



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**

Universidad del Bio-Bio

Facultad de Educación y Humanidades

Pedagogía en Ciencias Naturales con mención Biología, Física o Química.

**El CDC de las voces discursivas de profesores noveles  
de química en situaciones específicas de enseñanza de la  
química orgánica**

Tesis para optar al

Título de Profesora en educación media

en Ciencias Naturales mención Biología, Física, Química

**Alumna:** Tamara Chamorro

**Profesora guía:** Maritza Palma

Diciembre, 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia quiero agradecer a mi familia, a mi padre Ricardo quien siempre me entregó sus palabras de aliento, su apoyo, su alegría, recordándome en todo momento que detrás de todo esfuerzo viene su recompensa después. A mi madre Edita, quien siempre estuvo dispuesta a escucharme, a felicitarme, a entregarme ese tiempo valioso de conversaciones profundas, llenas de aquellos aprendizajes que le ha entregado la vida. A mi hermana mayor Casandra, quien siempre expresó sus buenos deseos para mí, su soporte, creando aquella alianza cómplice donde las conversaciones ociosas y significativas han ido dando paso a la hermandad que siempre deseé. Espero entregarles de vuelta su apoyo incondicional de alguna forma.

En segundo lugar, agradecer a mis amigas y pareja. A Stephanie por su amistad de más de 10 años, su disposición de siempre ayudar, de salir adelante juntas, valorando la forma en como hemos crecido y madurado. A Kim por su apoyo incondicional, su personalidad brillante y alegre que hacía más ameno los años de estudio, deseando trabajar juntas en algún momento. A Lidia quien fue parte de mi infancia, adolescencia y ahora adultez, demostrándome una fortaleza y resiliencia digna de admirar. A Cristhofer, mi pareja, quien me ha acompañado en todo mi proceso de formación, con sus palabras de ánimo, su comprensión, consideración y apoyo emocional en los momentos difíciles, deseando que aquella complicidad que nos caracteriza como pareja perdure con los años como ha sido hasta ahora.

Como tercer lugar, agradecer a mi profesora guía Maritza Palma. Primero, por su disposición y orientación en esta valiosa labor. Segundo, por sus clases de didáctica donde descubrí un área de gran interés personal que me llevó a realizar esta investigación. Y tercero, por la emoción conjunta que percibí cada vez que nos reuníamos y hablábamos del CDC, de aquel

conocimiento que espero desarrollar a fin de ser una buena docente para mis futuros estudiantes, como lo fue ella para mí.

Y como último lugar, pero no menos importante, a todas las personas que participaron de manera directa o indirecta en la realización de este estudio. Gracias a todos.

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| AGRADECIMIENTOS.....   | 2         |
| ÍNDICE.....  | 4         |
| INTRODUCCIÓN.....  | 7         |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>   | <b>9</b>  |
| 1.1 Antecedentes del problema.....                                     | 9         |
| 1.2 Justificación del problema.....                                    | 12        |
| 1.3 Pregunta de investigación.....                                     | 13        |
| 1.4 Objetivo general.....  | 13        |
| 1.4.1 Objetivos específicos.....                                       | 13        |
| 1.5 Premisas.....  | 14        |
| 1.6 Supuestos.....   | 15        |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>                                 | <b>16</b> |
| 2.1 Conocimiento Pedagógico del Contenido de Shulman (1983-1987) ..... | 16        |
| 2.2 Componentes del CPC según Magnusson, Krajcik y Borko (1999) .....  | 18        |
| 2.3 Componentes del CDC según Mora y Parga (2008) .....                | 19        |
| 2.3.1 Relación entre CPP Y CDC.....                                    | 20        |
| 2.4 CDC y la formación inicial del profesor.....                       | 23        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.5 Investigaciones sobre el CDC en profesores de ciencias. ....            | 26        |
| 2.6 Investigaciones sobre el CDC en contenidos específicos de química. .... | 26        |
| 2.7 CDC de profesores de ciencias en química orgánica.....                  | 27        |
| <b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>                                       | <b>29</b> |
| 3.1 Paradigma.....  | 29        |
| 3.2 Enfoque de estudio.....   | 30        |
| 3.3 Diseño metodológico.....  | 31        |
| 3.4 Tipo de Estudio.....  | 31        |
| 3.5 Sujetos de estudio.....   | 31        |
| 3.6 Criterios de selección.....   | 32        |
| 3.7 Técnicas de producción de información.....                              | 32        |
| 3.8 Técnicas de validación.....   | 33        |
| 3.9 Análisis de la información.....   | 33        |
| <b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>   | <b>34</b> |
| 4.1 Análisis del Conocimiento Disciplinar (CD).....                         | 35        |
| 4.2 Análisis del Conocimiento Histórico-Epistemológico (CHE).....           | 37        |
| 4.3 Análisis del Conocimiento Psicopedagógico (CP).....                     | 40        |
| 4.4 Análisis del Conocimiento Contexto Escolar (CCE).....                   | 45        |

|  |    |
|--|----|
| 4.5 Consolidación de los resultados..... | 48 |
| 5. Conclusiones.....                     | 53 |
| 6. Referencias bibliográficas.....       | 57 |
| 7. Anexos.....                           | 66 |

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los docentes han tenido una labor fundamental en lo que respecta la educación y formación de las personas, de las sociedades, siendo un profesional caracterizado por poseer no solo conocimientos sobre su disciplina, sino que, también, sobre otras áreas que van más allá de ella, convirtiéndolo en muchas veces en un ente orientador y guía para sus estudiantes. Ante esto, en los últimos años se ha investigado sobre qué tipo de conocimientos exactamente debe poseer un profesional de la educación, emergiendo el concepto de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) gracias a Shulman (1986) denominándose Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) en el contexto latinoamericano (Mora y Parga, 2008). Definir este conocimiento ha sido uno de los debates más extensos, pues, no existe un consenso universal entre los autores que lo han investigado al considerar distintos tipos de conocimientos, pero sí compartiendo que se trata de un conocimiento singular, personal y progresivo de cada docente, el cual se va desarrollando gracias al ejercicio docente y a las profundas reflexiones que realicen sobre sus métodos de enseñanza.

La experiencia docente es un factor sustancial en el desarrollo del CDC, por lo que, los profesores noveles ante su falta de práctica pueden presentar un CDC completamente distinto al de los docentes experimentados. Es por ello, que con el presente estudio se busca develar el CDC en profesores noveles de química respecto a la enseñanza de la química orgánica, con el fin de evidenciar que, aunque en su formación inicial les falte el ejercicio docente, de todas formas, logran desarrollar un CDC primigenio y basal para su identidad profesional.

Su importancia yace en que dentro del contexto latinoamericano no existen muchas investigaciones respecto al CDC de profesores de química al enseñar contenidos de química orgánica, encontrándose sólo el trabajo de Parga y Moreno (2017) en el cual caracterizaron el CDC

de un profesor licenciado en química al enseñar conceptos de química orgánica en un instituto de educación superior, obteniendo como resultado que el docente se percibe más como un químico a que a un profesor de química, predominando en él el Conocimiento disciplinar (CD) dejando de lado los otros tres tipos de conocimientos que describen Mora y Parga (2008). Esto le otorga al presente estudio un carácter exploratorio ante la poca indagación que se ha hecho al tema, y, además, de ser un aporte bibliográfico para las investigaciones respecto a la didáctica de la química orgánica. De manera complementaria, el interés particular por investigar dicho contenido en específico es por mi preferencia y gusto personal hacia tales contenidos de química, y el querer reconocer si los profesores noveles recién egresados demuestran algún CDC, y de qué manera.

Para su desarrollo se realizó primero que todo una revisión bibliográfica en fin de encontrar una definición del CDC acorde a la realidad latinoamericana, seleccionando la definición de Mora y Parga (2008, 2014). En base a eso, el enfoque de la investigación es de carácter cualitativo, con un paradigma comprensivo-interpretativo ante el uso de una entrevista semiestructurada para poder captar el CDC de las profesoras noveles. Como resultados, se obtuvieron que ambas docentes logran un CDC parcialmente integrado entre el Conocimiento disciplinar (CD) y el Conocimiento psicopedagógico (CP), con una pequeña diferencia de proporción entre ellos, donde la Docente Novel 1 se inclinaba más hacia el Conocimiento psicopedagógico (CP), mientras que en la Docente Novel 2 se muestra una mayor proporción en el Conocimiento disciplinario (CD). Respecto a los otros dos conocimientos que definen Mora y Parga (2008, 2014), siendo el Conocimiento histórico-epistemológico (CHE) y Conocimiento contexto escolar (CCE), se intenta realizar alguna conexión con el Conocimiento psicopedagógico (CP), pero no logra ser significativo, mostrando una desintegración de tales conocimientos.



La continuación del estudio puede llevar a investigar el CDC de profesores expertos de química en la enseñanza de la química orgánica, y así poder hacer una comparación con el CDC de los docentes noveles e identificar aquellos conocimientos y prácticas que presenta el docente experto a diferencia del docente novel, aprendiendo de ellos, ya sea, para afinar la identidad profesional del docente recién egresado, mejorar los planes de estudio en la formación inicial de los profesores en formación, adaptar de mejor manera la malla curricular apuntando siempre a una integración de los conocimientos que plantean Mora y Parga (2008, 2014) y a las necesidades actuales que se presentan en la educación, o incluso, desarrollar talleres complementarios en donde tanto profesores noveles y expertos se vean beneficiados, como, por ejemplo, el uso de las TIC's; los profesores expertos pueden entregar conocimientos en base a su gran experiencia docente, mientras que los profesores novatos pueden compartir su gran conocimiento y manejo con las herramientas digitales.

## **CAPÍTULO I.**

### **1.1 Antecedentes del problema**

A través del tiempo, los docentes han tenido un papel fundamental en la construcción y desarrollo de las sociedades al ser el ente formador y orientador de las personas en lo que respecta enseñar y transmitir conocimientos específicos de ciertas materias. Para lograrlo, los docentes deben manejar varios tipos de conocimientos, incluso aquellos que van más allá de los contenidos disciplinares, por lo que, el profesor debe estar en constante reflexión sobre su práctica, para así mejorar y entregar de manera más efectiva un aprendizaje significativo a sus estudiantes. Es por ello por lo que es necesario conocer y evaluar la manera en que el docente orienta dichos procesos, teniendo que identificar y comprender los conocimientos que debe poseer para llevar a cabo dicha tarea. De esto se dio cuenta Shulman (1986) creando el *Pedagogical Content Knowledge* (PCK),

categorizando en distintas dimensiones los conocimientos que un profesor debe tener, los cuales al integrarlos en su práctica determinarían su éxito como profesional de la educación (García y Rincón, 2018). El problema yace que a lo largo de la historia se ha evidenciado lo complejo y difícil que es definir el CDC, pues no existe un consenso entre los autores sobre las categorías que lo componen, pero sí coincidiendo la gran mayoría en que se trata de un conocimiento que se va desarrollando en el ejercicio docente, donde el conjunto de creencias, pensamientos y acciones que tenga cada profesor va a determinar la manera que enseña el contenido en el aula de clases (Bolívar, 1993, como se cita en García y Rincón, 2018), los cuales se verán influenciados por tres fuentes principales en las distintas etapas de la vida: los antecedentes escolares, la formación inicial y la experiencia profesional (Friedrichsen *et al.*, 2009, como se cita en Melo *et al.*, 2016).

Al ser un conocimiento que se desarrolla principalmente durante la práctica, tiende a ser más propio de docentes con experiencia ya que a lo largo de su trayectoria logran una reflexión más profunda y consciente sobre su ejercicio docente (García y Rincón, 2018), pero esto no quita que los docentes noveles no tengan o ejerzan con un CDC desarrollado. Es en el proceso de formación inicial donde comienza la construcción de este conocimiento, el cual se ve influenciado por los recuerdos, experiencias, sentimientos y emociones que experimentó el docente en sus años de escolaridad, estableciendo desde ya concepciones y creencias respecto a los contenidos que en un futuro deberá enseñar, afectando ya sea de manera positiva o negativa el proceso de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes (Garritz y Mellado, 2014).

A razón de lo anterior, Cofré y Vergara (2010) expresan que en Chile existen dos posibilidades de formación de profesores de ciencias: la formación paralela en la cual se obtienen los conocimientos disciplinarios y pedagógicos de forma paralela, y la forma consecutiva, donde primero se obtienen los conocimientos de la especialidad y luego los conocimientos pedagógicos,

predominando la primera formación. El problema yace en que en este tipo de formación suele predominar el conocimiento de la especialidad, mientras que el conocimiento pedagógico se ve atrasado y desactualizado de los contenidos científicos que los futuros docentes tendrán que enseñar, no logrando aquella unión y/o integración de ambos conocimientos, lo que puede llevar a que el docente no logre desarrollar su identidad profesional, y, por ende, su rol docente.

Por lo que, el profesor novato si presenta un CDC, pero ante la falta del ejercicio docente, suele caracterizarse por ser más limitante y parcial en contraste a los profesores experimentados. Suele ser más una reproducción de las metodologías y estrategias de los docentes que tuvieron en sus años de escolaridad, preocupándose principalmente de realizar una exitosa transmisión de los contenidos (Kind, 2009), la cual en muchas ocasiones no suele ser así, como lo expresa Halim y Meerah (2002, como se cita en Kind, 2009) en su trabajo donde investigaron el CDC utilizado por profesores en formación en ciencias para enseñar conceptos de física, se descubre que la mayoría tenía conceptos erróneos similares a los de los estudiantes de enseñanza media, repitiendo y perpetuando las concepciones alternativas del alumnado.

