

**UNIVERSIDAD MAYOR
FACULTAD DE HUMANIDADES
POSTGRADOS EDUCACIÓN**

**Conocimiento Didáctico del Contenido en profesores de Ciencias Naturales y
Matemática en dos establecimientos de enseñanza media de la Región
Metropolitana durante el año 2017: Un estudio de caso**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO
ACADÉMICO DE MAGISTER EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN c/m EN
CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN**

Alumnos:

Cabezas Saavedra Jazmín

Fariña Díaz Carlos

Profesor Guía: Mg. José Medina Andrade

AÑO: 2018

Agradecimientos

Aprender es interesante y bello, permite que las personas crezcan y que se transformen en agentes de cambio para este mundo. No obstante, pese a que el aprendizaje es personal, nunca es solitario. Para nuestro caso, estudiar y trabajar no hubiese sido posible sin la ayuda de nuestros cercanos y seres queridos.

Agradecemos de manera especial a nuestro profesor guía José Manuel Medina, por orientarnos y brindarnos su apoyo siempre que lo solicitamos.

Jazmín: En primer lugar, agradecer infinitamente a mis padres Sandra y José por el apoyo constante en este proceso, por confiar en todo momento en mí, por aconsejarme que siguiera estudiando y que cumpliera con lo que alguna vez me propuse (realizar un magister) y sobre todo por ser un pilar primordial en mi vida y un ejemplo a seguir de esfuerzo y superación. A mi hermano, por ser un apoyo, principalmente en las noches de estudio, gracias por la preocupación y por preguntar cómo me había ido en las evaluaciones. A Miguel, porque a pesar de que ambos estamos en la misma posición de estudiantes, hemos ido superando juntos esta etapa, apoyándonos, aconsejándonos y motivándonos cuando ya no quedaban energías. Gracias por ser mi compañero de vida, por confiar en mis capacidades y por ser parte de este proceso siempre de manera positiva. De igual forma agradecer al colegio Antimanque por permitirme realizar el proceso de tesis dentro de la institución.

Carlos: Comienzo agradeciendo a las Religiosas Filipenses por la confianza depositada y su apoyo en todo ámbito para la realización de este Magister. A Marcela, por acompañarme y ser mi apoyo en los momentos difíciles, tú bien sabes cuánto has sido de importante en esto. A Maite, porque aunque todavía no lo entiendas, fuiste comprensiva cuando no pude en más de una ocasión ir a jugar contigo y a tus cortos 4 años me ayudabas a dar vueltas las páginas de los documentos que revisaba. A mi madre, porque sabe que terminar un Magister constituye cerrar un ciclo que había dejado abierto hace muchos años.

ÍNDICE

	Páginas
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 Antecedentes	5
1.2 Formulación del Problema	9
1.3 Justificación e importancia de la Investigación	13
1.4 Preguntas de investigación	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivo específicos	18
CAPÍTULO II:	
MARCO TEÓRICO	19
2.1 La Didáctica General y las didácticas específicas .	20
2.1.1 La trasposición didáctica.	21
2.2 El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)	23
2.2.1 Breve historia	23
2.2.2 Características principales	27
2.2.3 Críticas	28
2.2.4 Estudio del CDC en Chile	30
2.3 La medición estandarizada en Chile, el caso de Matemática y Ciencias Naturales.	34

2.4 La didáctica en el perfeccionamiento docente dentro del marco de la reforma educacional.	36
--	----

CAPÍTULO III:

MARCO METODOLÓGICO	39
---------------------------	-----------

3.1 Metodología de la Investigación: el Paradigma Cualitativo como opción metodológica	40
--	----

3.2 Diseño de la Investigación	41
--------------------------------	----

3.3. El estudio de casos	42
--------------------------	----

3.4. Universo o Población y Muestra	43
-------------------------------------	----

3.5. Instrumentos para la recogida de datos	45
---	----

3.5.1 Un cuestionario	45
-----------------------	----

3.5.2 La observación	45
----------------------	----

3.5.3 Notas de campo	46
----------------------	----

3.5.4 Validación de instrumentos	47
----------------------------------	----

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	48
---	-----------

4.1 Definición dimensiones observadas del CDC	49
---	----

4.2 Método de análisis respuesta de cuestionarios	54
---	----

4.3 CIENCIAS NATURALES	55
------------------------	----

4.3.1 Tablas de clasificación preguntas según dimensiones del CDC	55
---	----

4.3.2 Análisis de cuestionarios aplicados a profesores de Ciencias Naturales	57
--	----

4.3.3 Tabla resumen de observación de clases Ciencias Naturales	73
---	----

4.3.4 Síntesis y/o discusión CDC profesores de Ciencias Naturales	79
---	----

4.4 MATEMATICA	83
----------------	----

4.4.1 Tablas de clasificación preguntas según dimensiones del CDC	83
4.4.2 Análisis de cuestionarios aplicados a profesores de Matemática	85
4.4.3 Tabla resumen de observación de clases Matemática	106
4.4.4 Síntesis y/o discusión CDC profesores de Matemática	110
CAPÍTULO V:	
CONCLUSIONES	113
5.1 Generales	114
5.2 Desde los objetivos	117
5.3 Desde lo teórico	120
5.4 Limitaciones	122
5.5 Proyecciones	124
BIBLIOGRAFÍA	127
ANEXOS	132
1. Cuestionario de profesores de Ciencias Naturales	133
2. Cuestionario de profesores de Matemática	141
3. Nota de campo	151
4. Validación de instrumento Ciencias Naturales	152
5. Validación de instrumento Matemática	164
6. Consentimiento informado profesores	178

Resumen

Pese a que el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) tiene más de treinta años desde que fue planteado por Lee Shulman, es en los últimos años donde su uso en la investigación didáctica ha tenido un aumento significativo. Por sus características, el CDC puede ser usado como una herramienta valiosa para mejorar la formación inicial y permanente de los docentes, sin embargo los estudios en el contexto chileno son escasos, dificultando la formación de un marco conceptual a nivel nacional.

Comenzando con una breve discusión de la situación anteriormente propuesta, esta investigación busca a partir de un estudio de casos aportar al estudio del CDC en Chile, comprendiendo como se configura el CDC de profesores de matemática y ciencias naturales de dos colegios, ambos ubicados en la Región Metropolitana, a través de un cuestionario elaborado con tal propósito y observaciones de clases en 7° y 8° año básico a través de notas de campo, caracterizando su conocimiento disciplinar, como representa la comprensión del contenido, su trascendencia y formación profesional.

El tema de estudio y sus sujetos encuentran sus fundamentaciones en dos situaciones que a la vez están relacionadas. La primera apunta a la Nueva Carrera Docente implementada en Chile que requiere en sus diferentes propuestas conocer cómo piensan el contenido los profesores. La segunda a partir de los bajos resultados alcanzados por nuestro país en evaluaciones internacionales como TIMSS o PISA, existiendo un nudo crítico en los niveles y áreas escogidas en el presente estudio.

Palabras clave: Conocimiento didáctico del contenido, Nueva carrera docente chilena, formación del profesor de matemática, formación del profesor de Ciencias Naturales.

Abstract

Although Didactic Content Knowledge (CDC) is more than thirty years old since it was proposed by Lee Shulman, it is only recent years that its use in didactic investigation has had a significant increase. Due to its characteristics, the CDC can be used as a valuable tool to improve the initial and permanent training of teachers. However, studies in the Chilean context are scarce, making it difficult to form a conceptual framework at the national level.

Starting with a brief discussion of the previously proposed situation, this thesis seeks to contribute to the study of the CDC in Chile, based on a study of cases, understanding how is configured the CDC of mathematics and natural sciences teachers in two Metropolitan Region schools. Through a questionnaire developed for that purpose and observations of classes in 7th and 8th grade through field notes, their disciplinary knowledge was characterized, as it represents the understanding of the content, its transcendence and training professional.

The object of study and its subjects find their foundations in two situations that are related at the same time. The first one points to the New Teaching Career implemented in Chile that requires in its different proposals to know how teachers think about the content. The second is based on the low results achieved by our country in international assessments such as TIMSS or PISA, when is possible to find a critical knot in the levels and areas chosen in this study.

Keywords: Pedagogical content knowledge, new Chilean teaching career, training science teacher, training mathematics teacher

INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende comprender como se configura el conocimiento didáctico de los profesores de ciencias naturales y matemática de séptimo y octavo en dos colegios de la Región Metropolitana, usando como base teórica el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), planteado en los años 80' por Lee Shulman, el cual busca comprender las representaciones didácticas utilizadas por los profesores para la enseñanza a los estudiantes y que desde entonces, por casi cuarenta años se ha alimentado de diferentes enfoques y planteamientos respecto al tema, enriqueciendo su cuerpo teórico por autores como Bolívar o Grossman.

Al considerar las últimas investigaciones en el CDC y constatar que los estudios al respecto son escasos y solo este último tiempo han tenido un nuevo interés, hemos optado por hacer un aporte a su estudio en el contexto nacional, pues si bien conocer cómo enseñan los profesores es importante, más aún es comprender por qué lo hacen así, tomando en cuenta el proceso de reforma educacional en el cual nos encontramos inmersos a nivel país, donde la práctica docente y su mejora ha adquirido un rol central dentro de ésta.

Según los informes de pruebas internacionales en las que ha participado Chile, los bajos puntajes obtenidos adquieren niveles críticos en las áreas de Ciencias y Matemática. Los mismos estudios han sido enfáticos en que el principal agente de cambio lo constituyen los profesores, pero para que estos logren tal propósito, no solo debemos tener claro cuáles son las prácticas a mejorar y caer en los clásicos estudios orientados a identificar prácticas de profesores de excelencia, sino que comprender por qué todos los profesores enseñan como lo hacen. Este es precisamente el centro de lo que conocemos como CDC.

Ante esto, presentamos una mirada reflexiva y un tanto crítica sobre la nueva Carrera Profesional Docente la cual se ha puesto en marcha basándose no solo en la formación inicial sino también la de tipo permanente junto a la creación de comunidades de aprendizaje entre profesores expertos e iniciales, sin tener claro cuáles son las creencias y proyecciones que tienen los docentes sobre sus respectivas disciplinas. Todo profesional va generando sus dogmas de manera

más bien sentida que pensada, por lo que toda práctica hecha en clases efectiva o no, se hace con la convicción de que es atingente y correcta.

Los conocimientos que poseen los profesores más allá del contenido, de cómo lo transforman en algo enseñable, debe ser conocido y compartido, para poder crear un cuerpo teórico propio de cada disciplina, con su particular dinámica de enseñanza-aprendizaje.

El conocimiento adquirido por la práctica es también algo enseñable y ayudaría a que el profesor novato pueda sortear de mejor manera el desafío que significa educar. Las investigaciones más recientes en el CDC apuntan a que si bien cada profesor posee una manera particular de conocer el contenido, surgen ciertos patrones que pueden ser consensuados y adaptados según los diferentes contextos, creando un marco teórico.

A partir del análisis de los datos obtenidos en esta investigación gracias al uso de encuestas y observaciones de clases se concluyen algunas características comunes en el CDC de los profesores de Ciencias Naturales y Matemática, ya sea a partir de sus diferentes componentes así como desde sus creencias, considerando además su formación inicial y permanente en su desarrollo profesional.

De los resultados obtenidos, es posible desprender algunos alcances y lineamientos que pudiesen ser usados para futuras investigaciones o por profesores y equipos de gestión en planes de mejoramiento dentro de los establecimientos escolares desde un punto de vista didáctico, evaluativo o curricular, no sin antes considerar que dichas propuestas poseen las limitaciones de un estudio de caso como la presente investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Durante los últimos años la educación en Chile ha cobrado protagonismo en el debate nacional, cuestionándose todos los aspectos relacionados con ésta, como su financiamiento, su estructura curricular, las metodologías de enseñanza y la relevancia de la figura del profesor en dicho proceso, entre tantos otros.

La adhesión de Chile a organizaciones internacionales como la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) ha traído como consecuencia la comparación de resultados en mediciones internacionales con otros países a través de pruebas como PISA y TIMSS. Con respecto a la primera, no es menor decir que entre los hallazgos de su aplicación en 2015 encontramos una alta proporción de estudiantes que no alcanzan las competencias mínimas, especialmente en Matemática y que además tanto en esta área como en Ciencias, el promedio de nuestro país está bajo tanto del promedio de la OCDE como de los países con un PIB per cápita similar. Dicha tendencia se presentó también en la prueba TIMSS. (Agencia de Calidad de la Educación, 2015)

Para poder revertir estos resultados, se ha puesto especial énfasis en la figura del profesor, mejorando sus condiciones laborales así como su formación inicial y permanente. Ejemplo de lo anterior es la implementación de la prueba INICIA o la Evaluación Docente, que han arrojado entre otras cosas un bajo dominio de habilidades de tipo superior (como analizar y utilizar dicho conocimiento) especialmente en las áreas matemática con 47,3% y ciencias con un 58,2% (promediando las áreas Biología, Química y Física). (Ministerio de Educación, 2015)

Lamentablemente, a la luz de estos resultados si los profesores a nivel nacional no manejan dichas habilidades, difícilmente estos podrán desarrollarlas en sus estudiantes. Por lo tanto urge que éstos en el comienzo de su formación profesional en las diversas instituciones que imparten la carrera docente no solo aprendan el contenido de su asignatura sino que también se ahonde en su formación didáctica. Este déficit es posible apreciar al observar las mallas de las carreras de pedagogía de las diferentes universidades chilenas en las cuales

aparecen en el mejor de los casos dos ramos dedicados a ésta área, una de tipo general y una específica correspondiente a la disciplina escogida, situación que pareciese no fuese a mejorar, pues en algunas instituciones incluso se ha dejado de impartir la “didáctica general”, manteniendo solo la específica. Lo anterior ha sido posible de comprobar a partir de la revisión de mallas de las carreras de pedagogía ofrecidas por cuatro universidades chilenas, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad Mayor, Universidad Alberto Hurtado y Universidad Católica Silva Henríquez; en las cuales el área didáctica no supera en promedio el 5% de los cursos ofrecidos.

Otro hecho que reafirma la poca importancia dada a este ámbito ya era mencionada por Vergara & Cofré (2014) en que los pos títulos y diplomados enfocados a la didáctica son realmente bajos en comparación a otras áreas pedagógicas, dictándose solo 3 de un total de 97 programas en educación en el año 2013 (Vergara & Cofré, 2014). Hoy día, similar situación encontramos en la oferta de cursos del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, en que durante el período consultado (febrero-marzo 2018) no existía ningún curso abierto abocado a esta área.

Resulta paradójico, que pese a este desmedro en que se encuentra la formación didáctica de los docentes, las políticas ministeriales en educación la consideran fundamental a la hora de mejorar, como lo demuestra la centralidad del *cómo se enseña* dentro de la Evaluación Docente y su relevancia en el acompañamiento a través de tutorías que se quiere implementar así como su operacionalización a través del Marco para la Buena Enseñanza.

Para poder cambiar y mejorar el contenido expuesto por los profesores en sus representaciones didácticas utilizadas en la enseñanza a los estudiantes dentro de la sala de clases, debemos ahondar más en lo que Lee Shulman (1987) denominó como el “paradigma perdido” y que bautizó como el Conocimiento Didáctico del Contenido (en adelante CDC), por medio del cual las prácticas desarrolladas de manera innata por los docentes para entregar el contenido a sus alumnos sean estudiadas y operacionalizadas según especialidad y así poder

construir una verdadera profesionalización de la labor docente; propuesta para nada despreciable a ser utilizada en nuestro país, en especial si la nueva ley 20.903 que regula la nueva carrera docente aspira a que profesores más experimentados apoyen a los más jóvenes. Comprender el CDC de los profesores es clave para implementar dicha estrategia a nivel nacional logrando descifrar el impacto que este genera en los aprendizajes de los estudiantes y la forma en que los docentes lo llevan a cabo para que este se transmita de manera significativa a cada uno de los estudiantes, sea cual sea el contexto.

Los estudios realizados en Chile con respecto al CDC son escasos. El artículo “El Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿El paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? (Vergara & Cofré, 2014), destaca por su riqueza bibliográfica y propuestas en nuevas aristas de investigación, pero es solo un primer acercamiento que invita a profundizar respecto al tema. Otro estudio, “Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de profesores de biología de enseñanza media acerca de la noción científica de ecosistema. Estudio de casos” (Caqueo, Carvajal, Miranda, & Parra, 2015), como bien dice su título es de alcance más limitado, propone cierta metodología para poder identificar el CDC en los profesores de biología, rescatando a la vez la importancia de obtener este conocimiento para la mejora continua de la labor docente.

Relacionado también con el área de la ciencia encontramos el estudio de la Universidad de Santiago, ¿Qué y cómo enseñan química los profesores de excelencia en educación media? Caracterización del conocimiento didáctico del contenido en desempeños destacados y competentes (Contreras, 2016), el cual pese a no estar finalizado arroja importantes luces sobre diferentes ámbitos del CDC, aunque solo de los profesores cuyo desempeño de excelencia alcanza los niveles de competente y destacado, dejando a un lado a los que recién se incorporan al mundo laboral.

En el ámbito de las matemáticas encontramos “Hacia una metodología para el análisis y caracterización del conocimiento didáctico-matemático de los

profesores: El caso de una actividad sobre patrones” (Pino-Fan & Adriana, 2015), donde se busca demostrar que los profesores más que problemas en cuanto a su conocimiento del qué enseñar presentan dificultades al momento del saber para qué o cómo enseñar, relacionado esto último con el conocimiento de los estadios emocionales de sus alumnos.

Como es posible desprender de esta breve reseña sobre el estudio del CDC en Chile, el acercamiento hacia éste ha sido bastante parcializado por lo que queda todavía mucho campo por estudiar. Es de suma importancia comprender el CDC de los profesores en diferentes establecimientos educacionales, pues este se ve influenciado según el nivel socioeconómico, sexo de los estudiantes (ya sea mixto, femenino o masculino), ubicación (urbano o rural) u otras particularidades como si es de tipo confesional o no.

Si queremos dar a los profesores las herramientas suficientes para mejorar en sus prácticas, es necesario primero identificar las características del CDC de los diferentes docentes según su especialidad, para luego llegar a acuerdos y seguir avanzando.

