudiante para buscar un aprendizaje válido. Y finalmente Conocimiento del contexto escolar, cuyo reconocimiento del medio, de las realidades de la configuración cultural y social permiten organizar el medio para lograr un aprendizaje.

Con base en la comprensión de estas categorías y el hallazgo de puntos de encuentro se puede decir que el CDC es una manera de interpretar la labor docente y con base en ella hacer la planeación a las necesidades de los estudiantes y de las situaciones de aula de cada contexto, por tal motivo y reconociendo los planteamientos de instrumentos para la caracterización del CDC planteadas por Mulhall, Berry y Loughran (2003), conocidas como representaciones de contenido – RE Co – y los repertorios profesionales de experiencia didáctica -ReP-ed– en las cuales se estudian las narrativas de una pieza particular del contenido a enseñar por el profesorado y se logra identificar una pequeña parte del CDC del personal docente desde su razonamiento; se exalta la necesidad en la generación de mayor cobertura a la hora de la caracterización, lo que dio como resultado

el ACCDC pero tras pasar por un proceso de huida de lo que Motta (2002), *denomina especialización, que lleva solo a la fragmentación del proceso educativo* a través de una idea compleja de amplia caracterización donde se reconozca los 4 objetivos que Morin (Citado en Motta, 2002), *propone para la enseñanza significativa; ¿de dónde venimos?, ¿quiénes y que somos? , ¿hacia dónde vamos? y ¿qué hay más allá?*

En este sentido la ilustración 6 es un fragmento de esa lluvia de preguntas que consolidadas y clasificadas hacen parte del ACCDC y proponen ser la ventana a la reflexión de la labor pedagógica y didáctica en la enseñanza de la química en la escuela pública de Bogotá desde el contexto de la localidad de Suba y un puente que aterrice las políticas públicas educativas que guían en gran medida la enseñanza de las ciencias a las realidades de las aulas.

conocimiento de la disciplina (CD)	el conocimiento del contexto (CC)	conocimiento psicopedagógico (CP)	conocimiento del contexto (CC)
Conocimiento del contenido	Conocimientos y Creencias sobre Aprendizaje y Aprendices	Conocimientos y creencias pedagógicas	Conocimiento del contexto
¿Qué pretende que el estudiante aprenda del concepto estructurante?	7	¿Cuáles son las principales ideas alternativas que manejan sus estudiantes sobre el concepto?	11
		¿Desde que modelo pedagógico usted plantea las actividades para la enseñanza del concepto estructurante?	16
			Describe el contexto social y cultural donde se desenvuelven los estudiantes

Ilustración 6 Fragmento asignación de categorías de preguntas ACCDC- creación propia

De la mano de la elaboración del instrumento de caracterización se resalta el proceso de validación entendiendo este como el nivel de éxito con que un instrumento representa y mide un concepto teórico (Grinnell, Williams y Unrau, 2009, Citados en Hernández, Fernández y Baptista, 2006), de tipo juicio de expertos, quienes según Soriano (2014), permitirán a este proceso de este proyecto mejorar el instrumento en aspectos de contenido, de forma y estilo, analizando la relación del contenido del instrumento con las categorías a analizar estos pares son expertos en investigación educativa con conocimientos sobre la materia y resaltaron los siguientes puntos:

1. La necesidad en la agrupación de algunas preguntas que parecen dirigirse a la indagación del mismo contenido en el caso de la categoría de recursos.
2. La elaboración de una matriz de análisis desde la cual se pueda evidenciar la relación de las preguntas en cuanto a su categoría de origen lo cual busca comprender de mejor maneja la forma de análisis de cada pregunta.
3. Precisar la forma de aplicación del instrumento
4. Se sugiere incluir otras preguntas para el componente tecnológico

Esta revisión, llevo al ajuste del instrumento y a la vez la generación de una propuesta de matriz de análisis que permite ver la clasificación y relación de cada pregunta con las variables o categorías del CDC correspondientes a evaluar en los docentes.