Aunque las investigaciones sobre el CDC en profesores de ciencias han ido aumentando en los últimos años, suele ser un tema bastante nuevo todavía, por lo que, no es algo que se ponga en práctica en la universidad aún, causando por lo tanto, que los futuros docentes no sean capaces de conocerlo y experimentarlo a lo largo de su formación inicial (Corrales, 2022), ejerciendo muchas veces con un CDC empobrecido afectando su identidad profesional en los primeros años de práctica docente sintiéndose por ejemplo, incapaces de llevar a cabo lo deseado y lo ejecutado, lo que se debe hacer y lo que se puede hacer dentro del aula (Vergara, 2019).

## **1.2 Justificación del problema**

Con el siguiente trabajo exploratorio se busca indagar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) de profesores de química noveles en el contenido de química orgánica en educación secundaria, esto debido a lo reciente que es la temática y a la falta de investigaciones sobre el CDC en esta área específica de la disciplina, ya que, en el contexto latinoamericano se han encontrado varios trabajos sobre: mol y cantidad de sustancia (García y Parga, 2009), compuestos aromáticos, oxidación-reducción (Parga y Mora, 2017), hallando solo un estudio sobre caracterizar el CDC de un profesor de química al enseñar conceptos de química orgánica en educación superior (Parga y Moreno, 2017).

De manera complementaria, se utilizará el CDC planteado por Mora y Parga (2008, 2014), ya que muchas de las investigaciones que se han realizado en ciencias suelen utilizar el modelo de Magnusson, Krajcik y Borko (1999, como se cita en Corrales, 2022), utilizando un modelo más reciente y acorde a la realidad latinoamericana al ser propuesto por investigadores colombianos, aplicándose en docentes noveles de nacionalidad chilena. Dentro de esta perspectiva, Parga y Mora (2014) expresan lo conveniente que es utilizar el CDC como un marco teórico para la formación de los profesores de ciencias, lo cual puede ayudar a diseñar e implementar un currículo general y común con el fin de que los futuros docentes logren desarrollar un CDC más integrador a la hora de ejercer.

Esta investigación será un aporte bibliográfico en el área investigativa del CDC en docentes noveles que imparten química orgánica, lo que puede beneficiar a las investigaciones posteriores a indagar, crear y/o recomendar herramientas que puedan mejorar el desarrollo del CDC en la formación inicial de futuros docentes, apuntando a satisfacer las necesidades de los estudiantes y la sociedad, como también a definir y perfeccionar más la identidad profesional de los profesores.

De manera personal, la investigadora tiene la oportunidad de identificar y reflexionar sobre su propio CDC, y aprender de lo expresado por las docentes noveles para así mejorarlo a la hora de ejercer completamente, siendo consciente de esta construcción de conocimientos que se realiza principalmente gracias a la práctica docente. De igual forma, también se les da la oportunidad a las docentes noveles repasar y cuestionar sus métodos de enseñanza, consolidando sus conocimientos o poniéndolos en duda, todo en fin para mejorar profesionalmente.

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Cuál es el conocimiento didáctico del contenido de profesores noveles de química con respecto a la capacidad de decidir sobre situaciones específicas de enseñanza de la química orgánica?

### **1.4 Objetivo General**

Develar el conocimiento didáctico del contenido de profesores noveles de química con respecto a la capacidad de decidir sobre situaciones específicas de enseñanza de la química orgánica.

### **1.5 Objetivos Específicos**

- a) Definir el conocimiento didáctico del contenido de profesores de química mediante revisión bibliográfica sobre investigaciones del CDC en profesores de ciencias.
- b) Reconocer el discurso de los profesores noveles de química sobre el conocimiento didáctico del contenido que los lleva a tomar decisiones que le permiten abordar situaciones específicas en la enseñanza de la química orgánica.

- c) Comprender la integración de los conocimientos del CDC planteado por Mora y Parga (2008) reconocidos en el discurso de profesoras noveles de química a la hora de decidir sobre situaciones específicas de enseñanza de la química orgánica.

## 1.6 Premisas

Si bien el estudio sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) se ha realizado por más de tres décadas, aún en la actualidad existe el debate entre los autores sobre definir con exactitud las categorías que lo conforman (Park & Oliver, 2008). Para motivos del presente trabajo se utilizará la visión que tienen Mora y Parga (2008, 2014, 2017) quienes indican que el CDC se debe entender como una emergencia fenomenológica compleja por tener varios componentes, y que para su desarrollo es importante que ocurra la hibridación entre dos, tres o las cuatro categorías de conocimientos que ellos definen (los cuáles serán expuestos más adelante). Indican que es sensible a los factores presentes en la formación inicial del profesorado, característica que también comparten Garritz y Mellado (2014) al explicar la alta influencia que ejercen las experiencias, recuerdos y sentimientos que vivió el docente como estudiante, formulando creencias singulares y únicas sobre su formación docente, y, por consecuencia, un CDC particular donde pensamientos, emociones y acciones se ven involucradas (Parga y Mora, 2017).

De este modo, se puede entender que la formación inicial podría ser un espacio óptimo para comenzar a construir el CDC de los profesores novatos, el cual debe tener las condiciones para que el futuro docente cuestione las creencias y pensamientos espontáneos que tenga durante su proceso, aprender a integrar mejor el conocimiento adquirido para la posterior incorporación en sus prácticas (Furió, 1995, como se cita en Marzábal *et al.*, 2016), ofreciéndoles múltiples instancias de ejercicio en el aula al ser una pieza sustancial en el desarrollo del CDC, ya que, en base a ella los docentes pueden reflexionar sobre las relaciones que establecen entre sus distintos

tipos de conocimientos al realizar una clase, dando lugar a nuevas estrategias para abordar los contenidos específicos de una manera más accesible para los estudiantes (Marzábal *et al.*, 2016). Es gracias a la gran experiencia docente que los profesores experimentados tienen una capacidad reflexiva mayor en comparación a los novatos, aplicando en primera instancia sus conocimientos a través de la enseñanza para luego reflexionar sobre su práctica, examinando el diseño, implementación y evaluación de nuevos materiales en fin de mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes (Parga y Mora, 2014).

En caso de no disponer de este escenario óptimo, el docente novato desarrollará un CDC limitante y confinado, donde su principal inquietud será entregar de alguna manera los contenidos específicos de la disciplina, dejando de lado los demás conocimientos que conforman el CDC. Tal cual es el caso que presentan Mosquera, Sánchez y Solano (2011), quienes al investigar el CDC de profesores noveles y expertos de ciencias pudieron observar que un profesor novato en sus prácticas utilizaba un modelo tradicional, donde no mostraba interés por los conocimientos que tuviesen los estudiantes, comenzando la explicación de un nuevo contenido sin siquiera aproximar a los estudiantes con algún contexto histórico o sociocultural del mismo.

### **1.7 Supuestos**

Los profesores noveles al tener poca experiencia en el aula presentan un Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) débil, tradicional, análogo a los observados y experimentados por parte de sus docentes en sus años de formación, replicando las metodologías y estrategias que usaron en ellos mismos. Optan por priorizar una correcta transferencia de los contenidos disciplinares, lo que los lleva a no tener en cuenta otros tipos de conocimientos importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. De todas formas, al ser recién egresados su CDC puede ser más flexible y acorde a la actualidad, cómo, por ejemplo, desarrollar actividades

que incorpore el uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TICS) aprovechándolas lo máximo posible al ser nativos digitales. Asimismo, presentan preocupación por los conocimientos previos y concepciones alternativas que tengan los estudiantes, ya que, la química orgánica al ser un contenido más global que relaciona varios contenidos de química vistos con anterioridad (tipos de enlace, electrones de valencia, geometría molecular, por nombrar algunos), será un factor determinante para los docentes novatos a la hora de enseñar dicha materia.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Conocimiento Pedagógico del Contenido de Shulman (1983-1987)**

¿Cómo el estudiante universitario exitoso que se convierte en profesor novato transforma su pericia en la materia en una forma que los estudiantes puedan comprenderlo? Es lo que se pregunta Shulman durante la conferencia realizada en 1983 en la Universidad de Texas de Austin, la que tituló “El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza” (Shulman, 1999, como se cita en Garritz, 2011). Con ella, indaga en la reflexión acerca de las creencias y teorías que conforman el pensamiento de los docentes, dimensiones que influyen en su desarrollo profesional y en las transformaciones que realizan sobre los contenidos para que sean más comprensibles a sus estudiantes (García y Rincón, 2018). Es así, como propuesta para mejorar la competencia profesional del profesorado, Shulman (1986) introduce el concepto Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) o *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), el cual Shulman (1987, p.8, como se cita en Verdugo, Solaz y López (2017)), lo describe como “la especial amalgama de contenidos de la disciplina y didáctica que es exclusiva de los profesores, su propia y particular forma de conocimiento profesional”.



En un inicio Shulman había determinado dos tipos de conocimientos que conformarían al Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC), siendo el conocimiento que tiene el profesor de los estudiantes como aprendices y las motivaciones e intereses que presentan los estudiantes con respecto a los contenidos a aprender (Acevedo, 2009). Luego estableció diferentes conocimientos de manera más detallada, siendo: Conocimiento del contenido, Conocimiento didáctico general, Conocimiento curricular, Conocimiento didáctico del contenido, Conocimiento del contexto educativo, Conocimiento de las características de los estudiantes y Conocimiento de las finalidades educativas. Sobre ellos, decía que podían evidenciarse en la práctica de docentes expertos de manera integradora, por lo que, podría servir como marco referencial para el mejoramiento de sus prácticas teniendo como objetivo un proceso de enseñanza-aprendizaje más significativo para sus estudiantes.

Por consiguiente, en trabajos posteriores Shulman simplifica los conocimientos expresados con anterioridad, siendo:

1) Conocimiento del contenido temático de la materia: indica el conocimiento que debe tener el docente sobre las teorías, leyes y principios de su área. Debe conocer el origen del contenido, las dificultades y transformaciones que fue sufriendo a lo largo del tiempo ante los nuevos paradigmas que se fueron presentando.

2) Conocimiento pedagógico del contenido: hace referencia a los temas de la materia que debe enseñar. El docente debe manejar dichos temas de manera completa para ser capaz de transformarlos y enseñarlos de forma entendible para los estudiantes.

3) Conocimiento curricular: es el conocimiento sobre los objetivos que se deben alcanzar, los cuales están plasmados en los programas curriculares escolares.

La integración de estos tres tipos de conocimientos lograría que los docentes novatos se convirtieran en “expertos de la materia”, siendo capaces de generar estrategias más acordes a las necesidades de los estudiantes. Es importante destacar que esta integración no resulta de manera espontánea, requiere tiempo, esfuerzo, interés y motivación por realizar un cambio positivo en la práctica (Shulman, 2005, citado en García y Rincón, 2018).

## **2.2 Componentes del CPC según Magnusson, Krajcik y Borko (1999)**

Con el paso del tiempo, otros autores comenzaron a establecer sus propios componentes del Conocimiento pedagógico del contenido (CPC) tomando de base los definidos por Shulman añadiendo nuevas categorías o descripciones más detalladas, como fue el caso de Magnusson, Krajcik y Borko (1999, como se cita en Garritz, 2011). Dentro de las investigaciones sobre la didáctica de las ciencias, el modelo que proponen estos autores es el más utilizado como marco de referencia, (lo que se evidenciará en los siguientes apartados), quienes postularon cinco componentes integradores del CPC, los cuales son: Orientaciones para la enseñanza de las ciencias, Conocimiento del currículum, Conocimiento de los estudiantes, Conocimiento sobre evaluación y Conocimiento sobre estrategias instruccionales.

Para ellos, la integración de todos estos componentes lograría que el docente sea exitoso en la enseñanza, pero presentan un gran e importante problema, no indican cómo interactúan estos componentes entre sí, por lo que, varios estudios empíricos han tomado esta correlación como tema central a investigar, obteniéndose los siguientes resultados mencionados de manera resumida por Verdugo, Solaz y López (2017) en su trabajo.

Kaya (2009) encontró relaciones moderadas entre los componentes, a excepción del Conocimiento sobre la evaluación el cual no tenía ninguna relación significativa con los demás.

Asimismo, Padilla y Van Driel (2011) encontraron que el primer componente (Orientaciones para la enseñanza de las ciencias) está fuertemente ligada al Conocimiento de los estudiantes, al Conocimiento sobre estrategias instruccionales y al Conocimiento del currículum, en cambio, el Conocimiento sobre evaluación está débilmente correlacionado con los demás componentes. Por otro lado, Park y Chen (2012) establecieron que existe una estrecha relación entre el Conocimiento del estudiante y Conocimiento sobre estrategias instruccionales, pero que el Conocimiento del currículum tenía casi nula conexión con el resto de los componentes, lo que les hizo concluir que la integración de los componentes va a depender del tema que se trate para enseñar. Finalmente, en el trabajo de Aydin y Boz (2013) se constata que el Conocimiento de los estudiantes y el Conocimiento de estrategias instruccionales son los principales ejes que relacionan los componentes, a excepción del Conocimiento sobre evaluación y Conocimiento del currículum; son los que menos influencia tiene en la formación del CDC.