1.2 Formulación del Problema

Comprender por qué los profesores enseñan de tal manera y no de otra, responde a diversos factores tanto internos como externos, siendo definitivamente sobre estos últimos donde se han puesto especial hincapié ya sea desde el punto de vista académico o a través de las políticas públicas enfocadas a mejorar la educación de nuestro país, como lo demuestran datos del Banco Mundial, donde el gasto en este ítem no ha dejado de ir con tendencia al alza. (Banco Mundial, 2018). No obstante, si bien lo anterior es importante, ha ido desplazando en importancia los aspectos internos como es la creencia que el profesional de la educación tiene sobre sus prácticas, producto del diálogo entre su formación y creencias adoptadas por la experiencia en su práctica, formándose lo que conocemos como CDC.

De los estudios relativos al CDC, nos hemos basado en lo expuesto por Lee Shulman, uno de los iniciadores de su estudio por los años 80' y del cual hemos considerado especialmente una publicación posterior (2005) en la cual expone de manera más completa aspectos como el conocimiento base con que cuenta el profesor, las fuentes de la cual se alimenta y los procesos de razonamiento y acciones pedagógicas. También, aunque de forma menos desarrollada, propone ciertas luces de lo contraproducente que puede ser implementar políticas docentes o reformas educativas sin tener un claro conocimiento del CDC.

Otro investigador posterior, Antonio Bolívar (2005), también basa sus estudios en Shulman y define en pocas palabras el CDC como “los modos en que los profesores comprenden y representan la materia a los alumnos”, descripción con la cual concordamos y que usaremos de base en el presente estudio. Junto a esto, el mismo autor agrega nuevos aspectos al CDC, ahondando en la complejidad de formación del profesorado en las didácticas específicas por sobre la transposición didáctica defendida por autores como Chevallard (Bolívar, 2005).

Tanto Shulman como Bolívar, aclaran que el CDC también responde a un contexto, por lo que lejos de buscar uno de tipo universal, responde a una

exigencia de tipo cultural, por ejemplo, no es lo mismo un profesor competente en CDC en China o en Estados Unidos como lo han investigado An, Kulm, & Zhonghe, (2004) y por lo tanto tampoco en Chile. Esta arista ha ido cobrando cada vez más fuerza a medida que los estudios del CDC avanzan, dadas sus características de tipo cultural. (Chapman, 2017) (Lorenzo, Garritz, & Daza, Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana, 2015) (Nilsson & Loughran, 2012) (Pepin, Xu, Trouche, & Wang, 2017).

De ahí surge la necesidad por identificar el CDC de los profesores chilenos en sus respectivas asignaturas, como en el caso de la presente investigación en ciencias naturales y matemáticas, pudiendo así trabajar con estos en la mejora. Dado lo anterior, cobra especial relevancia lo aportado por Vergara & Cofré, (2014) en cuyo trabajo exponen sobre el CDC y la escasa importancia que se le ha dado a éste en la formación tanto inicial como continua de los profesores en Chile.

El desafío al respecto es inmenso, partiendo porque el mismo concepto de CDC ha ido perdiendo uniformidad en cuanto a su definición. Los autores que lo han tratado han ido variando sus alcances por lo que este se ha ido mezclando con otras teorías (Lorenzo, Garritz, & Daza, ¿Transposición didáctica o conocimiento didáctico del contenido o conocimiento pedagógico del contenido? “A rose by any other name”, 2014), así como su finalidad, enfocada principalmente hacia la búsqueda de prácticas en profesores cuyo nivel de desempeño sea destacado. (Pepin, Xu, Trouche, & Wang, 2017).

El CDC a simple vista pareciese ser algo relacionado exclusivamente con lo didáctico. Sin embargo, nuevas aproximaciones lo han ampliado a otras áreas como lo curricular o evaluativo (Bolívar, 2005) (Pepin, Xu, Trouche, & Wang, 2017), lo que ha dado un mayor realce en cuanto a su utilidad pero a la vez ha complejizado su estudio. Pese a lo anterior, dada sus características con las cuales fue definido en sus comienzos (Shulman, 2005), su primera aproximación es principalmente didáctica, entendiéndola como el área de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza.

Lo anterior evidencia simplificada la complejidad del CDC como fenómeno, en que el profesor procesa los contenidos que maneja y los enseña a los estudiantes. Cuál es su formación, los elementos que la conforman y sus creencias son algunos de los aspectos recogidos en esta investigación para poder comprender el CDC de una pequeña muestra de profesores en las asignaturas de ciencias y matemáticas.

Las dos áreas estudiadas cobran relevancia por su importancia en el desarrollo del razonamiento y el pensamiento analítico, ayudando a resolver problemas de la vida cotidiana, ordenar ideas y expresarlas de forma correcta, elaborar leyes y principios que puedan predecir el comportamiento de los fenómenos naturales y fomentar la curiosidad por el conocimiento. (Felmer & Varas, 2008) (Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación, 2016).

Debido a estas cualidades es que algunas organizaciones como la OCDE se han interesado en el estudio de los niveles alcanzados en dichas áreas por los estudiantes durante su proceso de escolaridad, considerando que su dominio más elevado en cuanto a competencias científicas y matemáticas les ayudará en el futuro a una mejor toma de decisiones y la construcción de un mundo mejor. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2007)

Para el caso de nuestro país, los resultados obtenidos en evaluaciones estandarizadas internacionales tanto en ciencias naturales como matemática están por debajo de lo esperado para países cuyas realidades socioeconómicas son similares a Chile (Agencia de Calidad de la Educación, 2015) (Ministerio de Educación, 2015).

Las organizaciones internacionales han sido claras en plantear que para resolver este nudo crítico en nuestra educación los profesores y sus prácticas son uno de los principales motores de cambio, sin embargo, si queremos lograr este cambio más allá del discurso, se hace necesario indagar en lo más profundo, en lo que el profesor piensa al momento de enseñar, pues son estas creencias y su

convicción irrestricta en cuanto a efectividad lo que dificulta un cambio y por ende una mejora.

Esto se dificulta aún más debido al prácticamente nulo desarrollo de estudios sobre el CDC en la realidad chilena, rescatando por su riqueza en cuanto a propuestas de investigación y referencias bibliográficas el artículo de (Vergara & Cofré, 2014). Por último, es necesario mencionar que la escasez de investigaciones sobre el CDC ha ido de la mano con su desconocimiento conceptual por parte de los profesores, por lo que su alcance como herramienta útil para la mejora en sus prácticas es casi inexistente, perdiéndose muchas de las estrategias y creencias didácticas en lo anecdótico o personal, sin ninguna sistematización o reflexión sobre por qué se hace tal cosa y no otra, lo que difícilmente puede trascender.

1.3 Justificación e importancia de la Investigación

La observación de las prácticas docentes así como comprender las estrategias por ellos usados al momento de aplicar sus conocimientos, contribuyen a que en un futuro pudiesen servir para el constructo de un predictor útil para la formación de futuros profesores, ya que cuando se logran reconocer los conocimientos implementados por los docentes tanto en su planificación como el desempeño en el aula, esto “nos brinda información muy valiosa para definir las metas de programas y cursos para preparar nuevos profesores o para el desarrollo profesional de profesores en servicio.” (Lorenzo, Garritz, & Daza, ¿Transposición didáctica o conocimiento didáctico del contenido o conocimiento pedagógico del contenido? “A rose by any other name”, 2014)

Esta investigación pretende que a través de un estudio de caso en profesores de Ciencias Naturales y Matemática de dos colegios de la Región Metropolitana se pueda saber más sobre el CDC y poder hacer una contribución a conocer más de éste en el interior de la realidad de los profesores chilenos, esperando ayudar a desenmarañar su complejidad; cómo lo han adquirido, se ha ido construyendo y qué es lo que hacen con él.

Actualmente nuestro país vive un proceso de reforma educativa, donde los profesores ocupan un papel central en ésta y cuyo perfeccionamiento apunta al conocimiento del CDC con la salvedad que no lo menciona explícitamente. Ejemplo de aquello es la ley que crea el sistema de desarrollo profesional docente definido como un proceso “que reconoce la experiencia y la consolidación de las competencias y saberes disciplinarios y pedagógicos que los profesionales de la educación alcanzan en las distintas etapas de su ejercicio profesional” (Ley N° 20903, 2016). Ante esto, ya algunos autores han planteado que los estudios sobre como los profesores comprenden y representan la materia a los alumnos han sido escasos, pues más bien se ha puesto énfasis a la comparación de las prácticas entre profesores expertos y principiantes o el conocimiento de tipo práctico en que se mezcla el conocimiento personal y ecológico del aula. (Bolívar, 2005).

Precisamente la Nueva Carrera Docente que comienza en nuestro país apunta a esos dos últimos ámbitos. La mirada contrapuesta entre experto y principiante encuentra su representación a través de la figura del tutor, un profesor que lleve como mínimo ocho años en el sistema escolar y que a partir de su buen desempeño, acompañará en su calidad de experto a los profesionales que recién se incorporan al aula. En el caso del segundo, la ley recalca con especial énfasis en su título II que al momento de evaluar la práctica pedagógica considerará el contexto en el cual esta se desempeña (Ley N° 20903, 2016).

La propuesta de formación docente pone de manifiesto la necesidad de centrar las fuerzas en lo pedagógico, no obstante, para que este proceso de formación continua y colaborativa resulte exitoso se hace necesario identificar que prácticas son las que queremos que sean inducidas por medio de las tutorías. La “formación idónea” del docente mentor, si consideramos lo expuesto por algunos autores y por lo que se desprende de la ley, debiese estar compuesta por la formación académica en su disciplina, los materiales educativos (textos escolares, programas de estudio, recursos propios de cada centro, entre otros), la investigación pedagógica y la sabiduría que otorga la práctica misma (Ley N° 20903, 2016), coincidiendo con las opiniones al respecto planteadas por Shulman (2005). Ese último punto, la “sabiduría práctica” de la tradición de una profesión o del “conocimiento del oficio” (Bolívar, 2005), es la menos codificada de todas, siendo muy escasas las descripciones pormenorizadas del profesor y las que existen apuntan más bien a como éste gestiona el aula y no al manejo de las ideas en el aula.

Por lo tanto, el estudio del CDC de los profesores ayudaría a ordenar este conocimiento del profesor e identificar así ciertos patrones que pudiesen ser compartidos de manera mucho más consciente y estructurada en las nuevas comunidades de aprendizaje que se pretenden establecer en el desarrollo profesional docente. Precisamente por la falta de una discusión y concientización del concepto es que la ley cae en algunas contradicciones, pues si bien estipula la idoneidad de que el mentor sea del mismo nivel y disciplina que el o los profesores

que estén bajo su ayuda, también abre la posibilidad de que pudiese ser solo del nivel, mezclándose así la idea de una didáctica general con la propia de las disciplinas (Ley N° 20903, 2016).

De la gran variedad de disciplinas existentes se han escogido la de Ciencias Naturales y Matemática durante los niveles de 7° y 8° básico, ya que según los resultados tanto en pruebas nacionales como internacionales, existe un nudo crítico en ambas áreas reflejado en los resultados.

En el caso del SIMCE, considerando la prueba del año 2015, por ser la última ocasión con la que contamos datos de 8° básico, se produjo una baja en los resultados de Ciencias Naturales respecto a la medición pasada (2013) de 272 a 266 puntos; mientras que en el caso de Matemática, se ha ido produciendo un estancamiento en el progreso de los resultados: 262 (2013), 261(2014), 263 (2015).

La situación no es más alentadora en el plano internacional, los resultados PISA 2015 en Ciencias Naturales y Matemática sitúan a Chile bajo el promedio de la OCDE y de los países con un PIB per cápita similar. Junto a ello, un 35% de los estudiantes chilenos no ha desarrollado las competencias científicas mínimas y casi la mitad no ha desarrollado las competencias básicas en matemática.

La prueba TIMSS es más categórica. En ciencias solo 1% de los estudiantes de Chile logra el nivel avanzado, mientras que el 25% obtiene menos de 400 puntos (alarmante cifra si consideramos que para estar en el nivel Bajo se debe obtener más de 400 puntos). Mientras que en matemática, la brecha es aún más grande ya que uno de cada tres estudiantes en Chile no alcanza los 400 puntos.

Los respectivos informes de estas mediciones no solo son clarificadores en cuanto a resultados sino que también en orientaciones. Dentro de éstas coincide la importancia del rol del profesor en la mejora, fortaleciendo tanto su formación inicial y continua, aumentando su especialización (Agencia de Calidad de la Educación, 2015). Considerando además, que el conocimiento de los profesores

es uno de los factores que más incide en la falta de comprensión, integración y logro de aprendizajes significativos (Contreras, 2016). Con lo anterior, reiteramos la importancia del estudio del CDC dentro del profesorado chileno, pues para avanzar en los resultados no solo se requiere que el profesor sepa el contenido sino que sea consciente de la mejor manera de poder representarlo a sus estudiantes y de esa forma conseguir un aprendizaje significativo.

1.4 Preguntas de investigación

Pregunta principal

1. ¿Cómo se configura el conocimiento didáctico de los profesores de ciencias naturales y matemática?

Preguntas secundarias

1. ¿Cuáles son las características del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática?

2. ¿Qué elementos son los más importantes para los profesores en la didáctica de la asignatura que imparten?

3. ¿Cuáles son los fundamentos que manejan los profesores sobre sus prácticas didácticas basadas en su formación inicial y permanente?

1.5 Objetivo general

Conocer el conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática de séptimo y octavo básico en do colegios de la Región Metropolitana durante el año 2017.

1.6 Objetivo específicos

1. Caracterizar los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido de los profesores de Ciencias naturales y Matemática.
2. Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido de la asignatura que imparten en sus respectivos niveles.
3. Identificar cómo converge el Conocimiento Didáctico del Contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 La Didáctica General y las didácticas específicas

Entendemos por didáctica general como el estudio del proceso de enseñanza en general en el marco de la institución escolar, diferenciándola de las específicas las cuales apuntan a grupos u objetivos en particular, como los son las disciplinas escolares. (Camilloni, 2008)

Las anteriores definiciones han sido ampliamente difundidas y usadas al momento de aclarar la diferencia entre una u otra. No obstante, esta simplificación en su definición, ha ayudado al surgimiento de una tendencia a “valorar más cómo se enseña, que lo que se enseña” (Bolívar, 2005), produciendo una separación artificial entre el contenido y la práctica docente, situación que es posible de visualizar en la estructura de las mallas curriculares de las carreras de pedagogía en las diferentes universidades que las imparten.

El poder enseñar “algo” variará según lo que se enseña, lo que implica que las metodologías didácticas son inherentes a las disciplinas, aunque también pueden tomar principios metodológicos de la didáctica general o entre ellas. El didacta Wolfgang Klafki lo sintetizaba como una relación más bien recíproca, no jerárquica y cuyas maneras de pensar pueden ser a la vez divergentes (Camilloni, 2008). Por lo tanto, algo hay de cierto en que la didáctica general es una síntesis y que las didácticas específicas son adaptaciones a sus propios contextos, aunque no en todos los casos.

Se ha consensuado actualmente que la construcción didáctica tiene más bien una forma de espiral, lo que como se ha mencionado ya, no quita que las diferentes disciplinas reclamen una didáctica en particular, siendo su enseñanza en el aula o fuera de ella la que les da un contexto. Lo importante de eso, es que más que dar a las didácticas específicas una categoría por sobre la de tipo general, debemos rescatar su importancia en el momento de la formación docente, pues no solo cada asignatura tiene su modo específico de enseñanza, sino que también posee una tradición didáctica propia de sus profesores (Bolívar, 2005),

posición que ha cobrado fuerza gracias al creciente interés por el CDC como enfoque metodológico.

2.1.1 La trasposición didáctica

Las didácticas específicas, al ir tomando fuerza en el debate con respecto a su importancia, abrieron un nuevo campo de estudio, surgiendo propuestas que pudiesen abordarlo, siendo una de ellas la trasposición didáctica planteada por el francés Yves Chevallard.

Para Chevallard, el saber constituye un elemento fundamental en la relación enseñanza – aprendizaje, haciendo la salvedad que “el saber enseñado y el académicamente establecido no tienen por qué coincidir, pues responden a dos dinámicas diferentes” (Bolívar, 2005).

Esta teoría deja en claro que los contenidos académicos pasan por diferentes niveles antes de ser entregados finalmente a los alumnos, partiendo por una selección de lo que la comunidad académica entrega y es escogido para ser integrado en el ámbito escolar. Dentro de todo este proceso, resulta determinante que los actores encargados de transmitir este conocimiento tengan la intencionalidad de hacerlo, para ello, se plantea que su contextualización como necesidad juega un papel importante, siendo en este caso la realidad escolar.

Como podrá verse en el siguiente apartado, las similitudes entre la trasposición didáctica y el CDC son muchas, partiendo de su defensa del saber dentro del triángulo didáctico (enseñante – saber – alumno). Incluso algunos autores han descrito esta similitud parafraseando a Shakespeare como ““A rose by any other name”, arguyendo que el uso de ambos términos es realmente indistinto en la práctica. (Lorenzo, Garritz, & Daza, Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana, 2015). Sin embargo, lo que pareciese ser un acercamiento didáctico idéntico en un sentido más estricto difiere en ciertos aspectos fundamentales.

Entre las principales diferencias, la trasposición didáctica apela a un conocimiento original (el académico) como algo más bien objetivo y fijo, pasando por alto la subjetividad del conocer y que el mismo conocimiento pueden tener diferentes significaciones dependiendo de la disciplina con el que se aborde, por lo que con esta visión simplificada del saber, se deja de lado el carácter social e histórico de la construcción del conocimiento.

Por otro lado, Chevallard señaló que todo conocimiento posee una disciplina matriz que le da sustento, sin embargo esta rigidez dejaría fuera de su estructura las subdivisiones existentes dentro de un área como pudiese ocurrir con la didáctica de la lectura y escritura, situación que es salvaguardada por el CDC, al ser un concepto mucho más flexible.

Por último, la intencionalidad que presupone la trasposición didáctica en el contenido enseñado no siempre está presente, ya que muchas de las estrategias usadas por los docentes ocurren más bien desde un ámbito de sus creencias por sobre un razonamiento reflexivo de por qué lo hacen, siendo ésta una de las principales aristas por medio de las cuales se acerca el CDC a su objeto de estudio.