Matriz de análisis instrumento ACCDC- Creación Propia

Categorización CDC Hashweh (2005) y Parga y Mora (2008)

<i>CATEGORÍAS</i>	<i>PREGUNTAS</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>ELEMENTOS IDENTIFICADOS</i>
Conocimiento disciplinar y creencias	¿Qué pretende que el estudiante aprenda del concepto estructurante?	Comprensión y manejo de los contenidos disciplinares	
		Planeación	
		Recursos didácticos	
	¿Cuáles son los conceptos guía para llegar a ese concepto estructurante?	Comprensión y manejo de los contenidos disciplinares	
		Planeación	
		Recursos didácticos	
	¿Qué ideas o postulados considera irremplazables para la enseñanza del concepto?	Comprensión y manejo de los contenidos disciplinares	
		Planeación	
		Recursos didácticos	

Ilustración 7 Fragmento Matriz de análisis instrumento ACCDC- Creación propia

Conclusiones

El diseño y caracterización de un instrumento de caracterización trae consigo grandes responsabilidades frente al cuerpo de investigación del capo educativo en ese sentido pasar el por el proceso de construcción y posterior validación asegura que este tenga las herramientas necesarias para cumplir con la tarea encomendada en este caso la posterior caracterización de los docentes objeto de estudio.

Es importante aclarar que la formulación de los ítems o preguntas para el instrumento no son el resultado de un proceso al azar sino de la revisión y construcción de un estado del arte o referente teórico que soporta el que los resultados que estos arrojen son relevantes para la construcción del conocimiento en el campo del CDC y además el tomar como base las Re-co permite complementar la validez funcional del ACCDC.

Como docentes investigadores es importante resaltar la importancia de la producción de instrumentos de recolección de datos de las realidades de los docentes que enriquecidos por la complejidad de su experiencia permiten caracterizar, reconocer y valorar su práctica y con especial relevancia en este proyecto investigativo proyectar la necesidad del reconocimiento del CDC de los docentes de química como puente entre el conocimiento científico o las habilidades científicas y los estudiantes, para lógicamente repercutir en la transformación del sistema educativo y todas las capas que lo componen.

De acuerdo con lo planteado inicialmente se logra dar un vistazo al escenario de la fase de construcción de instrumento para la caracterización del CDC de los docentes de química y permite dar un paso hacia el proceso de relacionar el CDC con el fortalecimiento de los procesos de enseñanza de la química, igualmente se abren interrogantes hacia la complementación del proceso de validación con estrategias como la aplicación de una prueba piloto, sin significar que lo mostrado aquí no represente significación para la confiabilidad del instrumento.

Finalmente la construcción y validación del instrumento ACCDC es la puerta para el reconocimiento de la labor docente de su práctica en la enseñanza de las ciencias en la escuela básica colombiana lo cual en la actualidad no tiene mayor representación y es un gran paso para la transformación y reconocimiento de las realidades heterogéneas en las que se viven los procesos de enseñanza, pero que deben redundar en la transformación profunda de sus realidades y trascender hacia la formación de docentes y estudiantes como sujetos sociales transformadores y comprometidos con la construcción y reflexión del conocimiento y el mundo.