### **2.3 Componentes del CDC según Mora y Parga (2008)**

Como es evidente en el anterior apartado la irregularidad de la interrelación de los componentes propuestos por Magnusson, Krajcik y Borko (1999), es necesario mencionar a los últimos autores que definen el CPC en el contexto latinoamericano, siendo William Mora y Diana Parga (2008, 2014) quienes se especializan en el área de la didáctica de las ciencias, tomando el CPC (o PCK en sus siglas en inglés) para evaluar esa disciplina, estableciendo un concepto equivalente para referirse al PCK en el contexto iberoamericano denominándolo *Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)*, (el cual al igual que ellos se usará en el presente trabajo de ahora en adelante).

Antes de mencionar los componentes planteados por los autores, es importante indicar lo que ellos piensan sobre los componentes expresados por Shulman y Magnusson junto a sus

colaboradores respectivamente, donde, para ellos, aquellas categorías son más bien cualidades que conforman el Conocimiento Profesional del Profesorado (CPP), el cual es un concepto fundamental, más general, que considera el conocimiento de la materia y el CDC (Garin, Marbatallada y Talavera, 2013, como se cita en Parga y Mora, 2014), es decir, el CDC es una categoría del Conocimiento Profesional del Profesorado (CPP); es aquí donde aparece otra disputa entre los investigadores lo cual complica aún más la definición del CDC.

### **2.3.1 Relación entre CPP y CDC**

En un libro recopilatorio de Martínez y Valbuena (2014) sobre las relaciones entre el Conocimiento Profesional del Profesorado (CPP) y el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), hay un capítulo donde los autores Solís y Rivera (2013) expresan y defienden que el CPP es un concepto fundamental que puede incluir al CDC, ya que es un tipo de conocimiento integrador que aparece en la resolución de problemas concretos que ocurren en la práctica educativa. Ante esto, se puede decir que existe el CPP con sus respectivos componentes (conocimiento pedagógico, el contexto, la materia y el CDC), y por otro lado existen las categorías generales que forman al CDC.

El problema radica en que los investigadores a la hora de definir el CPP y CDC no llegan a acuerdos, teniendo ideas distintas y creando componentes para el CDC, que más bien, son componentes del CPP como indica Parga y Mora (2014) refiriéndose a las categorías expresadas por Shulman, Magnusson y sus colaboradores. Para algunos el CDC es más específico que el CPP ya que se utiliza en un contexto de enseñanza de contenidos específicos, mientras que el CPP es más general y holístico (Ball, Thames y Phelps, 2008; Lee y Luft 2008, Loughran *et al.*, 2001; Magnusson, Krajcik y Borko, 1999, como se cita en Parga y Mora, 2014).

Para concluir este punto, tanto el CDC y CPP son una formación personal, subjetiva e individual de los docentes, lo que los hace difícil definirlos de manera concreta y fija. Parga y Mora (2014), recomiendan tomar el CDC como un marco teórico de gran potencial para la interpretación del CPP y para investigaciones sobre la didáctica de las ciencias.

Es así, como estos autores tomaron en cuenta los componentes delimitados por otros autores para crear sus propias categorías respecto al CDC, creando cuatro grandes categorías de conocimientos, siendo:

**1.- Conocimiento disciplinar (CD):** el profesor debe tener un dominio completo sobre la materia a enseñar, siendo consciente de que sus creencias le harán comprenderla de manera particular, y, por ende, enseñarla subjetivamente.

**2.- Conocimiento Histórico-epistemológico (CHE)** el profesor debe tener conocimiento sobre cómo va cambiando la enseñanza de la disciplina con respecto al tiempo, entendiendo cómo se realizaron estos cambios para dar con los conocimientos actuales que se consideran válidos, aquellos saberes sabios a ser enseñables.

**3.- Conocimiento Psicopedagógico (CP):** el docente debe ser capaz de colocarse en los zapatos de sus estudiantes, ver cómo procesan los contenidos y las dificultades que presenten frente a una materia en específico, para así idear estrategias de enseñanza que les facilite el aprendizaje a los estudiantes.

**4.- Conocimiento Contexto escolar (CCE):** el profesor debe conocer o tener idea sobre los intereses y motivaciones de sus estudiantes, además del contexto en el cual conviven los estudiantes (curso, institución educativa, relación con profesores, etc), ya que así puede tener una idea más específica sobre cómo organizar sus contenidos y actividades.

En la siguiente figura se demuestra la integración que establecen Mora y Parga (2008, 2014) respecto a los conocimientos que debe poseer un profesor para su labor docente.

**Figura 1**

*Conocimientos y categorías del CDC definidas por Mora y Parga (2008, 2014)*



Fuente: Mora y Parga (2008, p.64, 2014, p.113-114).

Para construir el CDC es indispensable que dichas categorías se hibridasen, ya sea entre dos, tres o las cuatro dimensiones, en donde dependiendo del tema a enseñar, del dominio que el docente tenga sobre este, y de las creencias, interés e inclinación que tenga sobre dicho tema, existirá una variación en la proporción de cada uno de los elementos como también la posible exclusión de uno o varios (Mora y Parga, 2008). Ante esto, se concluye que definen el CDC como un conocimiento integral resultado de las interrelaciones de diferentes tipos de conocimientos y

creencias personales del docente, siendo una emergencia fenomenológica compleja ante lo subjetivo y personal que es la docencia en cada profesor (Parga y Mora, 2017).

## **2.4 CDC y la formación inicial del profesor**

Como se articuló anteriormente Mora y Parga (2014) recomiendan tomar el CDC como un marco teórico para estudiar la didáctica de los profesores de ciencias, y así diseñar programas formativos de docentes con un CDC general y común como base, lo cual ayudará a que cada profesor en formación comience a desarrollar su propio CDC. Como complemento, Kind (2009) en su trabajo expresa que el CDC como enfoque teórico ha sido un aporte importante respecto a la formación del profesorado y en la profesionalización de la enseñanza, ya que, no basta con que el docente transforme los contenidos de forma sumativa, también se requiere articular y construir teóricamente propuestas curriculares y de planes de estudio, desde la formación inicial hasta la formación continuada para profesores en ejercicio.

Ya que el desarrollo del CDC es de carácter personal y reconocible luego de un largo periodo de tiempo en ejercicio, es evidente que los profesores noveles tendrán un CDC completamente distinto al que tienen los profesores más experimentados. Es por eso, que varios autores han hecho la diferencia entre un docente novel a uno experto (Garritz, *et al.*, 2008; Acevedo, 2009; Mosquera, 2016, como se cita en García y Rincón, 2018) donde expresan que el primer caso es aquel que se encuentra en sus primeros años de desarrollo profesional, mientras que el segundo es aquel que ya posee una trayectoria profesional extensa, siendo capaz de tomar decisiones propias y acertadas para el aula de clases.

Ante esto, Marcelo (2001) destaca que el docente presenta varias etapas durante su ejercicio docente, citando a Unruh y Turner (1970) quienes postulan que el docente posee 3 etapas:

1. Período inicial de enseñanza (1-6 años de experiencia).
2. Creciendo en seguridad (6-15 años de experiencia).
3. Período de madurez (más de 15 años de experiencia).

Los estudios sobre el CDC en la formación del profesorado abundan más en profesores de secundaria, dejando de lado los profesores de primaria y de universidad. Dentro de estos, los temas principales que han sido investigados son los conceptos de física y química, siendo la biología el tema menos frecuente, ya que, en esta rama de la ciencia hay una mayor proporción de aprendices, causando que los investigadores supongan que las problemáticas de la enseñanza se encuentran en física y química (Kind, 2009).

Dentro de los estudios relevantes para el presente proyecto, se destaca el realizado por Geddis, Onslow, Beynon y Oesch (1993, como se cita en Kind, 2009) quienes estudiaron a profesores de química que enseñan sobre isótopos, demostrando el contraste en la práctica entre los aprendices y los expertos. Por un lado, los docentes principiantes adoptaron un modelo de enseñanza “de transmisión” preocupándose más de entregar explicaciones científicas junto a los principios para hacer los cálculos, mientras que los experimentados se preocupaban más de que los estudiantes comprendieran el concepto a que brindar información científicamente precisa. De esto, los autores concluyeron que los maestros requieren de un amplio abanico de tipos de conocimiento para transformar con éxito el Conocimiento de la materia (SMK en sus siglas en inglés) para los estudiantes, enfocándose principalmente en el aprendizaje de ellos, y, por ende, diseñando actividades que hacen que el contenido sea accesible.



Otro trabajo para destacar es el realizado por Halim y Meerah (2002) quienes investigaron el CDC utilizado por profesores en formación en ciencias para enseñar conceptos de física. Descubrieron que la mayoría de ellos tenían conceptos erróneos similares a los de los estudiantes de enseñanza media, por lo que, al enseñar repetían sus propios malentendidos, no teniendo la capacidad de transformar el Conocimiento de la materia (SMK en sus siglas en inglés) de manera adecuada para ser accesible a los estudiantes. Ante esto, los autores afirmaron que para desarrollar un CDC sólido es indispensable tener la posesión de un buen Conocimiento de la materia.

Cómo último estudio se menciona a Angel, Ryder y Scott (2005), quienes realizaron un cuestionario de ocho ítems relacionados con diferentes áreas de contenido en física para comparar el CDC de profesores de física noveles y expertos. En el Conocimiento del contenido encontraron que había poca diferencia entre ambos tipos de docentes, pero que el experto lograba realizar conexiones más amplias entre el conocimiento en diferentes contextos y que demostraron un amplio manejo de habilidades pedagógicas, mientras que los noveles se centraron solo en transmitir el contenido.

Con estos estudios se confirma la existencia del CDC, que los docentes principiantes no “nacen” con un CDC determinado, si no, más bien, adquieren modelos de profesores que tuvieron en su trayectoria, replicando sus actitudes, metodologías y estrategias para así tener una base en la cual puedan ir construyendo su propio CDC, el cual en sus inicios puede ser limitado, tradicional y centrado -comúnmente- en la transmisión del contenido disciplinar (Kind, 2009), pero que al desarrollarse con la praxis y la reflexión propia del docente, se puede llegar a perfeccionar, y así, ser un mejor formador de la sociedad (Parga, *et al.*, 2015).

## **2.5 Investigaciones sobre el CDC en profesores de ciencias.**

Existen variadas investigaciones sobre el CDC de los profesores en ciencias, donde según Talanquer (2014, como se citó en Parga, *et al.*, 2015), la mayoría de estas hasta la fecha persiguen como objetivo principal la caracterización de los conocimientos que forman al CDC, definiendo los componentes del manejo de los contenidos y las transformaciones que realizan los profesores de ciencias para la enseñanza de los estudiantes, para así analizarlos y ver si el profesor posee los conocimientos que integran al CDC; es importante mencionar que la mayoría de estas indagaciones se han realizado a profesores de secundaria, escaseando artículos sobre docentes de primaria y educación superior (Verdugo, Solaz y López, 2017). De igual manera, se ha utilizado el CDC para la elaboración de materiales curriculares, donde se evalúan los componentes del CDC (según el autor escogido) en libros de la especialidad (biología, química o física). Por nombrar uno, Parga y Mora (2014) citan el trabajo de investigación de Martínez, Téllez y Parga (2013) en el cual se escogieron seis libros de textos más usados por un grupo de estudiantes de maestría en docencia de la química, analizando los componentes del CDC definidos por Mora y Parga (2008) en los contenidos de dichos libros, obteniendo como resultados una serie de deficiencias en cada una de las categorías.

## **2.6 Investigaciones sobre el CDC en contenidos específicos de química.**

Con respecto a investigaciones sobre contenidos específicos de química, Parga y Mora (2017) realizaron una revisión en la literatura internacional encontrando los siguientes conceptos de estudio: química verde y ambiental, mol y cantidad de sustancia, compuestos aromáticos, oxidación-reducción, electroquímica, naturaleza de la materia, modelos y lenguaje de la química, tabla periódica, aspectos micro y macroscópicos, combustión, teoría dual y estructural, ácido-base, teoría de partículas y reacción química, los cuales fueron publicados entre 2005-2014 en revistas

como Educación Química, Enseñanza de las ciencias, International Journal of Science Education, Research in Science Education y Tecné, Episteme y Didaxis: TED.

De manera adicional, Verdugo, Solaz y López (2017) especifican los temas que consiguieron recabar en su trabajo, mencionando de manera importante que posiblemente no lograron localizar con exactitud todas las cuestiones científicas investigadas, siendo las siguientes: cambio de fase líquido-gas, disolución de un sólido en agua, transferencia y conducción de la energía en forma de calor, fases de la materia, termodinámica y química cuántica.

Con estos estudios, se logra evidenciar una creciente cantidad de investigaciones del CDC en contenidos específicos de química, destacándose en los expuestos por Parga y Mora (2017) un gran número de trabajo latinoamericano, donde dichos autores son los principales exponentes en dicho contexto al destacarse en el campo de la didáctica de los docentes y su relación con el CDC (García y Rincón, 2018).