2.2 El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)

2.2.1 Breve historia

En el año 1983 Lee S. Shulman propuso de manera inicial el concepto de conocimiento didáctico del contenido (CDC) considerado clave para la investigación y la mejora de las prácticas docentes del profesorado. El enfoque principal que Shulman le dio al CDC era reivindicar la enseñanza como una profesión, no disminuyendo su valor frente a otras profesiones con características en años de estudios similares, transformando el conocimiento que los profesores tienen de cierta asignatura específica en un contenido accesible para los estudiantes a la hora de entregarlo, que este sea significativo para ellos y asimilable de acuerdo a las características determinadas de cada grupo curso.

Cuatro años después (1987) Shulman especificó de manera más clara el CDC desarrollando siete categorías de conocimiento diferente: 1. Conocimiento del contenido, 2. Conocimiento didáctico general, 3. Conocimiento curricular, 4. Conocimiento didáctico del contenido, 5. Conocimiento de las características, los aspectos cognitivos, la motivación, etc. de los estudiantes, 6. Conocimiento de los contextos educativos y 7. Conocimiento de las finalidades educativas, los valores educativos y los objetivos (Acevedo, 2009).

Cabe destacar que años más tarde, en 1990, la colaboradora de Shulman, Grossman, reordenó lo anteriormente planteado y disminuyó de siete categorías a cuatro grupos más generales: 1. Conocimiento didáctico general, 2. Conocimiento del contenido, 3. Conocimiento didáctico del contenido y 4. Conocimiento del contexto. Esta simplificación, según algunos autores ayudaría a un mejor acercamiento al CDC, pues una mayor generalidad en sus categorías permite una mejor inclusión, considerando que ciertos ámbitos constantemente se traslapan.

Además de Shulman y Grossman, otro investigador con aportes destacados en el CDC es la estadounidense Gess-Newsome con dos modelos desarrollados en 1990. El primero de ellos, llamado como “Modelo integrador del CDC” y que está representado en la figura 1, desarrolla por separado el

conocimiento del tema, el conocimiento didáctico y el conocimiento del contexto, logrando con la interacción de estos tres aspectos al CDC ideal según cada especialidad.



Figura 1. *Modelo integrador del CDC según Gess-Newsome (1999a).*
(Acevedo, 2009)

El segundo, conocido como “Modelo transformista” y que es posible apreciar en la figura 2, destaca la transformación que sufre el CDC en el transcurso de la práctica docente, comenzando con un CDC inicial que interactúa con la materia clave para la enseñanza, la didáctica necesaria para que los estudiantes puedan comprender de manera significativa expuesta por el profesor y el contexto en el cual es entregado este contenido, entendiendo que de acuerdo a las necesidades de cada grupo curso e incluso de cada estudiante la didáctica se transforma y varía constantemente, logrando finalmente un CDC final e ideal.

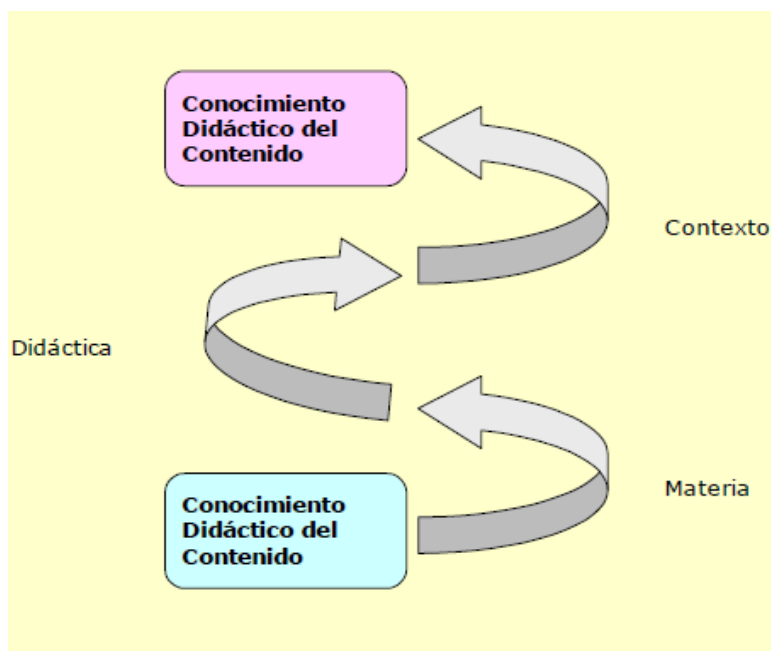


Figura 2. *Modelo transformativo del CDC según Gess-Newsome (1999a).*
(Acevedo, 2009)

En un comienzo el marco teórico del CDC de Shulman sufrió un par de críticas vinculadas con su contexto centrado en aspectos académicos de la enseñanza olvidando por completo otros enfoques, como la capacidad de establecer relaciones transversales más allá de la disciplina, las dimensiones afectivas, aspectos motivaciones, entre otras. Pese a eso, no hay que dejar de considerar que Shulman es el autor que inició el desarrollo del CDC, entendiendo que faltaba incrementar el profesionalismo y la investigación del desarrollo del conocimiento profesional durante la formación del profesorado, cómo transformar el contenido en representaciones didácticas y la forma de utilizarlo con éxito en la enseñanza de los estudiantes.

Más de treinta años han pasado desde la conferencia en la Universidad de Texas dada por Shulman titulada “El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza”, explicando en ella la relación que debe existir entre los conocimientos didácticos que el profesor tenga de la materia que se está explicando y de la materia en sí, interacción que provoca una transformación de contenido para su futura enseñanza en las aulas. Posterior a esto, dicha propuesta

fue utilizada como marco teórico en la formación del profesorado específicamente de ciencias en Estados Unidos. No obstante, no se ha logrado una mayor expansión en otros países ni se ha reflejado en las mallas curriculares de las diferentes carreras de pedagogía, contradictoriamente con la alta valoración que este tiene como potencial de investigaciones del desarrollo profesional docente.

Aún no contamos con un “manual” del conocimiento didáctico del contenido para profesores de las diversas asignaturas, a pesar de que ya han pasado más de tres décadas desde que Shulman comenzó el debate en torno a éste. Ahora bien, si se tuviesen que establecer los conocimientos del profesor en un manual o cualquier formato dispuesto a ordenar el saber de los profesores, como mínimo, según Shulman cada categoría debiese tener el siguiente encabezado:

- Conocimiento del contenido;
- Conocimiento didáctico general, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;
- Conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como “herramientas para el oficio” del docente;
- Conocimiento didáctico del contenido: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional;
- Conocimiento de los alumnos y de sus características;
- Conocimiento de los contextos educativos, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas; y
- Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos. (Shulman, 2005)

Con los puntos que se acaban de enumerar, el conocimiento didáctico del contenido adquiere todo lo necesario para identificar la mezcla entre la materia que se desea enseñar y la didáctica que se utilizará para la comprensión y

organización de esta, la cual se debe adaptar a los diversos intereses y capacidades de los alumnos.

2.2.2 Características principales

La carrera docente a pesar de ser específica en cuanto a la pedagogía que se estudie (matemática, ciencias, historia, tecnología, entre otras), se caracteriza por poseer una ausencia de un conocimiento característico que la identifique y diferencie de otras carreras que poseen un cuerpo epistemológico propio y específico. Es ahí, donde surge el concepto de conocimiento profesional del profesor, en donde lo primordial es que los docentes cuenten con un sello que los identifique del resto (una identidad profesional). Dentro de lo cual Shulman propuso tres tipos de conocimientos que se asocian y que finalmente quedan englobados por el CDC (Leal, 2014):

- conocimiento del contenido temático de la materia
- conocimiento pedagógico del contenido (CPC), “el tema de la materia para la enseñanza”, y
- conocimiento curricular.

Otro investigador, Jesús Pinto, en su tesis de doctorado resumió el CDC en 4 tópicos (Pinto, Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación. Tesis de doctorado, 2010):

- El CDC es contextualizado, tanto con base en la naturaleza del contenido de la asignatura, como de la instrucción;
- Consiste en la transformación, transferencia o transposición didáctica del contenido para la enseñanza (o al ámbito escolar),
- Es diferente al conocimiento de la materia y no es una simple conjunción o mezcla de pedagogía y contenido, ni tampoco un modelo único de desarrollo, por lo cual requiere de características especiales para su formación y estudio con los profesores; y

- Para la formación de los profesores, se requiere la reflexión y aplicación sobre la acción, la integración de psicología y contenido, la investigación en didáctica de la disciplina y el estudio de los diferentes modos de representar el contenido a enseñar.

Con el desarrollo de estos tópicos se refleja la importancia que tiene el CDC para los profesores en formación y en ejercicio, por lo que es de suma importancia el que los docentes cuenten con una identidad profesional, con una vinculación deliberante del profesor con su contexto escolar y claramente con un enfoque a la hora de aplicar una didáctica específica en la sala de clases para la clarificación de los aprendizajes de los estudiantes.

2.2.3 Críticas

El conocimiento didáctico del contenido, a pesar de ser una herramienta considerada importante para los profesores, ha sufrido un par de críticas u observaciones relevantes a su aplicación. Antonio Bolívar uno de los principales estudiosos del CDC advierte que este tiene ciertos límites que lo hacen ser considerado ambiguo, ya que en primera instancia es necesaria hacer una distinción entre el conocimiento disciplinar, en donde encontramos por ejemplo la matemática como una ciencia y el conocimiento curricular, donde aparece la matemática escolar. Sin embargo, pese a su reconstrucción social e histórica particular se les asocia como uno solo, como lo han puesto de manifiesto los estudios de historia del currículum. (Bolívar, 2005)



Figura 3: *Enfoque de integración didáctica.*
(Parga & William, 2014)

El esquema anterior responde a la inquietud anteriormente planteada, mostrándose la interacción e integración que debiese existir entre el CDC y las principales disciplinas asociadas junto con los conocimientos escolares, científicos y cotidianos.

Bolívar manifiesta además que la marginación entre el conocimiento académico de la materia y el conocimiento didáctico del contenido no se encuentra completamente aclarada y fundamentada, a no ser que se entienda el primero desde una teoría del conocimiento objetivista. Menciona además, que el conocimiento didáctico del contenido más que una herramienta didáctica para ser trabajada y estudiada es considerado un constructo psicológico-cognitivo del conocimiento profesional del profesorado. (Bolívar, 2005)

Otra dificultad asociada al CDC guarda relación con las dificultades de este en cuanto a su relación entre pedagogía y contenido que concurren en la actividad del profesorado, si bien hoy en día el CDC se reconoce más como una forma dinámica de conocimiento que está en constante evolución y expansión importantes para la enseñanza.

La diversidad de artículos publicados sobre el CDC en estos últimos años debido al aumento de su interés, si bien ha ayudado a una mayor profundización en su conocimiento, también ha atomizado la construcción teórica sobre lo que se entiende tanto en forma general como cada una de sus partes. Por ende se ha ido diluyendo una visión unificada del CDC, los diferentes investigadores observan y concluyen cosas distintas, lo cual no es negativo dada la riqueza de las ciencias sociales, siempre y cuando el objeto de estudio –en este caso el CDC – se encuentre claramente definido para poder así llegar a ciertas comparaciones. En otras palabras, se estaría generando un estado pre-paradigmático, de lo que llamo Shulman “El paradigma perdido de la enseñanza”. (Parga & William, 2014)

Finalmente se han discutido los verdaderos alcances del conocimiento didáctico del contenido ya que algunos lo han visto como un potencial importante para trascender más que como una mera definición, hacia lo que se considera un

marco teórico importante formativo para los docentes, tanto en ejercicio como en preparación. Otros han ido mucho más allá y lo consideran como un marco teórico útil para la elaboración de material curricular o como marco de investigación didáctica.

2.2.4 Estudio del CDC en Chile

En nuestro país la educación ha sufrido cambios importantes a lo largo de la historia, desde que a partir de 1833 comenzó a ser considerada una función del Estado. Desde ese año en adelante ha sido sometida a cambios relevantes desde los estudiantes de medio menor hasta los futuros profesionales partícipes de la enseñanza superior. Actualmente, la crisis educativa que ha sufrido nuestro país, ha puesto especial foco en los profesores a quienes se han aplicado una serie de requisitos y evaluaciones para corroborar su aprendizaje y futura enseñanza en los distintos niveles educativos.

Es justamente por ello, que se hace importante conocer el conocimiento didáctico del contenido de los profesores a lo largo de su carrera profesional, tanto de los recién egresados de las distintas carreras de pedagogía como los que llevan varios años de docencia, comprender cuál es la calidad de las prácticas que realiza y sobre todo el impacto que estas tienen en el aprendizaje de sus propios estudiantes. Se cree que un ámbito crucial dentro de la formación de los profesores de manera general ya sea enfocado en la didáctica como en una disciplina en particular es el desarrollo del CDC, como lo es en Estados Unidos que es usado de base para la formación profesional.

En nuestro país, por el contrario, el CDC no es un tema global o recurrente ni siquiera dentro de los profesores con años de ejercicio docente, según Corvalan y Ruffinelli, (2007), no más del 1.4% de investigaciones en educación hasta el año 2007 eran enfocadas en la didáctica, por lo que considerando que no todos los estudios tampoco están centrados en el CDC, su investigación es más bien anecdótica. (Vergara & Cofré, 2014).

Para poder obtener una mayor cantidad de datos relacionados con el CDC en Chile, los investigadores Vergara y Cofré recaudaron una serie de información vinculada a la formación del profesorado en nuestro país, destacando que la principal información rescatada fue de las tres disciplinas en las cuales existe una mayor información sobre el CDC: ciencias (química, biología y física), historia y geografía o historia y ciencias sociales y matemáticas.

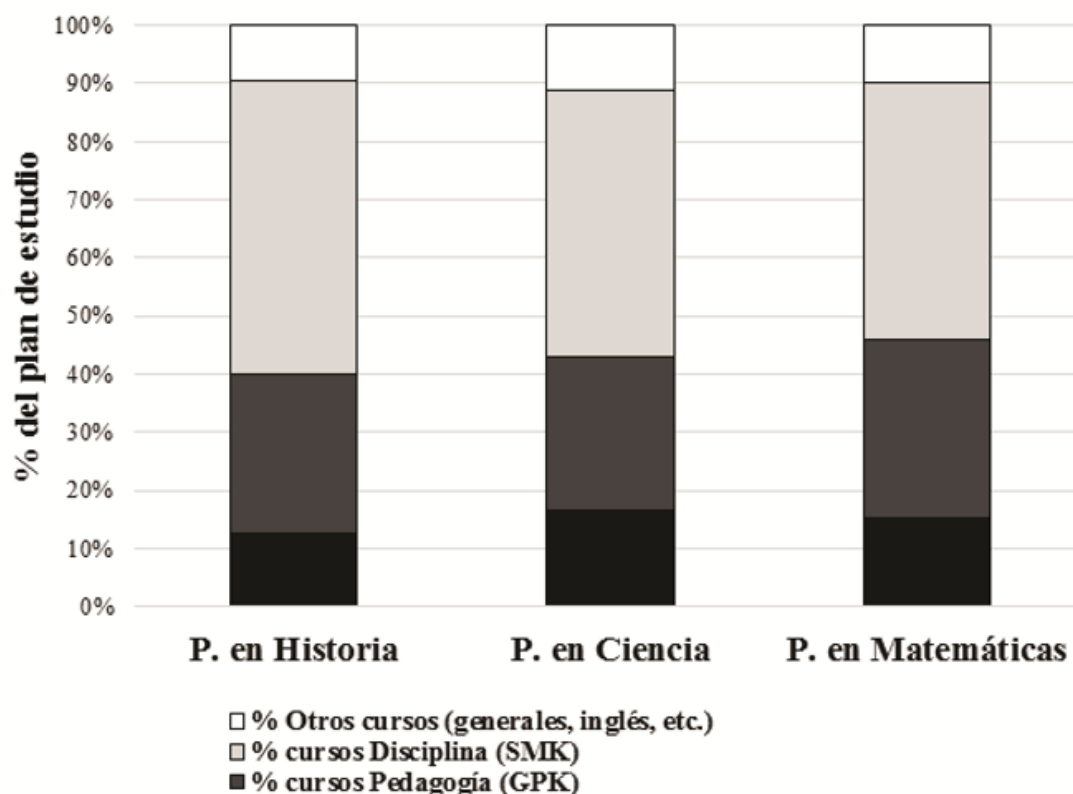


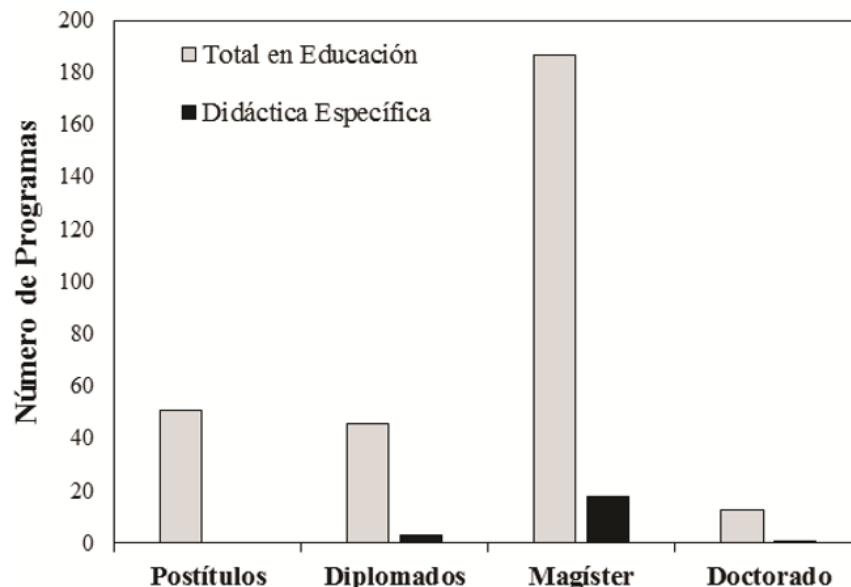
Figura 4: El gráfico muestra el porcentaje de cuatro diferentes áreas del plan de estudios de tres carreras de pedagogía en Chile (de este análisis se excluyen los programas de formación para profesionales). SMK (contenido), GPK (pedagogía general). (Vergara & Cofré, 2014).