Referencias bibliográficas

- Ariza, L. y García, P. (2020). Migración climática en el currículo de formación de profesores en Química desde el conocimiento didáctico del contenido en la Educación Ambiental. REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental. Volumen 37 (4). <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12398>
- Banchik, J. (2018). Influencia de las organizaciones internacionales en la educación: el caso de la norma “educación para todos” (Tesis). Universidad de San Andrés. Argentina. <https://repositorio.udes.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16515/1/%5bP%5d%5bW%5d%20L.%20Rel.%20Judith%20Eliane%20Banchik%20Kremer.pdf>
- Cataldi, Z., Donnamaría, M. y Lage, F. (S.F.). Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual. Argentina: TE&ET. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18979/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Figueredo, G. y Sepúlveda, L. (2018). Habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto, de las Instituciones educativas San Antonio de Ráquira y Técnica Agrícola de Paipa del Departamento de Boyacá. [tesis de maestría, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18487>
- Garriz, A. (2007). Análisis del conocimiento pedagógico del curso “ciencia y sociedad” a nivel universitario. revista Eureka. México. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/3802-Texto%20del%20art%C3%ADculo-13780-1-10-20171011.pdf
- Hashweh, M. (2013). Pedagogical content knowledge: twenty-five years later. Birzeit University, Palestina. p.p 115-140. https://www.researchgate.net/publication/287316532_Pedagogical_content_knowledge_Twenty-five_years_later
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2006). Metodología De La Investigación. Quinta edición. McGRAW-HILL.
- ICFES. (2018). Informe Nacional Resultados nacionales 2014-II – 2017-II Saber 11. Colombia. ICFES. Recuperado en: shorturl.at/fBVZ7 (13/04/2019)
- Magnusson, S.; Borko, H. and Krajcik, J. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.) p.p 95-132. https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-306-47217-1_4

- Maldonado, C. (2015). Pensar la complejidad, pensar como síntesis. *Cinta moebio* 54: 313-324. www.moebio.uchile.cl/54/maldonado.html
- MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales Lo que necesitamos saber y saber hacer ¡el desafío! Colombia: Ministerio de educación nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-81033_archivo_pdf.pdf
- Morin, E. Roger, E. y Motta, R. (2002). *Educación en la era planetaria el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana* (1th ed.). [EPub], Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Motta, R. (2002). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. Buenos aires: Instituto Internacional para el Pensamiento Complejo (IIPC). <https://red.pucp.edu.pe/ridei/wp-content/uploads/biblioteca/100720.pdf>
- Mulhall, P., Berry, A. y Loughran, J. (2003). Frameworks for representing science teachers' pedagogical content knowledge. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 4, Issue 2, Article 2, p.1. Australia. https://www.researchgate.net/profile/Pamela-Mulhall/publication/26411405_Frameworks_for_representing_science_teachers'_pedagogical_content_knowledge/links/0deec51f0902a7ac96000000/Frameworks-for-representing-science-teachers-pedagogical-content-knowledge.pdf
- Parga, D. y Mora, W. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. *TEA N.º 24*. pp. 56-81. Colombia. <https://doi.org/10.17227/ted.num24-1083>
- Parga, D. y Moreno, W. (2017). Conocimiento didáctico del contenido en química orgánica: Estudio de caso de un profesor universitario. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*. Volumen 21 (3). <https://doi.org/10.15359/ree.21-3.3>
- Ruiz-Pino, D. y Barrios, N. (2021). Chemistry Teacher's PCK: State of the art. *Artificial Intelligence, Computer and Software Engineering Advances* (pp.461-475) https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-68083-1_34
- Sautu, R. Boniolo, P. Dalle, P. y Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Colección Campus Virtual, Argentina. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo/RSPrologo.pdf>
- Shulman, L. (2005). *Conocimiento Y Enseñanza: Fundamentos De La Nueva Reforma*. España: Universidad de Granada, Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>
- Soriano, A. M. (2014). *Diseño y validación de instrumentos de medición*. *Diálogos* 14, 19-40. Costa Rica. http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2%20dise%C3%B1oyvalidacion_dialogos14.pdf
- Van Driel, J. Verlop, N. y De Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research In Science Teaching*. VOL. 35, NO. 6, PP. 673–695. Países Bajos. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291098-2736%28199808%2935%3A6%3C673%3A%3AAID-TEA5%3E3.0.CO%3B2-J>
- Vergara, C. y Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios Pedagógicos*. Chile. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v40nEspecial/art19.pdf>
- Verstraete, M. (2018). La práctica profesional docente y su compleja red de subsistemas vinculados. Un ámbito de co-formación. *Clío & Asociados* (26), 70-82. *En Memoria Académica*. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.9074/pr.9074.pdf