## **2.7 CDC de profesores de ciencias en química orgánica**

Con respecto al contexto iberoamericano, se encontró una investigación sobre caracterizar el CDC de un profesor de química al enseñar conceptos de química orgánica en una institución de educación superior (Parga y Moreno, 2017). Como marco teórico utilizaron los componentes definidos por Mora y Parga (2008) y como metodología un estudio de caso con análisis documental y diferentes técnicas de recolección de datos tales como: representaciones de contenido, repertorios profesionales de experiencia didáctica, análisis documental de las producciones del profesor participante, observaciones de clase y entrevistas. Como resultado, lograron evidenciar que el profesor se percibe más como un químico y no como docente de química, ya que predomina su Conocimiento disciplinar por sobre los otros, desconociendo los Conocimientos histórico-

epistemológico, contexto escolar y psicopedagógico, lo que causa que presente varias debilidades a la hora de enseñar conceptos de química orgánica.

De manera internacional, se encontró la investigación del CDC de un profesor consumado para revelar su conocimiento tácito como un recurso para otros. Para la recolección de los datos utilizaron entrevistas y un conjunto de cinco conferencias introductorias, obteniendo como resultados cinco manifestaciones en su práctica, siendo: Explicaciones, Representaciones, Interacción con los estudiantes, Prominencia curricular y Estrategias específicas del tema. Con esto, los autores pudieron inferir sobre su conocimiento y creencias subyacentes con respecto a cómo se debe enseñar la disciplina, concluyendo que lo más importante antes de comenzar el curso era reconocer y dominar los conceptos básicos de la química orgánica (Davidowitz & Rollnick, 2011).

Años más tarde, Davidowitz & Rollnick (2016) realizaron un trabajo de carácter cuantitativo para medir la relación entre el Conocimiento del contenido (CK en sus siglas en inglés) y *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) de profesores de química orgánica. Como instrumento de validación diseñaron dos pruebas de lápiz y papel para evaluar a maestros de grado 12 en química orgánica. Utilizaron el modelo de medición de Rasch para convertir los datos de puntuación sin procesar en medidas de intervalo y para proporcionar evidencia empírica de validez, confiabilidad y unidimensionalidad de las pruebas. La correlación entre el Conocimiento del contenido (CK) y el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) se estimó en  $r=0,66$  ( $p < 0,001$ ). Como resultados encontraron que si bien el Conocimiento Pedagógico del Contenido específico del tema (TSPCK en sus siglas en inglés), se desarrolla con una mayor experiencia docente, de igual forma se pueden adquirir altos niveles de Conocimiento del contenido (CK) con una experiencia de docencia limitada, respaldando su hipótesis de que el Conocimiento del

contenido (CK) es un requisito para el desarrollo del Conocimiento Pedagógico del Contenido específico del tema (TSPCK), sin embargo, el dominio del Conocimiento del Contenido (CK) no está necesariamente asociado con altos niveles de Conocimiento Pedagógico del Contenido específico del tema (TSPCK).

Como última mención, se encontró un estudio reciente sobre el CDC de las dificultades que los estudiantes presentan al aprender conceptos básicos de química orgánica (Gendjova, Markova y Chakarov, 2022). Si bien es un estudio sobre conceptos de química orgánica, está orientado a evaluar a los estudiantes y no los docentes; de igual manera es importante mencionarlo. Los autores realizaron una encuesta a 52 profesores y una entrevista a 3 profesores destacados, resultando que las áreas más difíciles son “procesos químicos” y “experimentación e investigación”, correspondiendo a las dimensiones del CDC de Contenido específico de la materia, Currículo, Contexto escolar y Características de los alumnos.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Paradigma**

El presente estudio se enmarca en un paradigma comprensivo interpretativo (Katayama, 2014), lo cual implica que se tiene un doble proceso de interpretación, por un lado, la visión y narrativa que tienen los sujetos sociales sobre su práctica, y, por otro, el discurso que hace el investigador a partir de lo que ha observado y de la información que recibe de los sujetos sociales (Vain, 2012). Este paradigma posibilita conocer a mayor profundidad los fenómenos sociales, comprender la conducta humana, explorar las motivaciones, pensamientos y sentimientos de las personas a medida que se establecen vínculos directos entre quienes interactúan, ya que, el sujeto a investigar es un individuo comunicativo que comparte símbolos y significados sobre su realidad,

por ende, es un modelo sólido para develar las intenciones y diferencias con que los participantes manifiestan un mismo acontecimiento pedagógico (Ricoy, 2006).

### **3.2 Enfoque o método utilizado**

La investigación se desarrolla dentro del campo de la investigación cualitativa, con un enfoque fenomenológico-hermenéutico. Por investigación cualitativa se entiende que es un “procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos dibujos, gráficos e imágenes” [...] la investigación cualitativa estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados desarrollados por éste (Mejía 2008, p.43, como se citó en Katayama, 2014). En otras palabras, la investigación cualitativa busca explorar y dar una respuesta sobre la naturaleza de determinados fenómenos sociales en profundidad, que no son medibles o cuantificables, utilizando métodos y técnicas derivadas de sus fundamentos epistémicos, como la fenomenología, la hermenéutica y el método inductivo (Sánchez, 2019).

Por consiguiente, el enfoque fenomenológico-hermenéutico es aquel que busca explorar la percepción que tiene la persona sobre la vida, sobre las experiencias vividas y los significados que le da, desde una narrativa valorativa y normativa, relacionando la objetividad y subjetividad que existe en cada experiencia humana. Es aquella visión que el investigador buscará comprender e interpretar, planteándose la cuestión de cómo ha llegado a construirla, revelando los significados que se encuentran en la conciencia de la persona, ya sea, a través de la conversación, las actitudes y acciones que el sujeto exprese en torno al fenómeno estudiado (Fuster, 2019). Para lograr aquella interpretación, Vélez y Galeano (2002, como se cita en Fuster, 2019) expresan que la hermenéutica está presente durante todo el proceso investigativo, desde la formulación de la pregunta investigativa, el diseño teórico y metodológico, como también la interpretación y discusión de los resultados.

### **3.3 Diseño metodológico**

### **3.4 Tipo de Estudio**

El estudio investigativo será de tipo exploratorio, ya que, la disciplina a investigar es reciente y no hay mayores investigaciones a nivel latinoamericano, encontrándose solo un trabajo sobre el CDC de un profesor universitario al enseñar química orgánica en educación superior (Parga y Moreno, 2017). También será de tipo descriptivo, ya que, como indican Veiga, De la fuente y Zimmermann (2008) este tipo de investigación pretende describir un fenómeno dentro de una población de estudio, buscando en este caso en particular caracterizar el CDC de los profesores noveles de química al enseñar química orgánica, realizándolo a una población determinada en un momento determinado del tiempo.

### **3.5 Sujetos de estudio**

Los sujetos de estudio de esta investigación son dos profesoras noveles de química de enseñanza secundaria, con un año de experiencia. Se les informó en primera instancia de qué trata el estudio, entregándoles un consentimiento informado ([Anexo 1](#)) y explicándoles su participación en una entrevista semiestructurada de carácter anónimo, obteniendo sus respuestas en grabaciones de audio, las cuales luego serían transcritas asignándole cómo sigla de anonimato DN1 y DN2 (Docente Novel 1 y Docente Novel 2) sucesivamente.

### **3.6 Criterios de selección**

- Profesores de química noveles con menos de 3 años de experiencia.
- Profesores novatos de química que hayan realizado clases de química orgánica.

- Voluntariedad, el entrevistado demuestra que consintió y autorizó dicha situación (ser grabado bajo anonimato).

### **3.7 Técnicas de producción de información**

Para lograr los objetivos propuestos en la investigación, la información proporcionada por los sujetos de estudio fue recolectada a través de una entrevista semiestructurada conformada por doce preguntas de respuesta abierta, la cual fue adaptada de los instrumentos realizados por García y Rincón (2018). Se hace uso de este tipo de entrevista ya que otorga una mayor libertad y autonomía al entrevistado (a diferencia de las entrevistas estructuradas), siendo de carácter dinámico, flexible y abierta, permitiendo además un mayor grado de interpretación de los datos (Lopezosa, 2020).

Como instrumento para la recolección efectiva de los datos se utilizó el guion de entrevista el cual se sometió a un juicio de expertos. Para llevar a cabo la producción de la información fue necesario:

1. Elaborar guion de la entrevista.
2. Contactar a los docentes participantes.
3. Definir lugar y hora de la entrevista con los docentes.
4. Realizar las entrevistas con el guion de las preguntas explícitas.
5. Capturar la información a través de una grabación de audio anónimo.
6. Transcribir las grabaciones otorgándoles siglas de anonimato a cada docente.

### **3.8 Técnicas de validación**

La validación del instrumento se realizó a través de un juicio de expertos siendo este un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una



opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar y Cuervo 2008).

### **3.9 Técnicas y procedimientos de análisis de la información.**

Producto de que el estudio busca develar el CDC de profesores de química noveles al enseñar química orgánica, se utilizará la técnica de condensación de significados desarrollada por Steinar Kvale (Kvale, 2011) para analizar la información entregada por ellos. Como Kvale (2011) expresa en su libro:

La condensación del significado implica un resumen de los significados expresados por los entrevistados en formulaciones más breves. Las declaraciones largas se resumen en otras más breves en las que el significado principal de lo que se dice se expresa de otra manera en unas pocas palabras (p. 140).

Para llevar a cabo la técnica de análisis mencionada, se realizará en primera instancia la transcripción de las entrevistas semiestructuradas, luego se les dará lectura con el fin de tener un panorama general de las respuestas de cada docente, para consiguiente, establecer una codificación abierta con ayuda del programa Atlas.ti versión 7.5.4 respecto a los componentes del CDC entregados por Mora y Parga (2008, 2014), otorgando una serie de códigos para caracterizar el CDC demostrado por los docentes noveles en sus discursos, formando componentes ya establecidos en los fundamentos teóricos de la investigación, y/o emergentes que puedan aparecer. Finalmente, la información se integrará para identificar y relacionar los componentes del CDC presentados en sus discursos, identificando cuán presente están los componentes expuestos por Mora y Parga (2008, 2014).

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

Para definir el concepto y los conocimientos que conforman el CDC, se realizó una revisión bibliográfica de aquellos autores que se han caracterizado por estudiar la realidad docente en un contexto latinoamericano, ya que, tienden a una mayor relación con las características pedagógicas chilenas. Como también que representen investigaciones más actuales sobre el tema, es por ello por lo que se toma la definición de Mora y Parga (2008, 2014), quiénes al ser autores colombianos y los únicos latinoamericanos en crear categorías para el CDC en profesores de ciencias, van más acordes a los fines de esta investigación.

En torno al reconocimiento del CDC en los discursos de las docentes noveles, como primer paso se transcribieron las entrevistas, para luego darles lectura y con ayuda del programa Atlas.ti analizarlas, otorgando códigos en común teniendo en cuenta los 4 conocimientos y las respectivas categorías que los conforman, los cuales fueron previamente establecidos en los fundamentos teóricos de la investigación ([Figura 1](#)). Para una mejor visualización los resultados obtenidos se presentan de manera separada por el tipo de conocimiento encontrado en sus discursos, adjuntando tablas con el conocimiento, categorías y las correspondientes afirmaciones condensadas de los docentes noveles con sus respectivas siglas DN1 y DN2 para diferenciarlos, y así poder declarar y discutir los niveles de integración de los conocimientos del CDC.

### **4.1 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DISCIPLINAR**

#### **Tabla 1**

*Afirmaciones de las docentes noveles respecto al Conocimiento disciplinar (CD)*

| Conocimientos                 | Categorías | Afirmaciones  |
|-------------------------------|------------|---|
| Conocimiento disciplinar (CD) | Sustantivo | <p>- DN1: Describe que la química orgánica es el contenido en donde se interrelacionan todos los contenidos básicos de la química.</p> <p>- DN2: Describe una variedad de conceptos que se relacionan entre sí para lograr comprender la química orgánica.</p>  |
|                               | Sintáctico | <p>- DN1: Hace énfasis en realizar actividades prácticas, didácticas, de laboratorio, ligándolas a la vida cotidiana de los estudiantes y a otras ciencias (biología).</p> <p>- DN2: Apunta a realizar actividades de aplicación, repasar el contenido y ejercitarlo, además de relacionarlo a la vida cotidiana y a otras ciencias (biología).</p> |

*Nota.* Esta tabla muestra las afirmaciones condensadas que se encontraron en los discursos de las docentes noveles en relación con el Conocimiento disciplinar (CD).

Mora y Parga (2008, 2014) plantean que el conocimiento disciplinar es todo aquello donde se interrelacionan conceptos, teorías y paradigmas de la disciplina junto con los métodos e instrumentos que utiliza la disciplina para construir tal conocimiento. Ante esto y observando las respuestas dadas por las docentes noveles, ambas expresan contenidos específicos que se relacionan y son indispensables para el entendimiento de la química orgánica. Presentan una visión

enciclopedista y jerárquica de los contenidos, ya que, pronuncian los contenidos como si fuera una *checklist* que debe ser cumplida antes de adentrarse a la química orgánica:

Lo primero que hay que considerar es antes de entrar al contenido de química orgánica, es hacer una retroalimentación de todos los contenidos, de todos los contenidos eh... que se vieron anteriormente, por ejemplo, hay que hacer una articulación eh... entre enlaces químicos, polaridad de enlace, electronegatividad, fuerzas intermoleculares, resonancia, y todo lo que tenga que ver cierto con los contenidos que se ven antes de la química orgánica... Todos esos contenidos que se enseñaron en octavo, primero y parte de segundo medio, así por separado, acá se enlazan todos (DN1, 2022).