**Nota de los autores: en la tonalidad más oscura están englobados los cursos de didáctica y prácticas profesionales.*

Los datos recaudados y graficados fueron obtenidos en el año 2014 en las carreras que cuentan con una mayor cantidad de desarrollo del CDC en la formación docente. Se desprende del gráfico que las carreras relacionadas con la ciencia (química, biología y física) del cual se analizaron 32 programas, solo un 17% de los cursos destacados en las mallas se relacionan con la didáctica o con la enseñanza de la especialidad y/o practicas finales. Es importante destacar que es el porcentaje más alto analizado (con un rango entre el 8% y el 26%). Mientras que pedagogía en matemáticas sigue con el segundo lugar, alcanzando un 15% de la malla de la carrera dedicada al CDC. Y en último lugar (dentro de las carreras de pedagogía en las cuales encontramos un mayor porcentaje de contenidos relacionados con el CDC) podemos observar la carrera de pedagogía en historia donde el promedio no sobrepasa el 13% (con un rango entre el 5% y 25%). Cabe destacar que el SMK (contenido) y el GPK (pedagogía general) están mucho más desarrollados dentro de la formación del profesor, en comparación con el CDC, sobrepasando el 50% en pedagogía en historia.

Por otro lado, la importancia que se le otorga al CDC en nuestro país no solo se ve deficiente en las mallas de las carreras para formar a futuros profesores, sino que también en los programas de postgrado que se ofrecen en las distintas instituciones. Entre 97 programas de postítulos y diplomados ofrecidos el 2013 solo 3 de estos tienen relación con la didáctica, situación parecida se da en los postgrados tanto a nivel de magister y especialmente de doctorado. (Vergara & Cofré, 2014)

Finalmente, en términos de matrícula al año 2013, sólo el 5,6% del total de profesores que inició estudios de posgrado, lo hacen en un programa donde podrán desarrollar su conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje de su disciplina específica (PCK).



Fuente. Datos obtenidos de índices de posgrados del Consejo Nacional de Educación para el primer semestre 2013

Figura 5: *Oferta de programas de postítulos y posgrados en el área de la educación y el número de ellos dedicado a la didáctica específica en Chile.*

Si bien se ha investigado que el porcentaje de CDC de los profesores en formación y en ejercicio (que siguen estudios de postgrado) es muy escasa en comparación con otros aspectos de las mallas de pedagogía, es tremendamente útil para la formación docente, ya sea inicial y continua. Sin embargo, al mismo tiempo se demuestra que existe una cantidad considerable de vacíos dentro del concepto que engloba el CDC, entre ellos se destaca la forma en que se relaciona el CDC del profesor y el aprendizaje que obtienen los estudiantes en la sala de clases o la relación entre el CDC del profesor formador y del estudiante de pedagogía.

Teniendo claras cuáles son las debilidades de nuestra educación es que sabremos que programas necesitamos con urgencia. Un mayor conocimiento del CDC promovería a su vez más investigaciones a nivel de postgrado y de paso, una revisión de las mallas curriculares de las distintas carreras de pedagogías en Chile, incorporando tal vez una mayor cantidad de cursos de didáctica específica y extendiendo las experiencias de prácticas finales.

2.3 La medición estandarizada en Chile, el caso de Matemática y Ciencias Naturales.

La historia de las pruebas estandarizadas en Chile comenzó en la década de 1960 convirtiéndose en uno de los pioneros de América Latina en la creación de un sistema nacional que midiese logros de aprendizaje (Equipo de Tarea para la Revisión del SIMCE, 2014). Esta evaluación fue conocida como Prueba Nacional y participaron anualmente los alumnos de 8° básico durante el período 1968 a 1971. Posteriormente y con una interrupción de más de diez años se instauró en 1982 el Programa de Evaluación del Rendimiento Escolar (PER) agregándose a la medición a los alumnos de 4° básico y cuyo fin respondía al monitoreo del proceso de descentralización de la educación llevado a cabo por el Régimen Militar y a entregar información a los padres y apoderados para poder escoger colegios para sus hijos. Esta evaluación fue suspendida en 1985.

En 1988 finalmente se instaura el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación el cual en sus comienzos evaluó a 4° y 8° básico de todos los establecimientos escolares chilenos. Su principal propósito consistió en “contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, informando sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes en diferentes áreas de aprendizaje del currículo nacional, y relacionándolos con el contexto escolar y social en el que estos aprenden” (Agencia de la Calidad de la Educación, 2018).

Desde el año 2012 el SIMCE pasó a ser el sistema de evaluación de la Agencia de Calidad de la Educación. Junto a la medición de Lectura y Matemática como era originalmente, se han agregado otras áreas como Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (implementándose de manera aleatoria), así como la inclusión de otros niveles, siendo evaluados actualmente 4°, 6° y 8° básico y 2° medio. Se recoge información además de la triada compuesta por padres, estudiantes y apoderados a través de cuestionarios y así contextualizar los resultados.

Es importante aclarar que el SIMCE no es la única evaluación estandarizada a nivel nacional ya que se ha implementado hace unos años la Evaluación Progresiva para los 2° Básicos donde se mide el nivel de lectura de los

estudiantes. Tanto ésta como el SIMCE se han declarado últimamente como una evaluación más bien de carácter formativo que busca mejorar la calidad de los aprendizajes así como identificar los aspectos que se deben mejorar.

Esto último difiere con una tercera prueba estandarizada a nivel nacional conocida como la Prueba de Selección Universitaria, la cual constituye un instrumento necesario para poder ingresar a la universidad. y que puede ser rendida por quienes hayan completado todos los años de escolaridad.

A nivel internacional, Chile ha participado desde fines del siglo XX en evaluaciones internacionales, permitiendo “comparar los logros de las y los estudiantes de nuestro país con estándares internacionales y los resultados de otros países” (Agencia de la Calidad de la Educación, 2015). Para el área de la Matemática y las Ciencias Naturales las pruebas desarrolladas son las siguientes:

a) TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias) organizado por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement, la cual se aplica cada cuatro años desde 1995 a los alumnos de 4° y 8° básico, en los cuales Chile ha participado en tres ocasiones (1999, 2003 y 2011). Al igual que lo que ocurre con el SIMCE, además de la prueba se realizan cuestionarios sobre la organización y los contenidos del currículo nacional tanto a la Agencia de Calidad de la Educación, como a los centros educativos en los cuales se implementa.

b) PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), estudio realizado cada tres años por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), evaluando las áreas de Lectura, Ciencias Naturales y Matemática en alumnos de 15 años. Además recoge información sobre el contexto educativo a través de cuestionarios a estudiantes, apoderados, directores y desde 2015 a profesores. Chile ha participado en los años 2001, 2006, 2009 y 2012.

Los resultados obtenidos por nuestro país tanto en las mediciones nacionales como internacionales han sido cuestionados desde diferentes ángulos, ya sea a través de la prensa como publicaciones especializadas (Docencia, 2009),

sin embargo, resulta importante destacar que ya sea a favor o en contra, su implementación ha impactado en las políticas educativas así como la apertura al cuestionamiento de cómo se está enseñando y aprendiendo en las escuelas chilenas.

2.4 La didáctica en el perfeccionamiento docente dentro del marco de la reforma educacional.

Como se mencionó en el apartado anterior, una de las consecuencias que ha traído la implementación de evaluaciones internacionales ha sido el cuestionamiento de las prácticas pedagógicas en Chile. Con respecto a la figura del profesor y su preparación para enseñar los contenidos, numerosos son los escritos que han surgido a la luz de los resultados.

Dentro de las recomendaciones dadas por TIMSS se encuentra el fomento de la seguridad respecto del aprendizaje en los estudiantes. Al respecto, acertada es la anécdota que si bien surge en otra realidad (China) ilustra a la perfección lo que se vive en Chile con respecto a esta situación:

“Al final de una clase de matemática de quinto básico, una alumna se acerca entusiasmada al profesor a comunicarle su descubrimiento: “... cuando se agranda el perímetro de un rectángulo también se agranda su área.” El profesor, dichoso al comprobar el éxito de su metodología indagatoria, la felicita y alienta, pero no comenta la validez de tal afirmación, ni posibles alternativas para cerciorarse de ello o de explorar sus limitaciones, buscando casos en los que resulta falsa. Es decir, no hace comentario alguno sobre el contenido matemático de la afirmación de la alumna. (Felmer & Varas, 2008).

Ejemplos como el anterior reflejan que la práctica docente más bien apunta al desarrollo de la operatoria y no al cuestionamiento ni al desarrollo de una lógica matemática. Las razones de esta forma de enseñanza son las que quedan atrapadas en ese espacio que constituyen las creencias del profesor sobre su propia práctica y que a la vez le dificulta muchas veces la realización de una

reflexión a su labor. Lamentablemente, se suma la dificultad de la escasez de estudios sobre la formación de los profesores que ayude a identificar los nudos críticos, aunque ya han surgido algunos consensos, como el hecho que el nuevo rol de mediador o facilitador del aprendizaje por parte del docente no lo exime de tener un conocimiento acabado de lo que enseña.

Para el caso de las áreas de Ciencias y Matemática, las recomendaciones TIMSS apuntan específicamente al desarrollo del álgebra, la física y la química (Agencia de Calidad de la Educación, 2015) y en el caso de PISA a aumentar la especialización docente desde segundo ciclo básico. (Agencia de Calidad de la Educación, 2015). No obstante, pareciese ser que dichas recomendaciones apuntan con mayor fuerza a los profesores generalistas básicos, ya que otro estudio identificó que en el caso de los profesores especialistas, en este caso en el ámbito matemático, no poseían mayores dificultades en la resolución de ejercicios que se le plantearon, a diferencia de cuando tenían que explicarlos. (Pino-Fan & Adriana, 2015).

A la luz de estos análisis se desprende lo complejo que es el estudio de la formación docente tanto inicial como en el tiempo. Buscando alguna referencia o patrón con el cual poder medir el desempeño de los docentes a nivel nacional surgió el Marco para la Buena Enseñanza (MBE) en el cual se establece “lo que los docentes chilenos deben conocer, saber hacer y ponderar para determinar cuán bien lo hace cada uno en el aula y en la escuela.” (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, 2008). Con los parámetros en él descritos los profesores evaluados deben presentar un portafolio y una clase grabada como prueba de sus prácticas docentes. Para el caso de las ciencias, un estudio realizado el año 2015 alertaba lo preocupante de los resultados obtenidos puesto que más del 50% de los profesores evaluados durante los años 2012 y 2013 no cumplían con las exigencias declaradas en el MBE. (Caqueo, Carvajal, Miranda, & Parra, 2015). Es importante agregar, que este mismo estudio llamaba a la reflexión del CDC y su relación con el MBE, ya que si este último medía el actuar docente dentro del aula, no sería más

provechoso que ayudase a conocer que es lo que éste piensa al elaborar un producto educativo y que posteriormente el mismo declara como válido.

Todos estos cuestionamientos y tantos otros más, son los que el nuevo Sistema Nacional de Desarrollo Profesional Docente pretende subsanar por medio del mejoramiento en la formación tanto inicial como continua ya sea de sus saberes como competencias pedagógicas. Para ello se han realizado diferentes reformas, como el aumento en el puntaje mínimo ponderado en la Prueba de Selección Universitaria para poder ingresar a la carrera de Pedagogía, becando a los puntajes elevados y ofreciéndoles oportunidades de crecimiento académico en universidades extranjeras. Todo ello acompañado de una supervisión permanente desde el momento de egreso de la universidad con una prueba encargada de medir conocimiento disciplinar y pedagógico, pasando luego a integrar una carrera docente categorizada en diferentes tramos cuyo ascenso depende de las habilidades demostradas en la labor docente como en los años de servicio.

La ley que regula esta nueva formación de profesores apunta al desarrollo continuo, la innovación, investigación y reflexión pedagógica, todo dentro de un ambiente de trabajo colaborativo junto a otros docentes y al apoyo de otros que posean una mayor experiencia y destrezas. Sin embargo, este mismo marco legal establece fuertes sanciones a los profesionales que no sean capaces de superar una mala evaluación de su desempeño, como lo es ser apartado de toda dependencia educacional que reciba financiamiento del Estado.

Como podemos ver, ha surgido una mirada especialmente crítica con respecto a lo que hacen los profesores tanto nuevos como con experiencia, saltándose, desdichadamente el poner atención en por qué lo hacen.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de la Investigación: el Paradigma Cualitativo como opción metodológica

Considerando que nuestro objeto de estudio es el conocimiento didáctico del contenido que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas de dos colegios de la Región Metropolitana es que se seleccionó para esta investigación un diseño enmarcado en el paradigma cualitativo.

Por un lado el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, mientras que el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Por ende se destacan ciertas características relevantes en el enfoque cualitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006), en primera instancia podemos mencionar el planteamiento del problema por parte del investigador, el cual sirve como método para refinar las preguntas de investigación. Por otro lado, bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa que ocurre con frecuencia denominada teoría fundamentada.

Cabe destacar que en la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, estas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio, mientras que el enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados.

Por lo expresado en los párrafos anteriores, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades.

Finalmente se puede mencionar que el proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

3.2. Diseño de la investigación

Por otro lado, el diseño de esta investigación recae dentro del carácter Descriptivo- transeccional no experimental.

Descriptivo, por lo que Danhke señala que “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). En otras palabras, permiten medir la información recolectada para luego describir, analizar e interpretar sistemáticamente las características del fenómeno estudiado con base en la realidad del escenario planteado. Complementario a esto, la investigación descriptiva:

“Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque que se hace sobre conclusiones es dominante, o como una persona, grupo o cosa, conduce a funciones en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre las realidades de los hechos y sus características fundamentales es de presentarnos una interpretación correcta”. (Tamayo y Tamayo, 2003).

Por otro lado la investigación recae dentro del carácter transeccional no experimental ya que los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (en nuestro caso fue en la sala de clases con las observaciones a los docentes y las entrevistas). Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

3.3 El estudio de casos

El estudio de caso tiene sus orígenes en las investigaciones originadas en el campo de la medicina y la psicología, donde se utiliza para hacer un análisis minucioso de un proceso individual que explica la patología de una enfermedad (Becker, 1979, citado en Grimón, 2008:170). Por su parte, el sociólogo estudia un hecho tomado de un grupo de casos particulares para la investigación sociológica (Grimón, 2008:170).

Hay estudios que avalan las ventajas del estudio de casos en estudios socioeducativos (Latorre y otros, 1994; Bisquerra, 2004; Grimón, 2008:152) tales como;

- Permite profundizar en un proceso de investigación mediante los primeros datos analizados.
- Es apropiado para las investigaciones que tienen las siguientes características: pequeña escala, marco de tiempo limitado, espacio y recursos.
- Método abierto.

De esta manera, asumir una óptica de tipo cualitativa desde la perspectiva de los estudios de casos en la investigación el CDC, específicamente CDC en profesores de ciencias y matemáticas de enseñanza media, comporta, en definitiva, no solo un esfuerzo de comprensión, entendido como la captación, del sentido de lo que el otro o los otros quieren decir a través de sus palabras, sus silencios, sus acciones y sus inmovilidades a través de la interpretación y el diálogo, sino también permitir entender los aspectos comunes a muchas personas y grupos humanos en el proceso de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que desarrollan su labor docente (Meléndez, y otros, 2006:5).

Por ende nuestra investigación recaer dentro de lo que se conoce como estudio de caso lo que implica que el conocimiento derivado de dicho estudio presenta validez para los sujetos estudiados en particular y el lugar específico donde se lleva a cabo el estudio, no pudiendo generalizarse, pero se intuye que en

situaciones similares podría comportarse de manera semejante. Por ende, la investigación se basa principalmente en la necesidad de conocer y explorar en profundidad el conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemáticas.

3.4 Universo o Población y Muestra

La población de la presente investigación está constituida por los profesores chilenos de Ciencias Naturales y Matemática que hacen clases en 7° y 8° básico. No obstante, debido a los alcances de la presente investigación que recae dentro de lo que es un estudio intencionado y no azaroso, es que para ello, hemos seleccionado una muestra de profesores de tipo intencionada. Esta muestra corresponde a docentes de 7° y 8° año básico de Ciencias Naturales y Matemáticas de dos colegios de la Región Metropolitana, ambos pertenecientes al sector particular subvencionado, acogiendo principalmente a profesores y estudiantes que residen en comunas aledañas a las anteriormente mencionadas, sujetos a un entorno socioeconómico medio y atendiendo alumnos desde pre-básica hasta enseñanza media humanista-científico. Cabe destacar que el colegio 1 posee la particularidad de ser un establecimiento exclusivamente de niñas mientras que el colegio 2 posee la categoría de mixto.

En el caso de los profesores, se ha elaborado una tabla resumen con las características propias de cada uno de los profesores según asignatura:

Profesores Ciencias Naturales

	Género	Edad	Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	Años que lleva trabajando como profesor de Ciencias Naturales	Estudios obtenidos
Profesor Colegio 1	Masculino	28	1-5 años	1-5 años	-Licenciado en Educación Media -Profesor de Física y Ciencias Naturales
Profesor Colegio 2	Femenino	33	6-10 años	6-10 años	-Licenciado en Educación Básica -Profesor General Básica c/ mención Lenguaje

Profesores Matemática

	Género	Edad	Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	Años que lleva trabajando como profesor de matemática	Estudios obtenidos
Profesor 1 Colegio 1 (Pf1)	Masculino	36	11-15 años	11-15 años	-Licenciado en Educación Media -Profesor de Matemática
Profesor 2 Colegio 1 (Pf2)	Femenino	52	Más de 15 años	Más de 15 años	-Licenciado en Educación Media -Profesor de Matemática
Profesor 1 Colegio 2 (Pa1)	Femenino	37	11-15 años	11-15 años	-Licenciado en Matemática -Profesor de Matemática -Postítulo Matemática Financiera -Postítulo Educación de adultos
Profesor 2 Colegio 2 (Pa2)	Femenino	47	Más de 15 años	6-10 años	-Licenciado en Educación Básica -Profesora de Educación Básica -Postítulo en Matemática

3.5. Instrumentos para la recogida de datos

Para los fines de esta investigación se utilizaron dos instrumentos:

3.5.1.- Un cuestionario: como instrumento de recogida de datos consistente en la obtención de respuestas directamente de los sujetos estudiados a partir de la formulación de una serie de preguntas por escrito, pudiendo ser utilizados tanto en la investigación de enfoque cuantitativo como cualitativo (Murillo, 2006). Estos dan la oportunidad de que los participantes se expresen libremente, pudiendo conocer detalles importantes que quizá no teníamos considerados para nuestra investigación, en donde arrojan respuestas valiosas, profundas, llenas de detalles importantes para la investigación, muchas veces inesperados. Un detalle extra realmente ayuda a clarificar las respuestas, proporcionando información más precisa. O sea en este caso, conocer diferentes aristas el CDC de los profesores estudiados.

Los cuestionarios fueron aplicados a 2 profesores de ciencias naturales (1 de cada colegio) y 4 profesores de matemáticas (2 en cada colegio). En cada uno existe un total de 10 preguntas de respuesta abierta y solo en el caso de matemática existe una pregunta que involucra verdadero y falso, mientras que el resto es de desarrollo. La realización del cuestionario por parte de los profesores es en un tiempo determinado de 60 minutos con los tesisistas como testigos impidiendo la utilización de material extra para sus respuestas.

3.5.2.- La observación: en las clases de cada uno de los profesores sujetos a este estudio. En primera instancia, observar supone una conducta deliberada del observador, cuyos objetivos van en la línea de recoger datos en base a los cuales poder formular o verificar hipótesis y/o desarrollar los objetivos” y por otra parte la observación conlleva una serie de ventajas que deben ser consideradas a la hora de tomarla como una opción de instrumento de investigación (Benguría, Martín, Valdés, Pastellides, & Gómez, 2010):

- Juega un papel muy importante en toda investigación porque facilita hechos, es un registro de lo que ocurre en el mundo real.

- Permite percibir formas de conducta que en ocasiones no son relevantes para los objetos observados.
- Existen situaciones en las que la evaluación sólo puede realizarse mediante observación.
- No se necesita la colaboración del objeto o sujeto observado

La observación se llevó a cabo en los 4 profesores de matemáticas y los 2 profesores de ciencias naturales por medio de notas de campo. Estas observaciones fueron realizadas con previo aviso a los docentes y a toda la hora de clases, considerando que dentro de esta observación era importante corroborar como cada uno de ellos desarrollaba su clase. Por lo tanto, este instrumento es totalmente detallista, anotando cada uno de los acontecimientos ocurridos en la(s) horas de clases.

Es importante destacar que luego de terminar las observaciones y los cuestionarios por parte de los profesores, se realizó una contrastación entre ambos instrumentos de investigación.

3.5.3.- Notas de campo: Son observaciones puntuales, recogidas la mayoría de las veces de forma inmediata, “sobre el terreno”, por su relevancia y que no pueden abandonarse a la memoria. Así pues, son apuntes realizados en el momento de la actuación, soportes para refrescar la memoria acerca de lo que se ha visto y/o vivido, para, posteriormente, registrar mediante notas o informes más extensos, como por ejemplo el Diario, cuando se disponga de más tiempo para hacerlo. Se debe advertir que cuanto mayor sea el lapso de tiempo entre el acontecimiento observado y la redacción de las notas de campo, mayor es la probabilidad de distorsión y de que le resulte imposible reconstruir la secuencia de acción y de conducta con total precisión.

Son notas que tienen que ver con los acontecimientos experimentados mediante la escucha y la observación directa en el entorno. Son una forma de interpretación no interactiva que describe la acción. Se centran en la descripción más que en la interpretación y se deben realizar con la mayor precisión posible.

Cada nota viene a representar un suceso o acontecimiento, se aproxima al quién, qué, cuándo y cómo de la acción observada, describiendo entornos, procesos... pudiendo figurar como unidades discretas por sí mismas (McKerman, J: Investigación y acción del currículum. Madrid. Ed. Morata (pág. 117).

3.5.4 Validación de instrumentos

Los instrumentos fueron elaborados en su totalidad por ambos tesistas y corregidos por su profesor guía. Como base para su diseño se consideraron algunas indicaciones propuestas en el artículo “Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didáctico-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental” (Godino, Aké, & Contreras, 2015). También fue clarificador al respecto la tesis “Estimación de medidas: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria” (Pizarro, 2015). Las preguntas enfocadas al conocimiento disciplinar y didáctico fueron elaboradas a partir de algunas ya existentes en los programas de estudio de cada asignatura propuesto por el Mineduc.

Una segunda etapa consistió en que ambos instrumentos diseñados (matemáticas y ciencias naturales) fueron llevados a evaluación por medio de juicio de expertos, para que cada uno evalúe la relevancia, coherencia, redacción, claridad de los ítems y la atingencia al planteamiento del problema y a los objetivos planteados.

El instrumento utilizado cumplió con las características de confiabilidad, ya que arrojo información pertinente a la realidad que se esperaba conocer, en este caso el conocimiento didáctico del contenido por parte de los docentes de ciencias naturales y matemáticas en profesores de 7^o y 8^o años básicos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Las preguntas del cuestionario aplicado a los 2 profesores de ciencias y a los 4 profesores de matemática fueron clasificadas de acuerdo con las siguientes dimensiones del CDC

4.1 Definición dimensiones observadas del CDC

_Qué enseñar: Conocimiento del contenido propio de su disciplina, del currículum, los programas y los materiales que sirven como “herramienta para el oficio” del docente.

_Cómo enseñar: Se consideran las estrategias y/o metodologías empleadas por los docentes, a partir del conocimiento de las características particulares de su disciplina. También al conocimiento que este posee sobre como aprenden sus estudiantes y que influye en la forma en que el contenido es presentado.

_Para qué enseñar: Apunta a la importancia y trascendencia que el docente atribuye lo que enseña, sus finalidades y valores educativos.

_Formación del profesor: Enfocados principalmente en la didáctica obtenida en su formación inicial a través de la malla curricular o bien en los cursos o postítulos continuos realizados.

Se realizará en primera instancia la tabla de clasificación de los instrumentos de ciencias naturales para terminar con la de matemáticas. Cabe destacar que en ambos casos se desglosaran las preguntas que corresponden a cada criterio de manera particular.

TABLA RESUMEN CIENCIAS NATURALES

Nº PREGUNTA	CRITERIO	OE ASOCIADO
1	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
1.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
1.b	¿Para qué enseñar?	Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido en las asignaturas que imparten en sus respectivos niveles. (OE 2)
1.c	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
2	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
3.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
3.b	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
3.c	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
4	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
5.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
5.b	Formación del profesor	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)
6.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
6.b	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
6.c	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

7.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.b	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.c	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
8.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
8.b	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
8.c	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
9	Formación del profesor	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)
10	Formación del profesor	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)

TABLA RESUMEN MATEMATICAS

Nº PREGUNTA	CRITERIO	OE ASOCIADO
1.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
1.b	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
1.c	¿Para qué enseñar?	Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido en las asignaturas que imparten en sus respectivos niveles. (OE 2)
1.d	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
2	¿Para qué enseñar?	Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido en las asignaturas que imparten en sus respectivos niveles. (OE 2)
3	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
4.a	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
4.b	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
5.a	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

5.b	¿Cómo enseñar?	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)
6.a	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
6.b	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.a	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.b	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.c	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.d	¿Qué enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
7.e	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
8	¿Cómo enseñar?	Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)
9	Formación del profesor	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)

10	Formación del profesor	Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)
----	------------------------	--

4.2 Método de análisis respuesta de cuestionarios

El análisis comparativo se realizó de acuerdo con cada criterio clasificado anteriormente (qué enseñar, cómo enseñar, para qué enseñar y formación del profesor) de manera que existiese una confrontación o bien un balance entre los profesores de ambas asignaturas (esto en el caso de ciencias naturales) y luego de los otros 4 profesores de matemática.

En primera instancia se examinarán las respuestas de los dos profesores de ciencias naturales (en orden de criterio) y posterior a ello, se efectuará un análisis detallado de las observaciones de las clases de ambos profesores, considerando la didáctica que utilizaron en el transcurso de su clase, manejo de equipo, relación profesor-estudiante, clima en el aula, estrategias y metodologías de acuerdo con el contenido tratado, entre otros.

Finalmente es importante mencionar que el análisis de la tabla comparativa finalizara con el cuestionario de matemáticas y las respuestas que brindaron los 4 profesores de dicha asignatura junto con el estudio de las clases observadas.

4.3 CIENCIAS NATURALES

4.3.1 Tablas de clasificación preguntas según dimensiones del CDC

Tabla de clasificación Ciencias Naturales criterio “QUÉ ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Qué enseñar?	1
¿Qué enseñar?	1.a
¿Qué enseñar?	2
¿Qué enseñar?	3.a
¿Qué enseñar?	3.b
¿Qué enseñar?	5.a
¿Qué enseñar?	6.a
¿Qué enseñar?	7.a
¿Qué enseñar?	7.b
¿Qué enseñar?	8.a
¿Qué enseñar?	8.b

Tabla de clasificación Ciencias Naturales criterio “CÓMO ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Cómo enseñar?	1.c
¿Cómo enseñar?	3.c
¿Cómo enseñar?	4
¿Cómo enseñar?	5.a
¿Cómo enseñar?	6.b
¿Cómo enseñar?	6.c
¿Cómo enseñar?	7.c
¿Cómo enseñar?	8.c

Tabla de clasificación Ciencias Naturales criterio “PARA QUE ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Para qué enseñar)	1.b

Tabla de clasificación Ciencias Naturales criterio “FORMACION DEL PROFESOR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
Formación del profesor	5.b
Formación del profesor	9
Formación del profesor	10

4.3.2 Análisis de cuestionarios aplicados a profesores de Ciencias Naturales.

QUÉ ENSEÑAR

OE asociado a las preguntas relacionadas al criterio “QUE ENSEÑAR”:

Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

1.- PREGUNTA 1: Completa la siguiente tabla, considerando que la densidad del agua es igual a $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Profundidad (h)	Presión ($P = p \times g \times h$)
0 m	0
1 m	9800 Pa
2 m	19600 Pa
3 m	29400 Pa

000 kg/m³ y que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Respuesta profesor colegio 1

1.- PREGUNTA 1: Completa la siguiente tabla, considerando que la densidad del agua es igual a $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Profundidad (h)	Presión ($P = p \times g \times h$)
0 m	$P =$
1 m	
2 m	
3 m	

000 kg/m³ y que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Respuesta profesora colegio 2

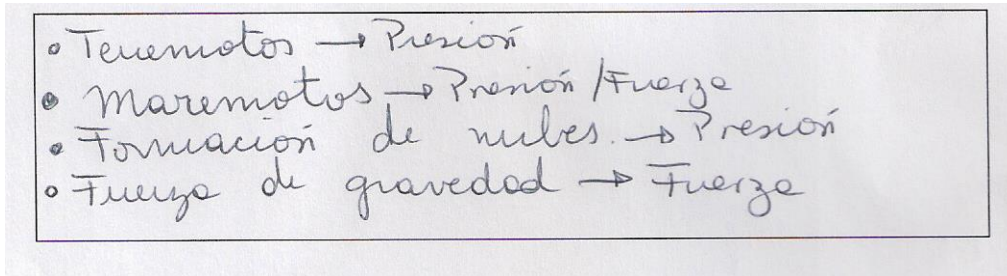
En la primera pregunta de este ítem (pregunta 1), cuyo nivel de dificultad es inicial, los profesores solo debían reemplazar los datos del enunciado en una fórmula que se presenta más abajo. El profesor del colegio 1 contesta de manera correcta, mientras que la profesora del colegio 2 no desarrolla este apartado, lo que denota que no sabe cómo se realiza esta operación, por lo que difícilmente podrá enseñar este contenido.

1.a “¿Qué sucede con la presión a medida que la profundidad del agua aumenta?”

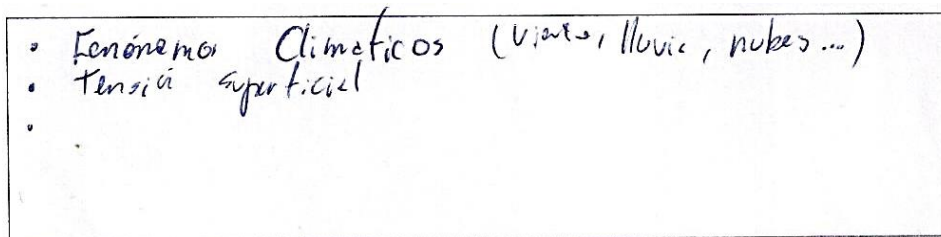
En este caso ambos profesores responden de manera correcta a la interrogante. Es importante mencionar que la profesora del colegio 2 contesta esta

pregunta de manera completa y correcta a pesar de no haber contestado el apartado anterior. Lo que denota que maneja el concepto y la definición de lo que se estaba preguntando, pero no lo puede aplicar.

2. ¿Qué fenómenos naturales puede explicar mediante los conceptos de la presión y la fuerza?



Respuesta profesora colegio 2



Respuesta profesor colegio 1

Como se aprecia en las imágenes, ambos profesores responden de manera correcta a la pregunta implementada, solo que la profesora del colegio 2 desglosa su respuesta aludiendo a cada uno de los fenómenos naturales y climáticos existentes, mientras que el profesor del colegio 1 solo lo menciona de manera global. Es importante destacar que esta pregunta se relaciona con el concepto de presión y fuerza, dos contenidos que se relacionan completamente con la pregunta del ítem 1, lo que nuevamente corrobora que la profesora del colegio 2, efectivamente maneja el nivel conceptual de la asignatura que imparte. Esta pregunta recae dentro del nivel inicial de los contenidos tratados en séptimo básico. Ambos profesores responden de manera correcta, solo que uno sintetiza más su respuesta que el otro.



La pregunta N°3 cuenta con una imagen en donde los profesores deben responden 3 preguntas que aluden a esta imagen.

a.-¿Cuáles son los efectos de las fuerzas realizadas por los trabajadores?	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar balde - Tomar piedras - Poner el medio (cranteado) - Mover cajón.
b.- ¿Qué fuerzas se oponen a las realizadas por los trabajadores?	<ul style="list-style-type: none"> - Mover caja - Levantar piedra - Levantar balde

Respuesta profesora colegio 2

a.-¿Cuáles son los efectos de las fuerzas realizadas por los trabajadores?	Cambio en el estado del cuerpo (movimiento)
b.- ¿Qué fuerzas se oponen a las realizadas por los trabajadores?	<ul style="list-style-type: none"> • roce • peso

Respuestas profesor colegio 1

En este caso las preguntas 3.a y 3.b corresponden al criterio “qué enseñar”. Como se observa en las imágenes el profesor del colegio 1 responde de manera

correcta a la interrogante, aunque cabe destacar que el lenguaje utilizado en su respuesta alude completamente a su formación inicial (profesor de Física), mientras que la profesora del colegio 2 no responde correctamente, lo que hace es describir la acción que realizan las personas en la imagen.

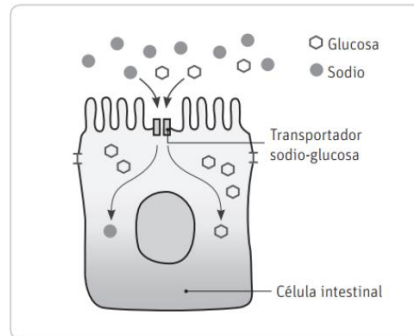
Por otro lado, la pregunta 3.b en donde se debía responder con la misma lógica de observación de la imagen, el profesor del colegio 1 responde de manera precisa y concreta a lo preguntado, mientras que la profesora del colegio 2 nuevamente responde en base a lo observado, no poniendo énfasis en las definiciones o conceptos de la unidad fuerza y movimiento. Esto demuestra que en cuanto a contenidos de esta unidad la profesora de 2 demuestra un escaso dominio, siendo poco capaz de conceptualizar lo observado (contenidos mínimos tratados en la sala de clases, expresados en los programas de séptimo básico en naturaleza).



5. *Según la imagen del costado ¿Qué contenidos del programa de estudios se desprenden de ella?*

Esta corresponde a otra pregunta de nivel inicial, en donde se les presenta una imagen y en base a ello, responder la pregunta. El análisis de esta interrogante es bastante breve, ambos profesores responden de manera correcta, siendo la profesora del colegio 2 un poco más detallista en su respuesta, mientras que el profesor del colegio 1 responde igual de exacto, pero siendo más concreto y preciso. Esto denota que ambos manejan el contenido de fenómenos naturales.

6.- Con ayuda de la siguiente imagen, responde.



a.-“Explique el transporte que se evidencia en ella”,

Esta pregunta trata contenidos de octavo año básico, específicamente de transporte a través de la membrana plasmática.

Transporte activo primario, en el cual proteínas usan energía (ATP) para transportar sustancias en contra del gradiente.

En este caso, el profesor del colegio 1 contesta la pregunta de manera detallada, aludiendo que se trata de un transporte activo hacia el interior de la célula, como es activo y en contra del gradiente de concentración existiría un gasto de ATP. Esta respuesta sería correcta si la imagen no mostrara el ion sodio en menos cantidad dentro de la célula, eso significa que el transporte de sodio no es en contra del gradiente de concentración sino a favor y no gasta energía (ATP). Pero dentro de todo, la respuesta es detallada y relativamente correcta.

Transporte de sustancias desde el exterior al interior de la célula.

La profesora del colegio 2 respondió de manera general, sin detalles y especificaciones en relación con el contenido de membrana plasmática y transporte, solo menciona que en la imagen existe un transporte de sustancias, no quiere decir que esté erróneo, solo que es muy genérico y no contesta si se trata

de un cotransporte (al ingresar dos sustancias al medio intracelular) o difusión facilitada (sin gasto de energía y a favor de gradiente de concentración) o transporte activo (en contra del gradiente de concentración y con gasto de ATP). Por ende, la respuesta es correcta pero extremadamente general. Es importante destacar que ambas respuestas cuentan con componentes verídicos, pero con algunas cosas erradas (en el caso del profesor del colegio 1) y muy poco específico como es el caso de la profesora del colegio 2.

7.-a ¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad? Explique su respuesta.