Uno de los conocimientos que al menos yo considero que es muy importante, es la estructura de Lewis y la regla del octeto o dueto... Es algo que obviamente antes de pasar a química orgánica es uno de los conocimientos que debemos reforzar bastante... (DN2).

Con respecto a su manera de abordar dichos conocimientos, la Docente Novel 1 (DN1) expresa el uso constante de actividades prácticas y de laboratorio, ligándolas a la vida cotidiana del estudiante y a otras ciencias como la biología. Por otro lado, la Docente Novel 2 (DN2) indica la utilización de ejercicios de aplicación, repetir los contenidos y reforzarlos, relacionando los contenidos con la vida cotidiana de los estudiantes para lograr una mejor comprensión de su parte, evidenciándose ambas posturas en los siguientes enunciados:

... me doy cuenta que ellos aprenden haciendo más que anotando, escuchando..., yo lo que hago es llevarlo a la práctica, llevarlo a la práctica, realizar trabajos prácticos y siempre ligarlo a la vida cotidiana de los estudiantes, cuando ellos asocian un contenido ligado a su vida cotidiana, lo internalizan mucho más (DN1, 2022).

... entonces al enseñar química orgánica siento que uno le da cómo un significado a la vida cotidiana... qué pasa cuando por ejemplo te picó una hormiga entonces eh... entonces tú le empiezas a explicar que la hormiga tiene un ácido que esta te causa urticaria y todo eso, y le preguntas así cómo ya pero ¿qué es lo que tiene la hormiga?, entonces ahí tú le dices la química orgánica te da un significado que en este caso, por ejemplo si estamos hablando de los ácidos carboxílicos, este ácido se llama tanto y que es un ácido que tienen las hormigas, y así cómo en muchas otras cosas las podemos encontrar en nuestra vida cotidiana (DN2, 2022).

Los resultados revelan que ambas muestran un Conocimiento disciplinar sólido, conocen los conceptos y contenidos que se interrelacionan para el entendimiento de la química orgánica y lo importante que es retroalimentarlos para los estudiantes. Apelan al uso de actividades prácticas y de reforzamiento respectivamente, pero siempre intentando acudir a la vida cotidiana de los estudiantes para acercarlos al contenido de manera más entendible.

#### 4.2 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICO (CHE)

**Tabla 2**

*Afirmaciones de las docentes noveles respecto al Conocimiento histórico-epistemológico (CHE)*

| Conocimientos | Categorías                            | Afirmaciones  |
|---------------|---------------------------------------|---|
|               | Mecanismos de producción de contenido | - DN1: Considera los avances científicos sobre los contenidos de química orgánica como herramientas para diseñar nuevas estrategias de aprendizaje. |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Conocimiento<br>Histórico-Epistemológico |   | - DN2: Expresa lo importante que es tener en cuenta la historia de la ciencia, ya que, gracias a los postulados de hace muchos años, se han podido realizar avances científicos.  |
|  | Formas de vida de las comunidades científicas | - DN1: Ante esta categoría no expone nada.<br><br>- DN2: Relaciona la química orgánica con contenidos de biología, indicando que la comunidad científica siempre estará relacionada entre sus ramas.                              |
|  | Análisis de textos originales                 | - DN1: Indica papers sobre la naturaleza de las ciencias y la historia de las ciencias para conocer la base de donde nace la química.<br><br>- DN2: Menciona el uso de papers para comprender los contenidos de química orgánica. |

*Nota.* Esta tabla muestra las afirmaciones condensadas que se encontraron en los discursos de las docentes noveles en relación con el Conocimiento histórico-epistemológico (CHE).

En el Conocimiento histórico-epistemológico (CHE), Mora y Parga (2008, 2014) definen una serie de categorías ([Figura 1](#)) de las cuáles sólo se lograron identificar 3 en el discurso de las profesoras novatas, siendo: Mecanismos de producción de contenido, Formas de vida de las comunidades científicas y Análisis de textos originales.

Ambas docentes noveles en sus discursos expresaron la importancia de conocer la historia de la ciencia, los postulados realizados hace años y cómo ellos son la base para los avances científicos, pero con ciertas diferencias. Por un lado, la Docente Novel 1 considera importante conocer por su parte los avances científicos para la construcción y/o adaptación de nuevas estrategias de aprendizaje. Menciona que dichos avances se dan a conocer mediante artículos de investigación (papers), pero, es importante destacar que, aunque menciona que para el estudiante también es importante conocer la historia de la ciencia, no logra expresarlo con claridad, por lo que, el enfoque que tiene ella sobre esta categoría es más sobre sí misma que sobre el estudiante, evidenciándose en el siguiente fragmento de su discurso:

... para mí es importante, eh... conocer la base de donde yace todo esto. Ehm... creo que hay un paper que habla sobre la naturaleza de las ciencias, la historia de las ciencias, no recuerdo muy bien, pero que te da las bases de donde proviene todo esto, y siento que... quizá para los estudiantes sí es importante saber de donde nace la química orgánica (DN1, 2022).

Por otro lado, la Docente Novel 2 indica que es importante conocer la historia de la ciencia, pero refiriéndose principalmente a los estudiantes, ya que, le hace ver que la ciencia ha ido evolucionando al igual que las personas, que muchos de los postulados planteados hace años ahora pueden ser debatibles, ponerse a prueba o seguir investigándose bajo otros enfoques gracias al avance de la tecnología. Menciona que el estudiante al indagar en la historia puede percatarse que

las ramas de las ciencias no se trabajan por separado, que muchas veces se conectan y apoyan entre sí, señalando como ejemplo la bioquímica. Y como último punto a señalar, destaca que gracias a la indagación de parte del estudiante, podrá darse cuenta de dónde surgió todo, cuáles fueron los primeros postulados que sirvieron de base para llegar a los contenidos actuales, expresándose en el siguiente enunciado:

... es bastante importante que los estudiantes puedan indagar un poquito más de la historia entonces también encuentran o descubren desde dónde surge todo, que no apareció de por sí como ellos creen que es la química que como que todo es magia, sino que siempre hay un estudio de por medio y que son años y años (DN2, 2022).

De este modo, se interpreta que a diferencia de la Docente Novel 1 (DN1), para la DN2 es más relevante que los estudiantes logren indagar en la historia de las ciencias, que propiamente ella cómo docente y su propio saber en esta área.

### 4.3 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO PSICOPEDAGÓGICO (CP)

**Tabla 3**

*Afirmaciones de las docentes noveles respecto al Conocimiento psicopedagógico (CP)*

| Conocimientos | Categorías         | Afirmaciones  |
|---------------|--------------------|---|
|               | Teorías educativas | <p>- DN1: La teoría educativa que más se refleja en su discurso es la teoría constructivista.</p> <p>- DN2: Presenta rasgos de la teoría constructivista y conductivista.</p> |



|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Conocimiento psicopedagógico (CP) | Conocimiento del currículo                               | - DN1: Refleja conocimiento sobre el currículo al mencionar contenidos que se ven en ciertos años de escolaridad.<br><br>- DN2: Indica conocimientos claves para comprender la química orgánica, pero que se vieron afectados por la situación actual por el COVID-19.  |
|                                   | Modelos de desarrollo del aprendizaje de los estudiantes | - DN1: Se percata de los modelos de enseñanza de sus estudiantes, confeccionando actividades acordes a ellos.<br><br>- DN2: Ante esta categoría no expone nada.   |
|                                   | Concepciones previas y alternativas de los estudiantes   | - DN1: Expresa que, gracias a las concepciones previas y alternativas de los estudiantes, puede organizar el contenido, y que es labor del docente cambiar las perceptivas erróneas que tengan los estudiantes.<br><br>- DN2: Tiene en cuenta las concepciones erróneas y alternativas de los estudiantes, para, en base a ellas, corregir el contenido que está siendo malentendido. |
|                                   | Estrategias de aprendizaje                               | - DN1: Realiza actividades prácticas, de laboratorio y juegos de roles.   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | - DN2: Realiza actividades de aplicación y tareas para la casa, las cuales premia con refuerzos positivos.  |
|  | Relación con la vida cotidiana del estudiante | - DN1: Expresa que los estudiantes logran internalizar de mejor manera los contenidos cuando se asocian a su vida cotidiana.<br>- DN2: Indica lo importante y significativo que es para el estudiante que el docente relacione los contenidos con su vida cotidiana, para así darle un sentido a la vida.   |
|  | Evaluación                                    | - DN1: Evalúa el contenido clase a clase con actividades individuales, grupales, además de aplicar autoevaluaciones y evaluaciones entre pares para observar el criterio de evaluación que ellos utilizan.<br><br>- DN2: Evalúa el contenido semana a semana con test para ver como avanzan los estudiantes y retroalimentar en donde están fallando. |

*Nota.* Esta tabla muestra las afirmaciones condensadas que se encontraron en los discursos de las docentes noveles en relación con el Conocimiento psicopedagógico (CP).

Ante el Conocimiento psicopedagógico (CP), Mora y Parga (2008, 2014a) indican que es el conocimiento, o más bien, la capacidad que tiene el docente de ver la materia desde la perspectiva del estudiante. Es por ello por lo que establecen una serie de categorías ([Figura 1](#)), de

las cuales se lograron presenciar la mayoría, e incluso dos emergentes: Estrategias de aprendizaje y Relación con la vida cotidiana del estudiante.

Partiendo por la Docente Novel 1, revela una mirada constructivista sobre el aprendizaje de sus estudiantes. Conoce bien el currículo al indicar en la Pregunta 1 de la entrevista ([Anexo 2](#)), una serie de contenidos cronológicos que deberían verse en ciertos años de escolaridad antes de llegar a la química orgánica. Asimismo, expresa que es sustancial conocer las concepciones alternativas e ideas previas de sus estudiantes, ya que en base a ellas direcciona su organización curricular. Indica además que es labor del profesor adaptar y/o cambiar las perspectivas negativas que suelen tener los estudiantes respecto al contenido y a la química en sí. Al tener una mirada constructivista, sus actividades suelen ser de carácter práctico, experimentos de laboratorios, y relacionadas a la vida cotidiana de los estudiantes, teniendo en cuenta los modelos de aprendizaje de sus estudiantes y otorgándoles el protagonismo que se merecen, como bien ella menciona en los siguientes fragmentos:

... me doy cuenta que ellos aprenden haciendo más que anotando, escuchando, entonces cuando hay algún, hay algún concepto algún contenido que presente un alto grado de dificultad, yo lo que hago es llevarlo a la práctica, llevarlo a la práctica, realizar trabajos prácticos y siempre ligarlo a la vida cotidiana de los estudiantes, cuando ellos asocian un contenido ligado a su vida cotidiana, lo internalizan mucho más (DN1, 2022).

... utilizo el juego de roles ¿ya?, cada estudiante tiene un rol dentro de la clase, que eso sirve para que ellos también se sientan importantes dentro del aula, eh y me doy cuenta que cuando uno lo hace sentirse importante ellos más se motivan... y esa es la idea, de que solamente el profesor sea el guía y ellos sean los protagonistas y se luzcan, entonces, yo

hago los juegos de roles, eh... dejo de lado un poco el tema de la teoría así a la antigua (DN1, 2022).

Dentro de esta perspectiva, sus evaluaciones suele hacerlas de manera individual, en pares o grupos, aplicando autoevaluaciones o evaluaciones entre pares para observar los criterios que utilizan sus estudiantes para evaluar a sus compañeros, afirmando aquel protagonismo que expresa entregarles.

Por otra parte, la Docente Novel 2 demuestra ciertas características de una mirada constructivista, ya que, apunta a la autonomía del estudiante y a la no memorización de los contenidos, pero contradiciéndose al expresar "... qué tenemos que tener en cuenta al momento de revisar la molécula, ya, tal cosa cuánto y volver a repetirlo, por ejemplo, esos conceptos o notitas que son realmente importantes que nunca se deben olvidar" (DN2, 2022). También presenta características de una mirada conductivista al utilizar la enseñanza cíclica como ella bien menciona en la Pregunta 8 de la entrevista ([Anexo 3](#)), donde inicia presentando los contenidos para luego aplicarlos y realizar ejercicios, revisándolos y reforzando los contenidos más erróneos, entregando además refuerzos positivos en las actividades o tareas para la casa. En relación con esto, suele evaluar los contenidos de manera semanal, entregando aquellos refuerzos positivos como expresa de la siguiente forma "... entonces la otra clase vamos a hacer test y entonces cada 3 test va a ser una décima o va a ser un punto para la prueba..." (DN2, 2022).