7.- PREGUNTA 7: A partir de la siguiente información nutricional responde.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 1 vaso 200 mL		
Porciones por envase: 5		
	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	36	72
Proteínas (g)	3.5	7.0
Grasa total (g)	0.1	0.2
Carbohidratos (g)	5.2	10.4
Lactosa (g)	5.2	10.4
Sodio (mg)	48	96
Potasio (mg)	165	330

a.- ¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad? Explique su respuesta
Los carbohidratos, por la cantidad por porción

b.- Según la composición del alimento, ¿qué función cumple, principalmente, en el organismo?
Fuente de energía inmediata.

c.- ¿Cuáles serían las dudas que puede presentar el estudiante en relación al contenido de nutrientes alimenticios?

- identificación de los nutrientes
- análisis de cantidades por porción

Esta pregunta trata sobre nutrientes (contenidos tratados en octavo básico). La imagen muestra la información nutricional de un alimento "x", la cantidad de nutrientes por 100 ml y la cantidad de nutrientes por porción (1 porción).

En este caso el profesor del colegio 1 respondió correctamente dándose cuenta, que si bien el potasio presenta una mayor cantidad en cuanto a su número (330 mg por una porción), la unidad de medida es diferente con la de los otros nutrientes.

7.- PREGUNTA 7: A partir de la siguiente información nutricional responda.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 1 vaso 200 mL		
Porciones por envase: 5		
	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	36	72
Proteínas (g)	3,5	7,0
Grasa total (g)	0,1	0,2
Carbohidratos (g)	5,2	10,4
Lactosa (g)	5,2	10,4
Sodio (mg)	48	96
Potasio (mg)	165	330

a.- ¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad? Explique su respuesta
Potasio

b.- Según la composición del alimento, ¿qué función cumple, principalmente, en el organismo?
Función energética, de crecimiento

c.- ¿Cuáles serían las dudas que puede presentar el estudiante en relación al contenido de nutrientes alimenticios?
Que no aparece el nombre del alimento.

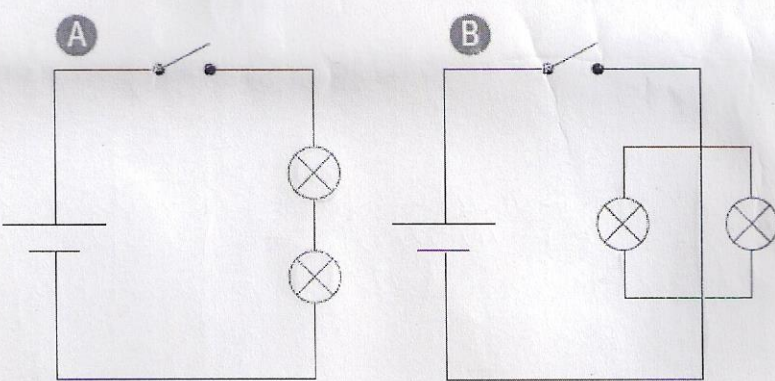
La profesora del colegio 2 no toma en consideración las unidades del potasio, colocándolo como respuesta frente a la pregunta “¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad?” lo que hace que la respuesta esté completamente errada.

En la pregunta 7.b,” *Según la composición del alimento, ¿qué función cumple, principalmente, en el organismo?*” ambos profesores responden de manera correcta en base a lo que contestaron en la pregunta anterior. Es importante mencionar que el profesor del colegio 1 en sus respuestas es breve y concreto, no se explaya en ellas y tampoco detalla en los contenidos. No obstante, la profesora del colegio 2 es todo lo contrario, en la mayoría de las preguntas, incluyendo esta, sus respuestas son más extensas, dilatándose en sus respuestas a pesar de que no siempre sea correcto lo que expone. En este caso su respuesta en primera instancia es correcta, pero agrega un dato poco claro con el contenido y contexto de la respuesta entregada.

Es importante detallar, que, si bien ninguno de los dos profesores es especialista en el área de biología, al cual contemplan los contenidos de nutrientes y salud, ambos manejan el concepto global del contenido, pero la

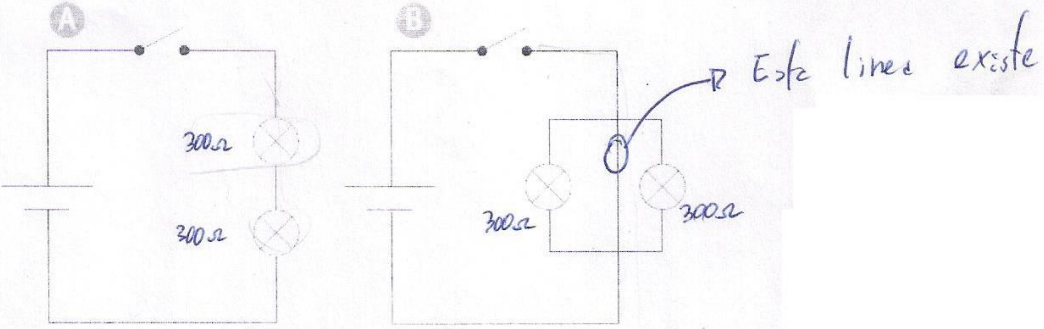
profesora de colegio 2 no analiza en detalle las preguntas lo que hace que sus respuestas sean un tanto más superficiales que las del profesor del colegio 1, el cual especifica y responde con un lenguaje más técnico en cada una de las áreas de la ciencia, no solo en física que es su área de formación inicial.

8.-"Imagina que se cierran ambos circuitos y responde.



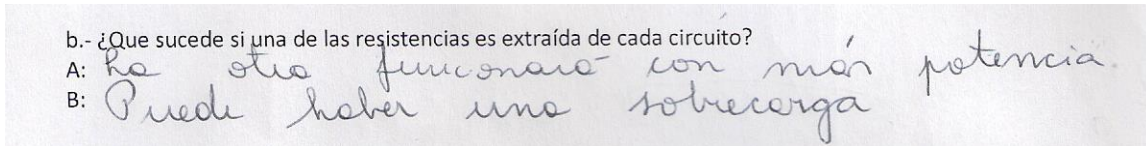
a.- Imagina que se cierran ambos circuitos y responde.
Si cada resistencia equivale a $300\ \Omega$, ¿cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?
A:
B:

En el caso de la pregunta 8.a, la cual trata simplemente de sumar las resistencias del circuito A, la profesora del colegio 2 no responde a ella, dejándola en blanco.

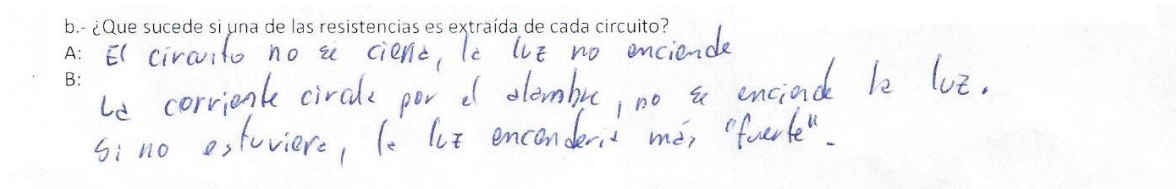


a.- Imagina que se cierran ambos circuitos y responde.
Si cada resistencia equivale a $300\ \Omega$, ¿cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?
A: $600\ \Omega$, circuito serie se ~~sumar~~ sumar ~~resistencia~~ resistencia
B: $150\ \Omega$, circuito paralelo

Mientras que el profesor de colegio 1 responde de manera correcta a este cálculo de nivel inicial. Es importante destacar que nuevamente la profesora del colegio 2 no desarrolla una pregunta que amerite realización de ejercicios (este es un ejercicio básico, solo sumar), lo que denota que, si bien puede que maneje los contenidos y conceptos propios de la unidad de electricidad, no lograría llevarlos a cabo en los ejercicios o bien no los podría aplicar de manera correcta.



La pregunta 8.b, se relaciona completamente con la imagen de los circuitos (dos circuitos simples A y B), la profesora de colegio 2, claramente no maneja los contenidos atribuyendo su respuesta a que, si se extrae una de las dos resistencias, la que queda funcionará con mayor potencia.



El profesor del colegio 1 comprende la pregunta desde un punto de vista más concreto, ya que comenta que si se extrae la resistencia los cables no quedarían unidos, sino más bien quedarían separados, lo que provocaría que el circuito no funcionara correctamente.

CÓMO ENSEÑAR

OE asociado a las preguntas relacionadas al criterio “QUE ENSEÑAR”:

Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

1c.- *“¿Qué estrategia utilizaría para explicarles a los estudiantes el contenido de presión?”*

Esta pregunta trata sobre las estrategias y/o metodologías que se utilizarían para explicarles a los estudiantes el contenido de presión. En este caso ambos profesores coinciden en que una de las herramientas más óptimas para que los estudiantes logren un buen aprendizaje de la unidad de fuerza es mediante una clase experimental, llevando a los estudiantes a la sala de laboratorio y que ellos aprendan haciendo. Sin embargo, la profesora de colegio 2 utiliza una mayor variedad de estrategias enfocadas al estudiante como protagonista dentro de la sala de clases, destacando los esquemas que los estudiantes pueden realizar para luego ser expuestos y explicados por ellos mismos hacia sus compañeros. Por otro lado, el profesor del colegio 1 aporta en su respuesta con aprendizajes significativos para los estudiantes a través de estrategias en donde los estudiantes utilizan lo cotidiano.



c.- Según la imagen, ¿Qué piensa usted que el estudiante observaría en ella? ¿Cómo utilizaría aquello para desarrollarlo en su clase?

- Observaría en ella las acciones de los trabajadores.
- Análisis de actividades

Respuesta profesora 2

c.- Según la imagen, ¿Qué piensa usted que el estudiante observaría en ella? ¿Cómo utilizaría aquello para desarrollarlo en su clase?

Un momento estático, se realizaría una acción en la clase que demuestre el efecto de la fuerza.

Respuesta profesor 1

En la pregunta 3.c el profesor del colegio 1 considera que los estudiantes son incapaces de visualizar el movimiento que representa la imagen que se encuentra al inicio de la pregunta, por lo que a partir del conocimiento del alumno propone una estrategia que se puede utilizar con sencillez en la sala de clases, utilizando materiales que se pueden conseguir con facilidad dentro de ella.

La profesora del colegio 2 considera que los estudiantes pueden observar las acciones que se muestran en la imagen, pero no sabe cómo utilizar esto para un mejor aprendizaje de los estudiantes, por lo que su respuesta es poco analítica.

4.- *¿Qué metodología y/o estrategia utilizaría para abordar el siguiente objetivo de aprendizaje (OA3): Describir, por medio de la investigación, las características de infecciones de transmisión sexual (ITS), como sida y herpes, entre otras, considerando sus:*

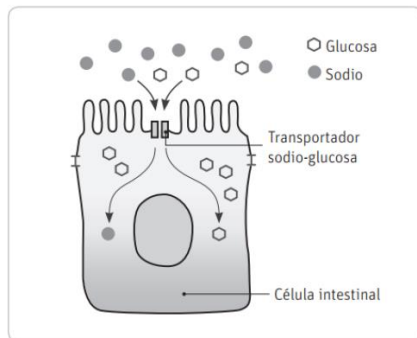
_Mecanismos de transmisión.

_Medidas de prevención.

_Síntomas generales.

_Consecuencias y posibles secuelas.

Con ello los profesores deben mencionar estrategias y/o metodologías que utilizarían para abordar este OA en la sala de clases con los estudiantes. El profesor del colegio 1 alude solo a una estrategia consistente en la búsqueda de información de las ITS mencionadas en Internet, a diferencia de la profesora de colegio 2 quien presenta y describe un abanico de estrategias que podría utilizar con sus estudiantes, entre ellas está la opción de los videos explicativos, los mapas conceptuales, propuestas de los estudiantes para protección de ITS, entre otras. Esto denota que el profesor del colegio 1 varía poco en las estrategias que utiliza, mientras que la didáctica de la profesora de colegio 2 es más variada, enfocada en las habilidades de los estudiantes principalmente y con un enfoque más constructivista.



6b.- *¿Qué estrategias didácticas utilizarías para explicar este contenido en la sala de clases?*

Esta pregunta trata sobre la didáctica que utilizaría el profesor para explicar los contenidos de transporte a través de la membrana plasmática en la sala de clases. El profesor del colegio 1 alude en su respuesta que practica la participación de los estudiantes por medio de la actuación, mientras que la profesora del colegio 2 principalmente se destaca por la creación de esquemas por parte de los estudiantes, siendo una respuesta en varias de las preguntas de didáctica.

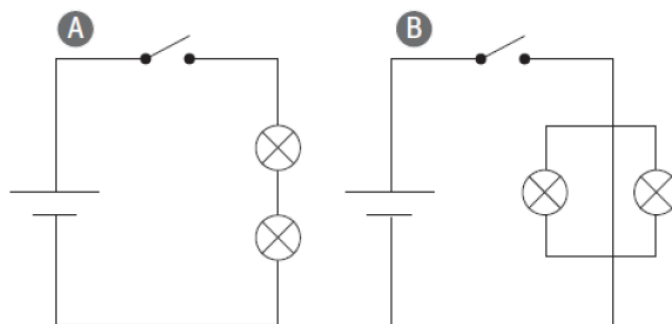
6c.- *¿Cuál estrategia de las anteriormente mencionadas crees que sería mejor receptionada por los estudiantes. ¿Por qué?*

Se esperaba que el profesor explicase cuál estrategia anteriormente mencionada es la más aceptada por ellos. El profesor de colegio 1 responde de manera detallada, explicando que en primera instancia los estudiantes deben recibir la información de los contenidos tratados y posterior a ello pueden aplicarlos mediante la actuación, por ejemplo, pero siempre y cuando la información se les entrega con anterioridad. La profesora del colegio 2 por su parte, cree que los estudiantes no necesitan una entrega de información previa, sino más bien, ellos aprenden haciendo cosas. Por lo tanto, ambas respuestas son opuestas, en cuanto a la didáctica que utilizan en la sala de clases en los mismos contenidos.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 1 vaso 200 mL		
Porciones por envase: 5		
	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	36	72
Proteínas (g)	3,5	7,0
Grasa total (g)	0,1	0,2
Carbohidratos (g)	5,2	10,4
Lactosa (g)	5,2	10,4
Sodio (mg)	48	96
Potasio (mg)	165	330

7c.- *¿Cuáles serían las dudas que puede presentar el estudiante en relación al contenido de nutriente alimenticio?*

Esta pregunta es diferente al resto, ya que apunta a las dudas que los profesores creen pueden tener los estudiantes al momento de aprender los contenidos de nutrientes. En este caso el profesor del colegio 1 le otorga un enfoque más analítico, ya que responde en base a que los estudiantes son capaces de analizar la imagen y ver más allá de lo superficial, mientras que la profesora de colegio 2 apela a la curiosidad de los estudiantes más que al análisis que ellos puedan llegar hacer. Es importante destacar que esta respuesta nos denota que el profesor del colegio 1 observa a sus alumnos como personas que constantemente están analizando situaciones, más maduros y observadores. Mientras que la profesora del colegio 2 ve a sus alumnos más dependientes, esto quizás, por su formación inicial (profesora de básica).



8c.- “Con respecto a las respuestas dadas anteriormente ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para medir el aprendizaje por medio del error?”. En este caso ambos profesores coinciden en sus respuestas apelando a que es necesario comparar las respuestas equivocadas que entregan los estudiantes con las correctas que algún estudiante o ellos mismos les pueden entregar.

PARA QUÉ ENSEÑAR

OE relacionado al criterio “PARA QUE ENSEÑAR”:

Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido en las asignaturas que imparten en sus respectivos niveles. (OE 2)

1.- **PREGUNTA 1:** Completa la siguiente tabla, considerando que la densidad del agua es igual a 1

Profundidad (h)	Presión ($P = p \times g \times h$)
0 m	
1 m	
2 m	
3 m	

000 kg/m³ y que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

1b.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como esta?

La pregunta trata sobre la importancia que tiene la realización de un trabajo riguroso con los estudiantes en diversas actividades. Para ello, el profesor del colegio 1 identifica la relación entre variable como lo importante de trabajar estos contenidos. Por otro lado, la profesora del colegio 2 agrega el ámbito de desarrollo de problemas y fórmulas matemáticas. Cabe destacar que, si bien la profesora

alude a la realización de ejercicios, es justamente eso lo que no respondió en este instrumento, todo aquello relacionado con fórmulas matemáticas.

FORMACIÓN DEL PROFESOR

OE relacionado al criterio “FORMACION DEL PROFESOR”:

Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE 3)



5b.- En su formación inicial ¿Desarrolló alguna actividad relacionada con la imagen anterior? justifique

En primera instancia el profesor del colegio 1 menciona que no, resultando extraño ya que su formación inicial es profesor de física y la imagen alude a fenómenos naturales (contenidos específicos de la asignatura de física).

La profesora del colegio 2 en cambio, mencionó que sí, específicamente para explicar y comparar las consecuencias que puede tener un sismo (y la comparación entre las escalas).

9.- *En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique*

Ambos profesores responden de manera escueta que no, solo la profesora del 2 menciona que fueron pocas las estrategias enseñadas en la época universitaria.

10. *Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?*

En este caso el profesor del colegio 1 respondió que no. Solo eso, sin justificación o bien explicando su respuesta. Por otro lado, la profesora del colegio 2 menciona que sí, específicamente en un seminario de estrategias metodológicas.

4.3.3 Tabla resumen de observación de clases Ciencias Naturales

Cada observación tuvo un promedio de dos horas pedagógicas en cada curso, el observador no se involucró en la clase que observo, para ello utilizo una nota de campo (adjuntada en anexos) en donde de manera detallada describe lo observado en clases. Las observaciones generalmente se realizaron a las 08:15 de la mañana, a excepción de una en 7mo básico que fue en las dos últimas horas. Los estudiantes se encontraban atentos y pendientes de la clase, sin distracciones externas ya que las salas cuentan con cortinas y puerta cerrada (impidiendo que se distrajeran con factores externos). Por otro lado los cursos no son tan numerosos recayendo dentro de lo común (20 a 30 estudiantes por curso).

La tabla de resumen se muestra a continuación:

Ciencias Naturales 7mo	Que enseñar		Como enseñar	Para que enseñar	Formación profesor
	OE	1			
Colegio 2	La unidad presentada es "Estructura de los seres vivos"		El objetivo se llevó a cabo mediante la estrategia de aprender-haciendo.	No menciona el motivo, utilidad o trascendencia de lo enseñado.	Profesora general básica, con mención en Lenguaje y comunicación.
	Objetivo: "Estructuras célula procarionte y eucarionte".		Se utilizaron materiales didácticos como la plastilina para el desarrollo de modelos de células (eucariotas y procariotas)		
	Contenidos relacionados con la estructura morfológica de las células		Breve descripción de las células. Una introducción de la FORMA de cada una de ellas (no de la función u organelos característicos)		
	Células eucariotas animal y vegetal		No existe material de apoyo para la realización de los modelos más que sus libros (solo aparece un pequeño dibujo de las células)		

Colegio 1	La unidad tratada es "Sexualidad y autocuidado"	Existe una concepción limitada sobre esta pues el profesor aclara que en Ciencias solo debe verse el ámbito biológico de ésta.	El profesor es enfático que los contenidos vistos en este curso, son la base para una mayor profundización posterior. Sin embargo, confunde los años pues dice que esto se hará en 1° medio cuando por las bases curriculares corresponde a 2° medio.	Profesor de Física y Ciencias Naturales
	Objetivo: Reforzar el contenido tratado en la unidad	La clase consiste en una reflexión posterior a la prueba que se tuvo de esos contenidos		
	Contenido: sexualidad humana y enfermedades de transmisión sexual	Trabajo a través de esquemas y revisión de preguntas de la prueba anterior en las cuales los resultados estuvieron más descendidos	Al comienzo de la clase el profesor pregunta a las estudiantes cual es el sentido de aprender ese contenido y va comentando las opiniones, complementándolas.	
		Profesor usa el libro del estudiante como instrumento de trabajo para las alumnas.		
Utiliza reiteradamente la pregunta respuesta, corrigiendo cuando las alumnas se equivocan, generándose un diálogo.				

Ciencias Naturales 8vo	Que enseñar OE: 1	Como enseñar	Para que enseñar	Formación profesor
Colegio 2	Unidad a desarrollar: "Nutrientes esenciales"	Por medio de una clase expositiva.	No menciona el motivo, utilidad o trascendencia de lo enseñado.	Profesora básica con mención en Lenguaje y comunicación.
	Objetivo clase: conocer las características de las tasas metabólicas	Solo se utiliza plumón y pizarra		
	Tasa metabólica basal	No existen herramientas distintas (a pesar de que la sala cuenta con proyector)		
	Tasa metabólica total	Utilización del texto del estudiante para leer un par de conceptos		
	Nutrientes	No hay material de apoyo extra (guías, imágenes, entre otras)		
	Pirámide alimenticia	Los estudiantes leen a modo grupo curso el texto, la profesora les dice cuándo deben detenerse para que comience otro compañero.		
	Plato alimenticio			

Colegio 1	No menciona el nombre de la unidad, pero por el contenido se deduce que es la correspondiente al Estudio y organización de la materia, según programas del MINEDUC		Explica que es importante conocer el contenido pues será visto en Química en 1° medio.	Profesor de Física y Ciencias Naturales
	Objetivo clase: Modelar átomos	Para introducir los contenidos en la clase, hace alusión a los elementos químicos por ser algo ya conocido por las alumnas		
	Los contenidos son los elementos constitutivos del átomo y la molécula	Estos son explicados usando el libro del estudiante, copiándolos de manera resumida en el pizarrón y luego los explica. Los ejemplos cotidianos que da son más bien abstractos. No existe apoyo visual solo gesticula con las manos, para él es claro que es un complemento no así para las alumnas que se preguntan entre ellas pues no entienden.		

	Enlaces químicos	Da ejemplos de enlaces químicos pero no los verbaliza solo gesticula y recurre a la repetición con las alumnas pidiendo que digan lo que el acaba de explicar.	Intenta explicarles la importancia de conocer sobre los enlaces químicos pero no es capaz de dar ejemplos concretos.	
--	------------------	--	--	--

4.3.4 Síntesis y/o discusión CDC profesores de Ciencias Naturales

Según la observación realizada a los profesores de ciencias naturales mientras exponían sus clases a los estudiantes se puede deducir que, en primera instancia el profesor del colegio 1 tiene una menor experiencia en el aula y quizá eso se denota a la hora de plantear los contenidos a las estudiantes y generar una didáctica apropiada para lograr los aprendizajes necesarios en los alumnos. La formación del docente es profesor de física y ciencias naturales, este dato es extremadamente importante ya que cuando el contenido no está directamente relacionado con la disciplina de física, el profesor tiene una estrategia y/o metodología distinta, con una notoria deficiencia en cuanto al manejo de los contenidos de química y biología (más notorio en la primera).

En la clase de octavo, el profesor debía enseñar los contenidos de “átomos” (contenidos equivalentes a la disciplina de química), en ese momento una estudiante manifiesta que le aqueja una duda, la comenta a modo curso, pero el profesor no sabe la respuesta. Si bien lo sucedido no es negativo, ya que no necesariamente un profesor debe saber siempre todas las preguntas que les realizan, es importante considerar que no corresponde a la disciplina específica de profesor, las preguntas del cuestionario que correspondían a física fueron respondidas con lenguaje técnico y de manera muy completa, mientras que las que correspondían a biología o química, si bien no eran erradas, carecían de una respuesta detallada. Por lo que se deduce que la formación inicial del profesor puede influir en el dominio de los contenidos tratados en clases.

Por otro lado, y siguiendo con el análisis de la observación de las clases que impartieron los profesores, en este caso específicamente hacia el profesor del colegio 1, es considerable mencionar que, al momento de escribir un objetivo en la pizarra, se deduce que el profesor entiende un objetivo desde el punto de vista del contenido más que en el desarrollo de habilidades.

En el transcurso de la clase, el profesor constantemente se apoya en el texto del estudiante, escribiendo resúmenes extraídos de él. Junto con ello el poco manejo del contenido se ve reflejado en que el profesor no les entrega ejemplos

significativos a las estudiantes cuando los solicitan, no logrando entender de manera concreta los contenidos y los ejemplos entregados, provocando que la clase se transforme en algo más expositivo, sin tanta participación de las alumnas, sino más bien siendo receptivas de la información, lo que conlleva a que el criterio “cómo enseñar” posea poca variedad de estrategias, en donde se nota una falta de preparación de material para realizar clases. Otro detalle importante a destacar es el aprendizaje en base al error, en donde el profesor corrige cuando las estudiantes se equivocan, no generando un ambiente o clima apropiado para que ellas mismas logren encontrarlo y generar entre ellas mismas un aprendizaje basada en el error.

Por otro lado, el “para qué enseñar” fue dialogado en la sala de clases con las alumnas, en donde el profesor sabe la utilidad del porqué enseñar los contenidos que están viendo, pero no logra hacerlos llegar a las estudiantes, utiliza ejemplos poco cercanos y significativos para ellas. Sin embargo, no es que el profesor este completamente errado, solo que su vocabulario no es comprensible para la edad de las alumnas.

En el otro curso que se observó a este mismo docente (séptimo básico), en donde el contenido a tratar era sexualidad, el profesor comenzó la clase explicándoles a los estudiantes porque deben conocer y aprender los contenidos a tratar, comentando que estos son relevantes para su futuro, tanto en el ámbito académico como personal y al mismo tiempo, delimita el campo de acción ante otros enfoques que se le pueda dar a la unidad de sexualidad, indicándoles que solo tratarán temas de sexualidad, no afectividad y amor.

En este caso se puede observar un diálogo constante entre profesor-estudiante por lo tanto el criterio “cómo enseñar” es distinto, a pesar de que estamos hablando del mismo profesor, hay un distinto contenido y grupo de estudiantes. Desmiente mitos y aclara dudas, les hace saber que estos conocimientos también son relevantes para cuando estén en segundo medio (donde por orden del currículum, nuevamente se debe aprender sexualidad, en un contexto de mayor complejidad). El profesor realiza esquemas en la pizarra de

manera espontánea sin definiciones, contesta preguntas de las niñas y también corrige errores. Existe una clase un tanto más dinámica, con una interacción con las alumnas utilizando datos curiosos para seguir llamando su atención.

Por ende, lo que se puede deducir de estas observaciones es que el contenido que se trate en el aula influirá en la forma y la didáctica que se utilizará, como así también el manejo y la confianza que se sienta al transmitir ciertos contenidos. Esto se denota con claridad cuando el profesor repasó el contenido de los átomos no estaba en su zona de confort, no realizó una clase interactiva entre él y las alumnas sino más bien recayó en lo expositivo. Mientras, que cuando se le observó en la clase de sexualidad, se contempló un profesor más relajado y espontáneo, entregando ejemplos más cercanos a las alumnas y con un manejo distinto de los contenidos. Por lo tanto, la didáctica utilizada por los profesores se coincide con el manejo que ellos tengan de la asignatura que imparten.

En el otro caso, a la profesora del colegio 2 se le observó en primera instancia en séptimo básico donde entregó un objetivo a los estudiantes de manera verbal y escrita. La dinámica utilizada es distinta, si bien la profesora tuvo pequeños problemas a la hora de completar el cuestionario. Esto también se ve reflejado en sus clases ya que, en el caso de séptimo básico, ella realizó el “cómo enseñar” mediante el aprender haciendo de los estudiantes, les solicitó que realizaran modelos de células eucariotas y procariotas con plastilina. Otro detalle importante es que no comenta en ningún caso el para qué se debe estudiar la unidad de células. No existe una bajada de los contenidos a la realidad, con ejemplos significativos para los estudiantes. No hay una pauta de criterios para evaluar los modelos que los estudiantes están realizando o una guía que modele mejor las células, solo tienen como referencia el texto del estudiante.

En octavo básico, el qué enseñar se tradujo en la unidad de nutrientes, la cual fue de manera expositiva, con poca interacción entre los alumnos y más bien un tanto monótona por parte de la profesora, en donde los momentos de comunicación entre profesor-alumno solo se dieron cuando ella le pidió a los

estudiantes que leyeran ciertos párrafos para poder escribir palabras claves en la pizarra.

En este caso tampoco existió un para que aprender los contenidos de esta unidad. Cabe recordar que la docente del colegio 2 es profesora básica con mención en lenguaje y comunicación, pero que ejerce su labor como profesora básica haciendo clases de ciencias naturales hasta octavo año. Quizás este simple dato acerca de su formación inicial aclare ciertas dudas al respecto del manejo de contenidos, tanto en las clases observadas como en el desarrollo del cuestionario (dejando preguntas de contenido sin responder) y entendiendo que no interacciona del todo con los estudiantes por un tema de poca seguridad en los contenidos y sobre todo manejo de ellos, haciendo que los alumnos tengan poco espacio para poder intercambiar dudas durante el desarrollo de la clase.

Finalmente, a la luz de lo analizado da la impresión que para poseer una didáctica significativa y entendible en la sala de clases es necesario ser especialista de la disciplina que se enseña, comprendiendo y analizando los contenidos que deben ser enseñados. Esto incide directamente en la confianza que le profesor pueda sentir en sí mismo y en la elección de estrategias didácticas para su clase.

4.4 MATEMATICA

4.4.1 Tablas de clasificación preguntas según dimensiones del CDC

Tabla de clasificación Matemáticas criterio “QUE ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Qué enseñar?	1.a
¿Qué enseñar?	1.b
¿Qué enseñar?	3
¿Qué enseñar?	7.a
¿Qué enseñar?	7.b
¿Qué enseñar?	7.c
¿Qué enseñar?	7.d

Tabla de clasificación Matemáticas criterio “CÓMO ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Cómo enseñar?	1.d
¿Cómo enseñar?	4.a
¿Cómo enseñar?	4.b
¿Cómo enseñar?	5.a
¿Cómo enseñar?	5.b
¿Cómo enseñar?	6.a
¿Cómo enseñar?	6.b
¿Cómo enseñar?	7.e
¿Cómo enseñar?	8

Tabla de clasificación Matemáticas criterio “PARA QUÉ ENSEÑAR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
¿Para qué enseñar?	1.c
¿Para qué enseñar?	2

Tabla de clasificación Matemáticas criterio “FORMACIÓN DEL PROFESOR”

CRITERIO	Nº PREGUNTA
Formación del profesor	9
Formación del profesor	10

4.4.2 Análisis de cuestionarios aplicados a profesores de Matemática.

Debido a que el número de sujetos es el doble que en el caso de Ciencias Naturales, para una mejor redacción y lectura del análisis, estos se identificaron a partir de siglas: Colegio 1 Profesor 1 (Pf1), Colegio 1 Profesor 2 (Pf2), Colegio 2 Profesor 1 (Pa1) y Colegio 2 Profesor 2 (Pa2).

QUÉ ENSEÑAR

OE asociado a las preguntas relacionadas al criterio “QUE ENSEÑAR”:

Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

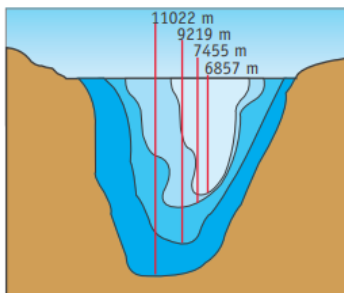
1.- Considerando la siguiente información sobre las profundidades del mar:

> Océano Pacífico 11 022 m

> Océano Atlántico 9 219 m

> Océano Índico 7 455 m

> Mar del Norte 6 857 m



a. ¿En cuántos metros se diferencian los puntos más profundos de los océanos y del Mar del Norte? > Océano Pacífico > Océano Atlántico > Océano Índico

b. ¿Cuál es la diferencia entre la montaña más alta del mundo (Everest, 8 848 m) y el punto más profundo del océano?

La pregunta 1 a y b pretende que los profesores a través de un ejercicio en particular cuyo nivel de complejidad es bajo se apoyen en la imagen y en los datos enunciados para poder realizar operatoria con números enteros en situaciones de la vida diaria. Específicamente la pregunta de la letra b trata el tema de los números negativos.

La baja complejidad en esta pregunta, que sirvió además de entrada para asegurar a los profesores encuestados, explica por qué fue contestada correctamente por todos los sujetos.

3.- *Determine si las siguientes frases son verdaderas o falsas:*

a. ___ *Mientras más alta es la persona, más masa tiene.*

b. ___ *Mientras más longeva es la persona, más masa tiene.*

c. ___ *Mientras más músicos tiene una orquesta, más largo el concierto.*

d. ___ *Mientras más tiempo uno se dedica a los estudios, más posibilidades tiene de sacarse buena nota.*

e. ___ *Mientras más grande es la pared para pintar, más pintura se necesita.*

f. ___ *Mientras más animales tenga el zoológico, más dinero se necesita para comprar comida.*

En este ítem, se esperaba conocer el nivel de lógica con respecto a las proporcionalidades directas e inversas, ya que de ser erróneas, el profesor podría caer en numerosos yerros al enseñar este contenido a sus alumnos. Los cuatro profesores contestaron este ítem de manera correcta, demostrando un nivel lógico adecuado.

7.- La foto muestra el sistema de panales de abejas. La diagonal de una celda hexagonal es de aproximadamente 6 mm.



Para este ítem se esperaba que los profesores desarrollasen fórmulas para encontrar el área de superficies y el volumen de prismas rectos. Las respuestas en cada uno de las subpreguntas fue muy variada existiendo solamente una concordancia entre todas las posibles combinaciones, demostrando que el nivel de complejidad para los profesores fue alto. El principal error y que generó la equivocación en el resto de las preguntas fue no responder lo que específicamente se estaba preguntando en la primera letra. Debido a la riqueza que se desprende sobre el pensar del profesor, se muestra a continuación las cuatro resoluciones dada a esta pregunta:

a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.

$$15,66 \text{ mm}^2$$

b. Calcule el área de una celda.

$$93,96 \text{ mm}^2$$

c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12 \text{ mm}$.

$$1.127,52 \text{ mm}^3$$

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

$$1 \text{ celda (1,064 v3ca)}$$

En el caso del *Pf1* el error partió por no calcular el área de un triángulo central sino que de los cuatro centrales, por lo que sus resultados fueron siendo 4 veces mayor a lo correcto, arrastrándose el error a la pregunta siguiente. Cabe destacar que fue el único profesor en no escribir el procedimiento que desarrolló para poder llegar a esos resultados.

a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.

$$\begin{aligned}d &= 6 \text{ mm} \rightarrow a = \frac{d}{2} = \frac{6 \text{ mm}}{2} = 3 \text{ mm} \\h &= 87\% a = \frac{87}{100} \cdot 3 \text{ mm} = 2,61 \text{ mm} \\A_{\Delta} &= \frac{a \cdot h}{2} = \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ mm} \cdot 2,61 \text{ mm} = 3,915 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

b. Calcule el área de una celda.

$$A_{\text{Hexágono}} = 6 A_{\Delta \text{eq.}} = 6 \cdot 3,915 \text{ mm}^2 = 23,49 \text{ mm}^2$$

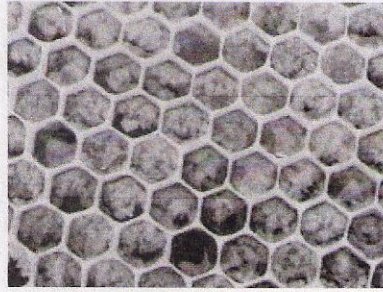
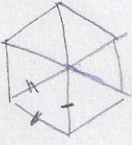
c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12 \text{ mm}$.

$$\begin{aligned}V_{\text{prisma base hexagonal}} &= A_B \cdot h = 23,49 \text{ mm}^2 \cdot 12 \text{ mm} \\&= 281,88 \text{ mm}^3\end{aligned}$$

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

$$\begin{aligned}1 \text{ dm}^2 &= 10.000 \text{ mm}^2 \\A \frac{10000 \text{ mm}^2}{23,49 \text{ mm}^2} &= 425,71 \approx 426 \text{ celdas.}\end{aligned}$$

Pf2 fue el único profesor en resolver de manera exitosa este ítem. Puede apreciarse como desarrolla paso a paso el ejercicio, preocupándose de hacer un desglose en el que queda claro cómo llegó a dicho resultado.



a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.

$$3 \text{ mm} \cdot 87\% \\ 2,61 \text{ mm} \\ \frac{3 \cdot 2,61}{2} = 3,915 \text{ mm}^2$$

b. Calcule el área de una celda.

$$\rightarrow \frac{2}{3} \cdot 9 \cdot \sqrt{3} \\ \rightarrow 6\sqrt{3} \text{ mm}^2$$

c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12 \text{ mm}$.


$$\rightarrow 6\sqrt{3} \cdot 12 \\ \rightarrow 72\sqrt{3} \text{ mm}^3$$

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

$$\rightarrow 1 \text{ dm}^2 \Rightarrow 10.000 \text{ mm}^2 \\ \rightarrow 10.000 : 6\sqrt{3} \\ \rightarrow 1664 \approx \sqrt{3} \text{ mm}^2$$

En este caso *Pa1* resolvió de manera correcta el ejercicio de la letra a. Sin embargo, la respuesta no la consideró para resolver el resto de las preguntas, pero sí el enunciado, pues sabiendo que es un triángulo equilátero, usó la fórmula de área para éste, por lo que el resto de las preguntas se responden en base a lo obtenido con dicho procedimiento. Nótese como este razonamiento se refleja en el dibujo elaborado por el mismo docente en la esquina superior izquierda.

a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.



$$\frac{3 \text{ mm}}{100\%} = \frac{x}{87} \rightarrow \frac{3 \cdot 87}{100} = \frac{261}{100} = 2,61 \text{ mm}$$

$$A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{6 \cdot 2,61}{2} = \frac{15,66}{2} = \underline{\underline{7,83 \text{ mm}^2}}$$

b. Calcule el área de una celda.

$$A = \frac{P \cdot ap}{2l} = \frac{36 \cdot 2,61}{2} = \frac{93,96}{2} = 46,98 \text{ mm}^2$$

c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12 \text{ mm}$.

$$V = A_b \cdot h \rightarrow 46,98 \cdot 12 = \underline{\underline{563,76 \text{ mm}^3}}$$

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

$$A_{\text{hex}} = 46,98 \text{ mm}^2$$

$$A_T = 1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

$$TR = 2 \text{ celdas aprox.}$$

En el caso de *Pa2* el problema radicó en confundir la medida de la diagonal con la de la altura, por lo que los resultados obtenidos en a, b y c fueron el doble de lo correcto. En la última parte además de estar errada la medida de área, equivoca el traspaso de medida ya que no considera que el decímetro está elevado al cuadrado.