Ante el conocimiento curricular demuestra claramente un manejo de ellos, donde incluso menciona la situación actual del país sobre el uso de objetivos priorizados que el Ministerio de Educación estableció para mitigar la creciente brecha de contenidos producto de la situación COVID-19 al afectar el funcionamiento de las escuelas, optando a realizar clases en modalidad online (MINEDUC, 2020):

... y ahora cuando tu empiezas a enseñar química orgánica, te das cuenta que los estudiantes por ejemplo ya no se acuerdan de lo que pasaron en primero medio, y por sí pasaron, porque por ejemplo yo que tengo este es mi primer año como profesora, me he dado cuenta que los vacíos en química, sobre todo de primero medio es hasta nula, donde los estudiantes por ejemplo no aprendieron lo que es la estructura de Lewis, o si la vieron ya no se acuerdan o realmente el profesor o profesora no indagó más allá, ya que como estábamos con los objetivos priorizados, quizás no se le da tanto énfasis a lo que es el los conocimientos en primero medio (DN2, 2022)

Sobre los modelos de aprendizaje de los estudiantes no menciona directamente si los tiene en cuenta o no, por lo que, se interpreta que asume dichos modelos utilizando uno de los más comunes, la aplicación de ejercicios en clases y el reforzamiento con tareas para la casa. Ante las concepciones alternativas e ideas previas de los estudiantes muestra gran interés, ya que, en base a ellos se puede ir corrigiendo los contenidos que están siendo malentendidos. A diferencia de la DN1 quien liga sus actividades con la vida cotidiana del estudiante, la Docente Novel 2 relaciona el contenido con la vida cotidiana de los estudiantes para que logren comprenderla de mejor manera.

#### 4.4 ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO CONTEXTO ESCOLAR (CCE)

**Tabla 4**

*Afirmaciones de las docentes noveles respecto al Conocimiento contexto escolar (CCE)*

| Conocimientos | Categorías | Afirmaciones |
|---------------|------------|--------------|
|---------------|------------|--------------|

|  |                             |   |
|--|-----------------------------|---|
| Conocimiento<br>Contexto Escolar (CCE) | ¿A quién enseña?            | Ambas docentes realizan clases en la educación media, es decir, a estudiantes entre los 14 y 18 años.   |
|  | Clima del aula              | - DN1: Considera de gran importancia crear un buen clima en el aula, ya que facilita la entrega de los contenidos.<br><br>- DN2: Considera de gran importancia crear un buen clima en el aula y una relación de confianza con los estudiantes.          |
|  | Infraestructura del colegio | - DN1: Tiene presente que la infraestructura del colegio puede afectar el aprendizaje del estudiante, ya que, es muy importante que se sienta a gusto.<br><br>- DN2: Indica que la infraestructura puede o no dificultar el aprendizaje del estudiante. |

*Nota.* Esta tabla muestra las afirmaciones condensadas que se encontraron en los discursos de las docentes noveles en relación con el Conocimiento contexto escolar (CCE).

Respecto al último componente del CDC planteado por Mora y Parga (2008, 2014a), el Conocimiento contexto escolar hace referencia al conocimiento que debe tener el docente sobre las relaciones que establece el estudiante con su grupo curso, su institución y el funcionamiento y normas que lo fundan. En la [Figura 1](#) se muestran todas las categorías que tienen en cuenta Mora y Parga (2008, 2014a), identificándose en el discurso de las profesoras novatas solo uno el cual es:

¿A quién enseña?, pero encontrándose dos categorías emergentes: Clima del aula e infraestructura del colegio.

Ambas docentes noveles expresan trabajar con estudiantes del mismo rango etario (entre 14-18 años), dato que no influye mucho en lo que se está buscando con la investigación. Es en la segunda categoría sobre el clima del aula donde ambas docentes expresan ideas similares, que es de gran importancia crear un buen clima en el aula y una buena relación de confianza entre el docente y los estudiantes, ya que, influye en su aprendizaje y motivación, además de poder entregar los contenidos de manera más fácil como expresan a continuación:

Es muy muy importante, ya que, dependiendo del clima que uno genere dentro del aula, dependiendo de la motivación que uno le genere a los estudiantes, uno va a poder entregar ese contenido ehm de manera mucho más fácil. Así que, siempre es importante preguntarles a los estudiantes cómo están, cómo les ha ido, siento yo que eso ya genera un nivel de confianza entre el profesor y el estudiante... (DN1, 2022).

Es bastante importante tener ese clima eh para enseñar la química orgánica, sobre todo de confianza en el aula... este buen ambiente en el aula te da chance a que los estudiantes que le gustó la unidad o que le está yendo bien en ese sentido te ayuden con otro estudiante que le cuestan un poquito menos.... te da ese chance para poder trabajar y que sea más ameno la clase (DN2, 2022).

En este punto, la Docente Novel 2 especifica que tener una relación de confianza con el profesor les dará a los estudiantes la libertad de indicar sin temor los conceptos que no están entendiendo, que la forma de enseñanza no está funcionando, e incluso, que a los estudiantes que les gusta la unidad o les va bien, ayuden a sus demás compañeros que les cuesta.

Sobre la infraestructura del colegio, la Docente Novel 1 expresa que sí puede llegar a afectar el aprendizaje del estudiante, ya que, es importante que el estudiante se sienta a gusto en la institución. Añade, además, que para ella la química orgánica es un contenido más bien práctico, por lo que, le afectaría en su método de enseñanza si un colegio no tuviera equipado una sala de laboratorio.

En cambio, la Docente Novel 2 indica más bien que la infraestructura puede como no puede afectar el aprendizaje del estudiante. Formula que si un colegio está mejor equipado la unidad podría enseñarse de una manera más didáctica, más práctica, haciendo uso de las TIC'S para corregir aquella mirada bidimensional que tienen los estudiantes respecto a las moléculas, cuando en la realidad es que son tridimensionales, pero, en caso de no ser así, simplemente se debe hacer uso de los recursos que disponga el colegio, como bien ella pronuncia “los colegios no tienen aquello, entonces hay que aplicar netamente a lo que es pizarra o el cuaderno”(DN2, 2022)

#### **4.5 CONSOLIDACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Las evidencias anteriores reflejan lo personal y particular que es el CDC en cada profesor, que si bien, pueden coincidir en varios elementos, al final resulta ser un conocimiento de cada uno, donde se ven expuestas sus creencias, su visión respecto a los contenidos y todo lo que tenga que ver con el aprendizaje del estudiante. A continuación, se declara el CDC caracterizado de las docentes noveles, exponiendo las integraciones evidenciadas en sus discursos.

Para la Docente Novel 1 (DN1) se ve que presenta un CDC parcialmente integrado con proporciones distintas entre sus conocimientos, plasmando una estrecha relación entre el Conocimiento disciplinar (CD) y el Conocimiento psicopedagógico (CP), de los cuáles muestra una ligera inclinación hacia el Conocimiento psicopedagógico al indicar la gran importancia que



le da a los conocimientos previos de los estudiantes. Respecto a los otros dos conocimientos: Conocimiento histórico-epistemológico (CHE) y Conocimiento contexto escolar (CCE), intenta establecer una relación con el CP, pero nada sustancial.

Demuestra un claro manejo de los contenidos de química al establecer esa interrelación que existe entre ellos, siendo esenciales y progresivos para la comprensión de la química orgánica. De manera constante manifiesta su preocupación por los estudiantes, donde para ella los conocimientos giran en torno al alumnado, y es en base a sus concepciones alternativas e ideas previas, y sus métodos de aprendizaje, que ella organiza los contenidos y planifica actividades acordes a sus necesidades. De estos conocimientos, se lograron identificar casi todas las categorías planteadas en la [Figura 1](#), y, además, dos categorías emergentes, demostrando el desarrollo que tiene en dichos conocimientos.

En cambio, en el Conocimiento histórico-epistemológico, de todas las categorías que se establecen en la [Figura 1](#) sólo se alcanzan a identificar dos, lo que indica un nulo desarrollo respecto a este conocimiento. Si bien la docente intenta establecer una conexión con el Conocimiento psicopedagógico al indicar el uso de artículos científicos de química orgánica para elaborar material didáctico, y enunciando que es importante que los estudiantes conozcan la historia de la ciencia, no desarrolla la idea más allá, siendo incapaz de alcanzar una integración significativa de este conocimiento con los demás. Esto se evidencia en su respuesta a la Pregunta 1 de la entrevista ([Anexo 4](#)), donde se refleja que a la hora de planificar una clase considera el dominio que tengan los estudiantes sobre los contenidos, sin mencionar algo sobre la historia de la ciencia o los avances que ha habido en torno a la enseñanza de la química orgánica. Respecto al Conocimiento disciplinar y al Conocimiento contexto escolar no logra establecer alguna relación

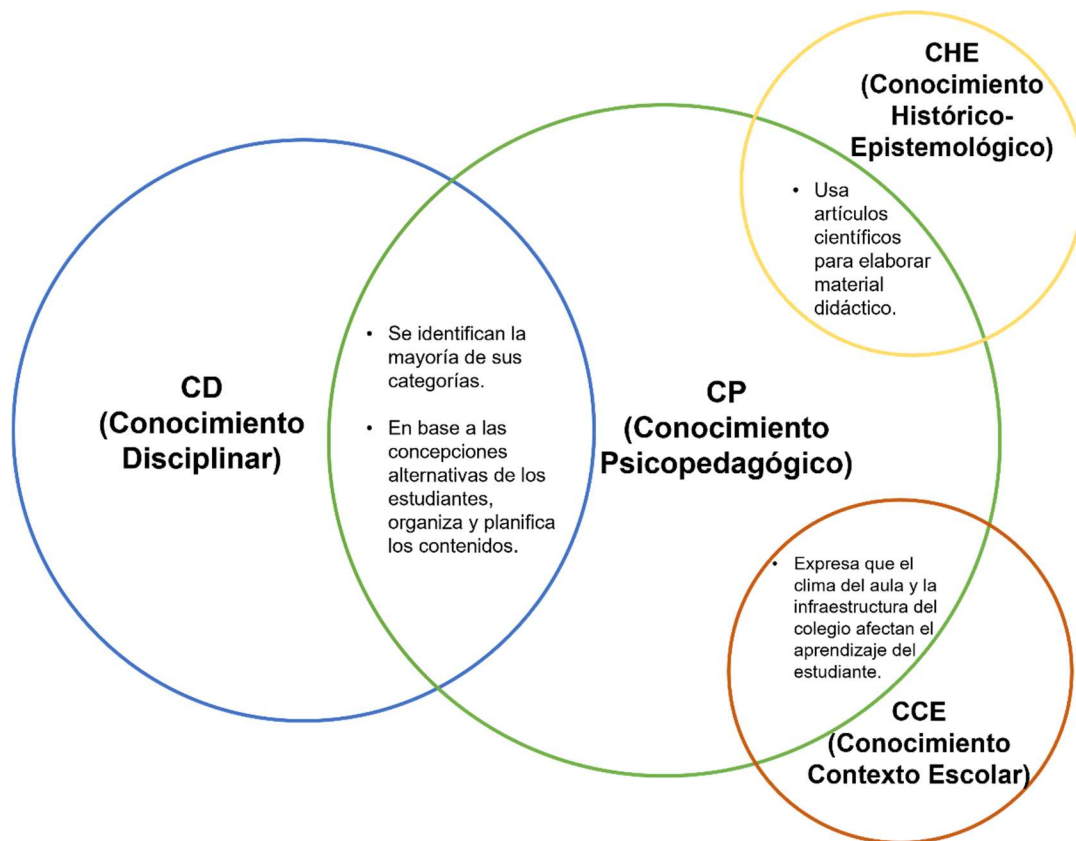
sustancial, por lo que, se concluye que su Conocimiento histórico-epistemológico no se encuentra muy desarrollado.

Con el Conocimiento contexto escolar ocurre algo similar. De todas las categorías planteadas en la [Figura 1](#), se hizo presente una mientras que las otras dos fueron emergentes. Al referirse al clima en el aula y la infraestructura de la institución, en ambas categorías expresa que influyen en el aprendizaje del estudiante, anteponiendo nuevamente al estudiante sobre ella como docente, saliendo a relucir el modelo constructivista que la caracteriza. Si bien dichas categorías logran relacionarse con el Conocimiento psicopedagógico, su relación no es suficiente como para decir que logra aquella integración que plantean Mora y Parga (2008, 2014, 2017) en sus trabajos, ya que, no menciona nada que lo pueda hibridar con el Conocimiento disciplinar y el Conocimiento histórico-epistemológico.

A modo ilustrativo, en la [Figura 2](#) se demuestra el CDC presenciado en la Docente Novel 1, con la proporción de cada conocimiento y las relaciones establecidas entre sí.

## **Figura 2**

*Representación del CDC de la Docente Novel 1*



Fuente. Elaboración propia

Para la Docente Novel 2 (DN2) se evidencia un CDC parcialmente integrado con proporciones distintas entre sus conocimientos, donde existe una relación clara entre el Conocimiento disciplinar (CD) y el Conocimiento psicopedagógico (CP), reluciendo, y al que ella le da más importancia, el Conocimiento disciplinar. En todo momento alude a los contenidos, a la importancia de entenderlos y comprenderlos para lograr realizar ejercicios de química orgánica de manera correcta. Al igual que la DN1, presenta un gran manejo sobre los contenidos que se interrelacionan con la química orgánica, lo que va de la mano con el conocimiento curricular que tiene ante el panorama que ha ocurrido en los últimos años respecto al COVID-19, donde los estudiantes han presentados grandes vacíos de conocimientos. Expresa tener en cuenta las ideas alternativas de los estudiantes, ya que, en base a ellas puede corregir los errores conceptuales que

tengan. Utiliza ejemplos de la vida cotidiana para relacionar el contenido y que sea más accesible para los estudiantes, y, a la hora de evaluar, el criterio principal que utiliza es la realización correcta de ejercicios, retroalimentando y reforzando los contenidos que se ven errados. Como se puede evidenciar, la relación entre ambos conocimientos se establece, pero sobresale el Conocimiento disciplinar ya que en todo momento sus decisiones respecto al estudiante apuntan hacia el correcto razonamiento de los contenidos.

Respecto al Conocimiento histórico-epistemológico (CHE) se lograron identificar sólo tres categorías de las expresadas en la [Figura 1](#), donde todo acontecimiento sobre la historia de la ciencia y los avances científicos los alude a los estudiantes, dejándose de lado como profesional. Al igual que la DNI, a la hora de planificar sus clases toma en cuenta el manejo que tengan los estudiantes sobre los contenidos, sin abordar o mencionar algo de la historia de las ciencias y sus avances ([Anexo 5](#)). A pesar de que relaciona un poco el CHE con el Conocimiento psicopedagógico (CP), no es suficiente pues no termina de relacionarlo con las otras categorías del CP, además de la propia falta de categorías en el Conocimiento histórico-epistemológico lo que resulta en un deficiente desarrollo en este ámbito. Con respecto al Conocimiento disciplinar (CD) y Conocimiento contexto escolar (CCE), no establece ninguna unión con las categorías respectivas, concluyéndose que su Conocimiento histórico-epistemológico es irrelevante en sus clases de química orgánica.

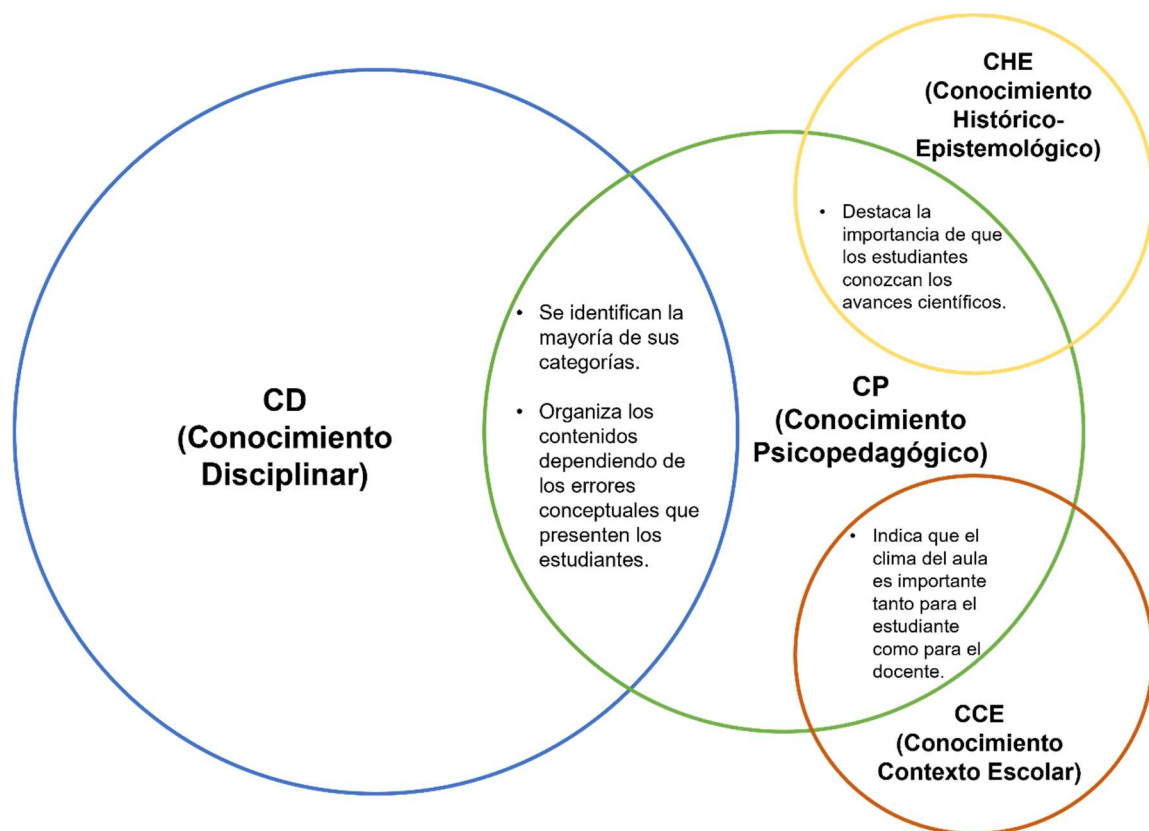
De igual manera, en el Conocimiento contexto escolar (CCE) se logró identificar una categoría de las expresadas en la [Figura 1](#), emergiendo otras dos. De todas las categorías, es la del Clima del aula donde logra una conexión con el Conocimiento psicopedagógico al expresar lo importante que es que el docente logre crear un buen clima en el aula y una relación de confianza con los estudiantes para así llevar más amena la clase. Pero, por otro lado, sobre la infraestructura

del colegio indica que puede afectar como no puede afectar el aprendizaje del estudiante, debilitando aquella relación antes establecida. Asimismo, no se logra observar una relación del CCE con el Conocimiento disciplinar y Conocimiento histórico-epistemológico, demostrando aquel CDC incompleto anteriormente mencionado.

A continuación, en la [Figura 3](#) se ilustra el CDC presenciado en la Docente Novel 2, exponiendo la integración entre los conocimientos y sus proporciones.

**Figura 3**

*Representación del CDC de la Docente Novel 2*



Fuente: Elaboración propia

## **5. CONCLUSIONES**

Es complejo definir el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) ante los variados conocimientos que, según cada autor, debe poseer un buen profesional de la educación. El escenario ideal sería que el docente maneje todos los conocimientos posibles, los integre al mismo nivel y los aplique de manera transversal en su ejercicio docente, pero la realidad no es así. A pesar de ello, se puede aseverar que su existencia y desarrollo indicarían el buen desempeño del docente, como también su gran capacidad de auto reflexión sobre su acción al enseñar contenidos específicos de su disciplina, tomando en cuenta una serie de factores, o más bien, conocimientos apartes de los de la disciplina, como los que plantean Mora y Parga (2008). Para ellos, el CDC debe estar conformado por 4 conocimientos: Conocimiento disciplinar (CD), Conocimiento histórico-epistemológico (CHE), Conocimiento psicopedagógico (CP) y Conocimiento contexto escolar (CCE), los cuales no terminan de ser suficientes para construir el CDC por sí solos, si no, que, requieren de la hibridación de dos, tres o las cuatro categorías, donde el nivel de integración y la proporción entre los conocimientos no deben ser necesariamente iguales “sino que dependen de las preferencias contextuales, culturales, sociales, personales y del sistema de creencias articulado al modelo didáctico personal” (Parga y Mora, 2017, p.98).

Para que se logre un buen desarrollo del CDC, la práctica docente pasa a convertirse en un factor crucial como indica Kind (2009), quien al analizar diversos trabajos sobre el estudio del CDC en profesores de ciencias logró evidenciar que indicaban que, entre los primeros meses y años de trabajo como docente, se mostraban cambios significativos en la visión que tenían los estudiantes con respecto a la ciencia. Inicialmente tenían la percepción de que la ciencia era un tema que aprendieron en un alto nivel, cambiando y percatándose de cómo se interpreta el tema para los contextos escolares, aprendiendo a adaptar sus propios conocimientos a lo expresado en

los planes de estudio y a las necesidades de los estudiantes. Para complementar, Vergara (2019) en su trabajo sobre el análisis del CDC de profesores chilenos de educación básica, expresa lo siguiente ante sus primeros años de ejercicio docente “Fue un período profesional marcado por la búsqueda de nuevas pautas de acción, nuevas formas de hacer pedagogía y, donde ese conocimiento pedagógico que me parecía abstracto en un principio cobra un sentido práctico” (p.14), aludiendo a lo importante que es la práctica en el aula.

Es así, como un profesor gracias a la práctica docente puede comenzar a reflexionar sobre su ejercicio, sobre sus creencias y procesos cognitivos que le hacen tomar decisiones a la hora de planificar y ejecutar una clase; esto no es fácil, es un trabajo progresivo que lleva tiempo y un alto nivel de cuestionamiento, como lo es también el caracterizar el CDC en los profesores al ser un conocimiento tan personal y subjetivo, no sabiendo si todo lo que expresa saber lo toma en cuenta al momento de planificar y ejecutar sus clases. De igual forma, gracias a los avances en torno al CDC, la definición propuesta por Mora y Parga (2008) y el correcto uso de instrumentos para registrar la labor docente, se pudo develar el CDC de las docentes noveles participantes del estudio mediante sus discursos.

En cuanto a la Docente Novel 1 se logró identificar un CDC progresivo y parcialmente integrado al lograr una estrecha interrelación entre el Conocimiento disciplinar (CD) y el Conocimiento psicopedagógico (CP), al demostrar que sus decisiones respecto al aprendizaje de los estudiantes giraban en torno a ellos, a sus concepciones alternas e ideas previas, organizando y aplicando el contenido acorde a las necesidades presentadas por ellos. Respecto al Conocimiento histórico-epistemológico (CHE) no presentó grande relaciones con los demás conocimientos, mientras que el Conocimiento contexto escolar (CCE) logra establecer una ligera relación con el Conocimiento psicopedagógico (CP) al hablar de lo importante que es que el estudiante se sienta

a gusto en el aula de clases, lo que lleva a que la clase sea más fácil de llevar y él pueda aprender dentro de un ambiente de confianza.

Asimismo, la Docente Novel 2 presenta un CDC parcialmente integrado con proporciones distintas entre sus componentes, pero siendo la relación entre el Conocimiento disciplinar (CD) y el Conocimiento psicopedagógico (CP) el más demostrativo. En su caso ocurre lo contrario que con la DN1, si bien le da énfasis a los estudiantes y a sus ideas previas, sus decisiones suelen girar en torno al manejo del contenido que ellos presentan. Para ella, antes de iniciar la unidad de química orgánica es importante retroalimentar los contenidos, reforzarlos y corregir aquellos que estén entendiéndose de manera incorrecta. Sobre sus actividades apunta hacia la ejercitación, para así evaluar y corregir los errores, revelándose aquella desproporcionalidad entre el CD y CP, lo cual, cumple con lo expresado por Mora y Parga (2008). Sobre el Conocimiento histórico-epistemológico intenta hacer una relación con el CP, pero no logra algo muy impactante. Ocurre lo mismo con el Conocimiento contexto escolar (CCE), donde por un lado intenta ligarlo al CP al hablar de lo importante que es generar un buen clima en el aula, tanto para ella como docente como para el aprendizaje de los estudiantes, pero luego debilita aquella relación al expresar que la infraestructura del establecimiento puede o no puede afectar el aprendizaje del estudiante.

Para futuras investigaciones se recomienda seguir apuntando a investigar el grado de integración entre los conocimientos del CDC de un profesor, respecto a un contenido en específico el cual puede ser de biología, física o química. Es importante indagar en ellos ya que el CDC puede ser una gran herramienta a la hora de confeccionar planes de estudios, libros de estudios, talleres, etc, y así mejorar, por ejemplo, la formación entregada a los futuros docentes durante su formación inicial, con el fin de que los docentes novatos ya tengan desarrollada parte de su identidad como profesional a la hora de ejercer, teniendo en sus manos herramientas suficientes para hacerle frente



a cualquier situación espontánea en el aula. Como recomiendan Parga y Mora (2014), es importante tomar el CDC como un marco teórico para el eficaz desarrollo e interpretación del Conocimiento Profesional del Profesorado, con el fin de ir perfeccionando la labor docente, de mejorar las prácticas, los modelos y estrategias para así, satisfacer las necesidades de los estudiantes, y formar personas de bien.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (i): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1),21-46. [fecha de consulta 24 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998003>
- Cofré, H. & Vergara, C. (2010) La formación de profesores de ciencia en Chile: desarrollo, estado actual y futuros desafíos. En Cofré, H. (ed.) *Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile* (257-278). Santiago: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.
- Corrales, A. (2022). *¿Cuál es el estado de la cuestión actual del conocimiento didáctico del contenido (CDC)?* [Trabajo para optar al máster en Investigación de la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Universidad Internacional de Andalucía; Universidad de Huelva]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10334/6569>
- Davidowitz, B. & Rollnick, M. (2011). What lies at the heart of good undergraduate teaching? A case study in organic chemistry [¿Qué se encuentra en el corazón de una buena enseñanza de pregrado? Un estudio de caso en química orgánica]. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(3), 355-366. ISSN: 1109-4028.
- Davidowitz, B. & Rollnick, M. (2016). Use of the Rasch measurement model to explore the relationship between content knowledge and topic-specific pedagogical content

knowledge for organic chemistry [Uso del modelo de medición de Rasch para explorar la relación entre el conocimiento del contenido y el conocimiento del contenido pedagógico específico del tema para la química orgánica]. *International Journal of Science Education*, 38(9), 1483-1503. <https://doi-org.ezproxy.ubiobio.cl/10.1080/09500693.2016.1196843>

- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36. [fecha de consulta 24 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/302438451>
- Fuster, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García, A. y Parga, D. (2009). *Conocimiento didáctico del contenido curricular del profesorado de química. Enseñanza de los conceptos cantidad de sustancia y mol.* [Tesis de maestría inédita, Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional]. DOI: <https://doi.org/10.17227/01203916.216>
- García, A. M. y Rincón, J. P. (2018). *Conocimiento didáctico del contenido y su relación con la práctica docente en el área de química.* [Tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14463>

- Garritz, A. (2011). Conocimiento didáctico del contenido. Mis últimas investigaciones: CDC en lo afectivo, sobre la estequiometría y la indagación. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 30, 68-81. [fecha de consulta 21 de abril de 2022]. ISSN: 2665-3184. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265297005>
- Garritz, A. y Mellado, V. (2014). El conocimiento didáctico del contenido y la afectividad. Saarbrücken, Alemania: Editorial Academia Española. pp. 229-264. ISBN 978-3-659-00562-6. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/269278642\\_El\\_conocimiento\\_didactico\\_del\\_contenido\\_y\\_la\\_afectividad](https://www.researchgate.net/publication/269278642_El_conocimiento_didactico_del_contenido_y_la_afectividad)
- Gendjova A., Markova, N. & Chakarov, K. (2022). Pedagogical Content Knowledge in Science Education: Difficulties in Organic Chemistry [El Conocimiento del Contenido Pedagógico en la Enseñanza de las Ciencias: Dificultades en la Química Orgánica]. *University of Sofia*, 94(6), 764-778. DOI: <https://doi.org/10.53656/ped2022-6.08>
- Katayama, R. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa: Fundamentos, métodos, estrategias y técnicas* (17,43). Fondo Editorial de la UIGV ISBN: 978-612-4050-75-6
- Kind, V. (2009). *Pedagogical content knowledge in science education: potential and perspectives for progress* [Conocimiento del contenido pedagógico en la educación científica: potencial y perspectivas de progreso]. *Studies in science education*, 42(2), 13-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03057260903142285>

- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Madrid: Morata, p.140. ISBN: 978-84-7112-630-6
- Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. En Lopezosa, C., Díaz-Noci, J., Codina, L. (eds). *Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, (1). Barcelona: Universitat Pompeu Fabra. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10230/44605>
- Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(2), 531. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0101220531A>
- Marzábal, A., Moreira, P., Delgado, V., Moreno, J. y Contreras, R. (2016). Hacia la integración del conocimiento disciplinar y pedagógico: desarrollando el conocimiento pedagógico del contenido en la formación inicial de profesores de química. *Estudios Pedagógicos XLII* (4), 244-247. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000500014>
- Melo, L., Cañada, F., Mellado, V y Buitrago, A. (2016). Desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en el caso de la enseñanza de la carga eléctrica en Bachillerato desde la práctica de aula. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 460. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10498/18300>

- MINEDUC. (2020). *Orientaciones para la Implementación de la Priorización Curricular en Forma Remota y Presencial*. (p.2). Chile, Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/14477>
- Mora, W. y Parga, D. (2014). CAPÍTULO 5. Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En Garritz, Daza, Lorenzo (Eds). *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana* (113-114). Alemania: Editorial Académica Española Saarbrücken. ISN: 978-3-659-00562-6
- Mora, W. y Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico-epistemológicas con las tramas de contexto-aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* [en línea]. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional, (24), 56-81. [fecha de consulta 23 de agosto de 2022]. ISSN: 2665-3184. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265306005>
- Mosquera, C., Sánchez, M. y Solano, C. A. (2011). El desarrollo de conocimiento didáctico del contenido. *Educación y Ciudad*, (20), p.71. DOI <https://doi.org/10.36737/01230425.n20.97>
- Parga, D. y Mora, W. (2014). El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. *Educación Química*, 25(3), 332-342. ISSN: 0187-893-X. Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2014000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000300007&lng=es&tlng=es)

- Parga, D., Mora, W., Martínez, L., Ariza, G., Rodríguez, B., López, J., y Gómez, Y. (2015). Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) en química. Bogotá D.C., Colombia: Editorial Universidad Pedagógica Nacional. ISBN: 978-958-8908-34-2.
- Parga, D.L. y Mora, W.M. (2017). El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (extra), 97-102. ISSN (digital): 2174-6486. Disponible en <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/333995>
- Parga, D. L. y Moreno, W. F. (2017). Conocimiento didáctico del contenido en química orgánica: Estudio de caso de un profesor universitario. *Revista Electrónica Educare*, 21(3), 1-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-3.3>
- Park, S., & Oliver, J. (2008). *Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals* [Revisando la conceptualización del conocimiento del contenido pedagógico]. *Research Science Education*, 38(2), 261-284. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/226913985\\_Revisiting\\_the\\_Conceptualisation\\_of\\_Pedagogical\\_Content\\_Knowledge\\_PCK\\_PCK\\_as\\_a\\_Conceptual\\_Tool\\_to\\_Understand\\_Teachers\\_as\\_Professionals](https://www.researchgate.net/publication/226913985_Revisiting_the_Conceptualisation_of_Pedagogical_Content_Knowledge_PCK_PCK_as_a_Conceptual_Tool_to_Understand_Teachers_as_Professionals)

- Ricoy Lorenzo, Carmen (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31(1), 11-22. [fecha de Consulta 24 de agosto de 2022]. ISSN: 0101-9031. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en docencia universitaria*, 13(1), pp. 104. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0002-0144-9892>
- Shulman, L. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching* [Los que entienden: crecimiento del conocimiento]. *Educational researcher*. 15(2), 4-14. Recuperado de: <http://links.jstor.org/sici?sici=0013-189X%28198602%2915%3A2%3C4%3ATWUKGI%3E2.0.CO%3B2-X>
- Vain, P. (2012). El enfoque interpretativo en investigación educativa: algunas consideraciones teórico-metodológicas. *Revista de Educación*, (4), 39-40. ISSN 1853-1326 (en línea)
- Veiga, J., De la Fuente, E. y Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Med Segur Trab*, 54(210), 82-83. Recuperado en 31 de diciembre de 2022, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tlng=es)



- Verdugo, J.J., Solaz-Portolés, J. J y López, V. S. (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. Cuadernos de pesquisa, 47(164), 586-611. [fecha de consulta 13 de abril de 2022]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6054863>
- Vergara, C. (2019). *Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores chilenos de Educación Básica* [Tesis para optar al doctorado en Educación y Sociedad, Universitat de Barcelona]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/668717>

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado.



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES CON MENCIÓN EN BIOLOGÍA O FÍSICA O QUÍMICA

Fecha: \_\_\_\_\_

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_, docente de \_\_\_\_\_, acepto voluntariamente participar en el proceso de recopilación de datos en la investigación exploratoria titulada **“El CDC de las voces discursivas de profesores noveles de química en situaciones específicas de enseñanza de la química orgánica”**, en el marco de la asignatura Actividad de Titulación II de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales Mención Biología o Física o Química.

Este estudio tiene por objetivo **“Develar el conocimiento didáctico del contenido de profesores noveles de química con respecto a la capacidad de decidir sobre situaciones específicas de enseñanza de la química orgánica”**.

He sido informado(a) de los objetivos y de las características de mi participación. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación **es estrictamente confidencial y anónima**. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio exploratorio. Ante cualquier duda de mi participación, **puedo realizar preguntas a la investigadora del proyecto** en cualquier momento y puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

Entiendo que una copia de este documento de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. En caso de tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar con la investigadora

Tamara Chamorro: [tamara.chamorro1701@alumnos.ubiobio.cl](mailto:tamara.chamorro1701@alumnos.ubiobio.cl)

---

| Nombre del entrevistado | Firma del entrevistado | RUT | Fecha |
|-------------------------|------------------------|-----|-------|
|-------------------------|------------------------|-----|-------|

**Anexo 2.** Entrevista semiestructurada realizada a las docentes noveles.

**Instrumento de recolección de datos**

1. Con base a su experiencia docente, ¿qué conocimientos de química debe considerar al planificar y ejecutar sus clases sobre química orgánica?
2. ¿Cómo cree usted que sus creencias se pueden reflejar en los contenidos que enseña?
3. ¿Por qué considera importante que los estudiantes aprendan la química orgánica?
4. Para usted, ¿Cuál es la importancia de enseñar los avances científicos a través del tiempo para que los estudiantes comprendan el contenido de la química orgánica?
5. ¿Considera importante indagar en la historia de la ciencia para comprender la química orgánica?
6. ¿Cuál es la importancia de los conocimientos previos en los estudiantes para la enseñanza de la química orgánica?
7. ¿En qué medida usted considera que las creencias de los estudiantes frente a una temática podrían permear/obstaculizar/influir su aprendizaje?
8. ¿Qué estrategias o metodologías suele emplear cuando un tema presenta alto grado de dificultad para los estudiantes?
9. ¿Qué estrategias utiliza para motivar a sus estudiantes?
10. ¿Qué importancia les da a los procesos de evaluación durante sus clases y cómo los implementa?
11. ¿Usted considera que la infraestructura e implementación en los colegios afecta el aprendizaje de los estudiantes en química orgánica?
12. Para usted, ¿qué tan importante es crear un buen clima en el aula para la enseñanza de la química orgánica?

### Anexo 3. Fragmento de la entrevista transcrita de Docente Novel 2.

- 8) ¿Qué estrategias o metodologías suele emplear cuando un tema presenta alto grado de dificultad para los estudiantes?

R/ Una de la metodología que yo suelo ocupar bastante en química orgánica en la método- es la **enseñanza cíclica**, a qué voy con esto de que ya le enseñó un ejemplo y en esto le digo a los estudiantes ya si yo le coloco el nombre de la molécula que yo quiero realizar primero tengo que saber cuántos por ejemplo carbono tiene esta molécula después contar cuantos enlaces tiene, si pertenece a un grupo funcional o dentro del nombre nos dice cuántos enlaces tiene esta molécula entonces puedes empezar con un con un ejemplo muy básico ya pero a medida que vamos avanzando durante la clase podemos ir aumentando ese grado de dificultad entonces ya, si vemos como dije anteriormente en los test que a los estudiantes le está costando bastante, eh... no sé, un grupo funcional, volver a reforzar aquello, volver a decir ya qué tenemos que tener y en cuenta al momento de revisar la molécula ya tal cosa cuánto y volver a repetirle por ejemplo esos conceptos o notitas que son realmente importantes que nunca se deben olvidar, que ya que el carbono siempre debe tener cuatro enlaces a su alrededor, que el

### Anexo 4. Fragmento de la entrevista transcrita de Docente Novel 1.

- 1) Con base a su experiencia docente, ¿qué conocimientos de química debe considerar al planificar y ejecutar sus clases sobre química orgánica?

R: Bueno lo primero que hay que considerar es antes de entrar al contenido de química orgánica, es hacer una retroalimentación de todos los contenidos, de todos los contenidos eh... que se vieron anteriormente, por ejemplo, hay que hacer una articulación eh... entre enlaces químicos, polaridad de enlace, eh electronegatividad, fuerzas intermoleculares, resonancia, y todo lo que tenga que ver cierto con los contenidos que se ven antes de la química orgánica... ¿Qué otro contenido me falta? Ehm... Número atómico también, propiedades del de alguno- de algunos elementos químicos, y eso es lo que yo considero al planificar y ejecutar mis clases de química orgánica, osea antes de pasar a la química orgánica como tal tengo que hacer una re-retroalimentación de los contenidos anteriores porque los chiquillos a veces no hacen esa unión entre los conceptos y creen que cada concepto en química va por separado.

### Anexo 5. Fragmento de la entrevista transcrita de Docente Novel 2.

- 1) Con base a su experiencia docente, ¿qué conocimientos de química debe considerar al planificar y ejecutar sus clases sobre química orgánica?

R/ Uno de los conocimientos que al menos yo considero que es muy importante, es la estructura de Lewis y la regla del octeto o dueto (que es en el caso del hidrógeno), ya que, por ejemplo, si nos vamos al conocimiento sobre todo de los hidrocarburos alcanos, alquenos, alquinos, los estudiantes se les hace muy fácil el tema de los alcanos, uno les dice que deben haber cuatro enlaces alrededor del carbono y no hay ningún problema, pero eso cambia ya cuando eh pasamos a los alquenos y alquinos, sobre todo si el primer carbono o algunos de los carbono que tiene la molécula tiene un doble enlace o un triple enlace, porque los estudiantes se quedan con que hay cuatro enlaces pero como siempre se refuerza más entre comillas "el alcano", entonces los estudiantes tienen esa capacidad de decir "ya por ejemplo, en el carbono uno vamos a tener tres enlaces con hidrógenos y qué pasa si uno le coloca en el primer carbono un doble enlace siguen con que son tres eh- tres enlaces de hidrógenos, o si le colocamos un triple enlace también pasa lo mismo", entonces ahí hay concepciones erróneas que cumplen los estudiantes a pesar de que uno está constantemente reforzando aquello de que vuelven a colocar el doble enlace, perdón, más de cuatro enlaces al carbono, y es algo que obviamente antes de pasar a química orgánica es uno de los conocimientos que debemos reforzar bastante.