CÓMO ENSEÑAR

OE asociado a las preguntas relacionadas al criterio “QUE ENSEÑAR”:

Caracterizar los componentes del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias naturales y matemática. (OE 1)

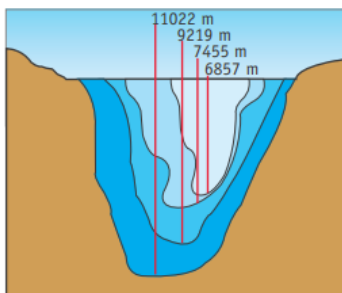
1.- Considerando la siguiente información sobre las profundidades del mar:

> Océano Pacífico 11 022 m

> Océano Atlántico 9 219 m

> Océano Índico 7 455 m

> Mar del Norte 6 857 m



d.- ¿Qué estrategias utilizaría para explicarles a los estudiantes este contenido? (Desarrolle tres en orden de importancia)

Dentro de las estrategias planteadas por los profesores la más recurrida corresponde a la recta numérica. *Pf1* la sitúa en la primera opción, mientras que *Pf2* y *Pa2* en la segunda. La cuarta profesora en cambio, alude a esta indirectamente a través de la siguiente expresión: “Representación de manera concreta y simbólica” (ubicada también en primer lugar). La coincidencia entre los cuatro profesores da a pensar que esta es una de las estrategias más recurrentes para explicar dicho contenido, con una alta confiabilidad para los profesores, como queda demostrado en la jerarquización por ellos dada.

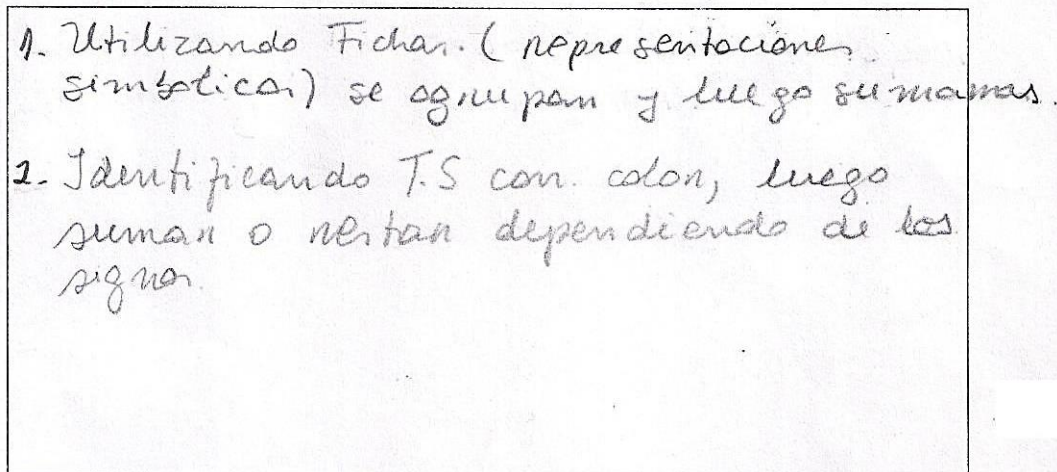
Ambos profesores del Colegio 2 proponen además estrategias enfocadas al aprendizaje significativo a partir de problemas cotidianos, existiendo un acercamiento con uno de los profesores del colegio 1 (*Pf2*), al plantear también la resolución de problemas como una alternativa, pero sin aclarar que sean de tipo cotidiano. Este último profesor se caracteriza además por proponer en este caso estrategias más bien ligadas a la ejercitación de la operatoria más que la aplicación de esta en aspectos más concretos para los alumnos.

4a.- Mencione tres metodologías y/o estrategias que utilizaría para abordar el siguiente objetivo:

“Reducir expresiones algebraicas, reuniendo términos semejantes para obtener expresiones de la forma $ax + by + cz$; ($a, b, c \in \mathbb{Z}$).” Justifique su elección.

Tres de los cuatro profesores ($Pf1$, $Pf2$ y $Pa2$) solo mencionan las estrategias a utilizar sin ninguna justificación. Para el caso de $Pa1$, su explicación es de manera general y no específica para cada estrategia, basándose en el nivel taxonómico que debiesen tener los estudiantes al momento de desarrollar dicho objetivo.

Para $Pf1$ y los dos profesores del Colegio 2 una buena estrategia consistiría en usar el color como una forma en que los alumnos logren identificar términos semejantes. Otra coincidencia se da entre $Pf1$ y $Pa2$, que recurren al ordenamiento como una estrategia para conseguir el objetivo.

- 
1. Utilizando Fichas. (representaciones simbólicas) se agrupan y luego sumamos.
 2. Identificando T.S con color, luego suman o restan dependiendo de los signos.

Como se puede apreciar en la imagen, en esta misma pregunta $Pf2$ solo mencionó dos estrategias, correspondiendo la primera a una actividad más que estrategia, confusión de conceptos que estuvo presente en más de alguna ocasión.

4b. *¿Cuáles estrategias de las anteriormente explicadas cree que es más fácil de comprender por los estudiantes? ¿Por qué?*

En esta pregunta en que se buscaba que los profesores escogiesen la estrategia más adecuada para ellos, hubo una coincidencia y pocas justificaciones. Tanto *Pf2* y *Pa2* mencionaron que el uso de colores era la mejor estrategia para que los alumnos pudiesen reunir términos de expresiones algebraicas, mientras *Pf2* apela a que esto ayudaría a una resolución paso a paso, *Pa2* no entrega mayor justificación. *Pa1* dice en cambio que los puzles es la mejor estrategia pues son más entretenidos para los estudiantes.

Considerando que las estrategias planteadas por *Pf1* fueron más bien de operatoria abstracta, su propuesta se aleja de los otros profesionales, argumentando la representación algebraica.

5. Considerando el siguiente problema ¿Cuáles cree que serían las posibles respuestas que pudiesen dar sus estudiantes? **Desarrollélas a continuación.**

a. Un elefante recién nacido pesa aproximadamente 90 kg. Esto corresponde al 3% del peso de un elefante adulto. ¿Cuánto pesa un elefante adulto?



(Fuente: <http://www.elefantepedia.com>)

De los cuatro profesores, solo dos contestaron en función a las posibles respuestas que pudiesen dar los estudiantes, los otros en cambio desarrollaron el ejercicio dando la respuesta correcta.

1) 2,7 Kg: BUSANDO AL REVÉS LOS DATOS.
2) 27 Kg: igual que el anterior, pero calculado en vez de 3% un 30%.
3) 3000 = LA CORRECTA.

En el caso de Pf1 se plantean dos posibilidades, exponiéndose que la lógica usada por los alumnos no fuese la correcta debido a una mala interpretación de los datos.

<p>① $\frac{3\%}{90k} = \frac{100\%}{x}$</p> <p>$\frac{3}{90 \cdot 100} = \frac{3000}{x}$</p>	<p>② $\frac{90k}{100\%} = \frac{x}{3\%}$</p> <p>$\frac{90 \cdot 3}{100} = \frac{270}{100} = 2,7k$</p>
---	---

Pa2 llega a la misma conclusión que el profesor anterior, solo que este lo representa operacionalmente.

b. Con respecto a las respuestas dadas con anterioridad. ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para mediar el aprendizaje por medio del error?

Para esta pregunta las diversas respuestas muestran que el aprendizaje por medio del error, presenta diferentes niveles de apropiación por parte de los profesores, estando mucho más interiorizado en los profesores del Colegio 2 que del colegio 1.

Pensando en el error, se puede guiar hacia el pensamiento de que el error del 100% no es el 100%, sino que el 3%, y ahí se debe estar la raíz de 3.

En el caso de PF1 hay una propuesta de estilo conductista.

Comproban los resultados con el contexto del problema.

Para Pf2 no hay claridad en su respuesta.

Por el contrario, los profesores del Colegio 2 en este ítem se destacaron por poner al estudiante como centro del aprendizaje. Pa1 invita a los estudiantes a hacer el ejercicio y que a través de esto se den cuenta del error y Pa2 es el único en el que la alusión al diálogo con el alumno está presente, como puede verse en la siguiente imagen

* Al escuchar el relato del estudiante explicando el procedimiento mental que utilizó para determinar el algoritmo que lo podrá llevar a la respuesta, el docente puede identificar el error.
* Al visualizar el procedimiento del estudiante y el procedimiento corregido, el estudiante puede observar el error. Es importante verbalizar el procedimiento utilizado; al utilizar distintos canales de comprensión abarcamos mayores posibilidades de consolidación.

6a.- Enumere las siguientes instrucciones (1-5) según el nivel de complejidad que usted considera tendrán para resolver sus estudiantes, a partir del siguiente problema, donde 1 es la más fácil y 5 es la más compleja.

Dos empresas, que realizan viajes estudiantiles, cobran un monto fijo para el chofer que se agrega a los kilómetros recorridos. El profesor a cargo del viaje elaboró dos gráficos con los cuales se puede aproximar y calcular los gastos para el curso. La variable y representa los gastos totales y la variable x , los kilómetros recorridos.

(a)___Elaboran las ecuaciones de ambas funciones afines y las representan en la forma $y = ax + b$

(b)___ Determinan, mediante el gráfico, el cobro total de ambas empresas para 100 km y 200 km.

(c)___ Verifican, con los resultados del ejercicio anterior, que la linealidad no se cumpla.

(d)___ Determinan, mediante el gráfico, el kilometraje a partir del cual la cotización de la empresa B es más conveniente que la de la empresa A.

(e)___ Conjeturan sobre la influencia del cobro fijo para el chofer en el gasto total si los kilómetros recorridos aumentan.

*Este ítem incluye además un gráfico que puede verse en el anexo al final de esta investigación.

Este ejercicio al igual que todos los empleados en el cuestionario fue sacado y adaptado de los programas de estudio del MINEDUC para los niveles en estudio. Lo único que se le adaptó fue parte del encabezado, al pedir que los profesores le asignaran un orden a las instrucciones dadas. Las letras entre paréntesis fueron agregadas en esta sección para una mejor comprensión por parte del lector de la tabla más abajo expuesta, por lo que ellos no sabían que éstas ya estaban ordenadas por un orden lógico dónde algunas son pasos previos de la siguiente (siendo el caso más explícito la b y c).

Las respuestas entregadas para este ítem y las coincidencias entre los profesores están representadas en la siguiente tabla:

Profesores Instrucciones	Orden MINEDUC	Pf1	Pf2	Pa1	Pa2
a	1	3	3	4	3
b	2	1	1	1	4
c	3	4	4	3	5
d	4	2	2	2	1
e	5	5	5	5	2

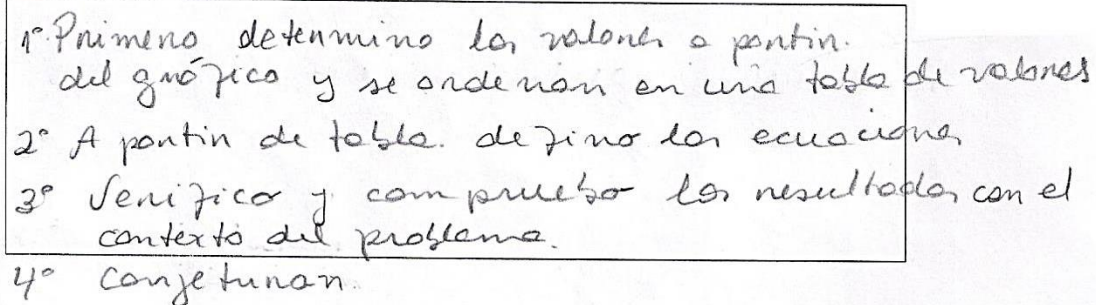
Llama la atención que ninguno de los docentes siguió con el orden dado en el programa ministerial. Las coincidencias fueron escasas siendo la más destacada la última instrucción donde tres profesores atribuyeron el mismo orden. Como se mencionó anteriormente, había instrucciones cuya resolución dependían otras directamente, sin embargo esto tampoco fue considerado en las decisiones de los docentes.

Ambos profesores del Colegio 1 coincidieron totalmente en sus respuestas a diferencia de los profesores del colegio 2 que entre los cuales no existe ninguna. De todos los profesores, Pa2 fue el que más se diferenció del resto coincidiendo solo una vez.

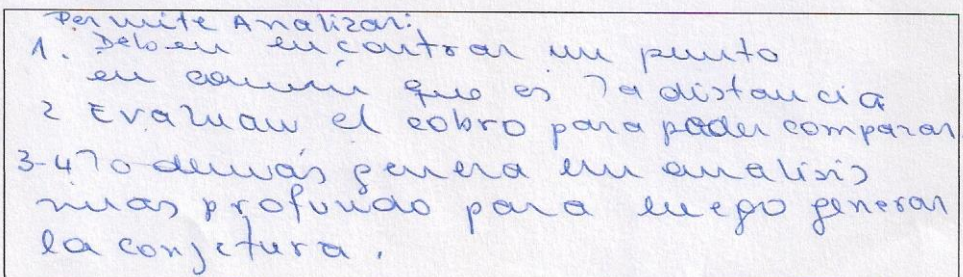
6b. Explique las razones por las cuales dio ese orden de complejidad.

El profesor del Colegio 2 que más se diferenció de sus pares en el ítem anterior (Pa2), al dar la explicación de su elección, recurre al conocimiento de los aprendizajes previos de sus alumnos, suponiendo que con el orden asignado les fuese más fácil seguir las instrucciones, añadiendo además, los pasos a seguir por éstos basándose en la lógica del método científico.

Pese a ser más alejada de la tendencia en las respuestas, el planteamiento de un método en su explicación coincide con *Pf2* y *Pa1* que enumeran paso a paso lo que los estudiantes debiesen hacer en orden de complejidad.

- 
- 1º Primero determino los valores o puntos del gráfico y se ordenan en una tabla de valores
 - 2º A partir de tabla, defino las ecuaciones
 - 3º Verifico y compruebo los resultados con el contexto del problema.
 - 4º Conjeturo.

Pf2 plantea una manera de responder más estructurada en el que hay un análisis de los datos por parte del estudiante.

- 
- Permite Analizar:
1. Deben encontrar un punto en común que es la distancia
 2. Evaluar el costo para poder comparar.
 - 3-4) o de más manera en análisis más profundo para luego generar la conjetura.

En el caso de *Pa1*, describe pasos en los cuales están presentes habilidades complejas, sin embargo, esto no impide que visualice la posibilidad de que sus estudiantes respondan de manera exitosa dicho ítem.

El profesor faltante del Colegio 1, da una respuesta más escueta, basándose en el nivel taxonómico como principio de ordenamiento.

7.- La foto muestra el sistema de panales de abejas. La diagonal de una celda hexagonal es de aproximadamente 6 mm.



e. ¿Qué estrategia o estrategias utilizarían sus estudiantes para calcular aproximadamente el volumen de la miel que está en los panales de un área de 1 dm^2 .

En este ítem se esperaba que los profesores pudiesen interpretar el pensamiento de sus estudiantes. *Pf2*, *Pa1* y *Pa2* consideran que los alumnos serían capaces de conseguir la resolución del ejercicio a partir de la medida de una celda. La diferencia está en que *Pf2* y *Pa2* aluden que podrían llegar a través de la multiplicación, mientras que *Pa1* recurre a la transformación de unidad de medida y luego la división. El otro profesor del Colegio 1 responde la pregunta de manera errática pues más que pensar en una estrategia a realizar por los estudiantes apunta a una actividad en que trasvasijen contenidos en diferentes recipientes, siendo con ello capaces de llegar a una solución final.

8.- ¿Cómo explicaría con ejemplos de la vida cotidiana la resolución de problemas geométricos usando las fórmulas de áreas de superficie o volumen de prismas rectos?

En este ítem se quería saber cómo los profesores comprendían y usaban la estrategia de relacionar ejemplos de la vida cotidiana con el contenido para obtener un aprendizaje de calidad de sus estudiantes. Las respuestas como era de esperar variaron entre cada profesor, las que pese a ser algunas muy

escuetas, presentamos a continuación pues su análisis se enriquece mucho más con su comparación.

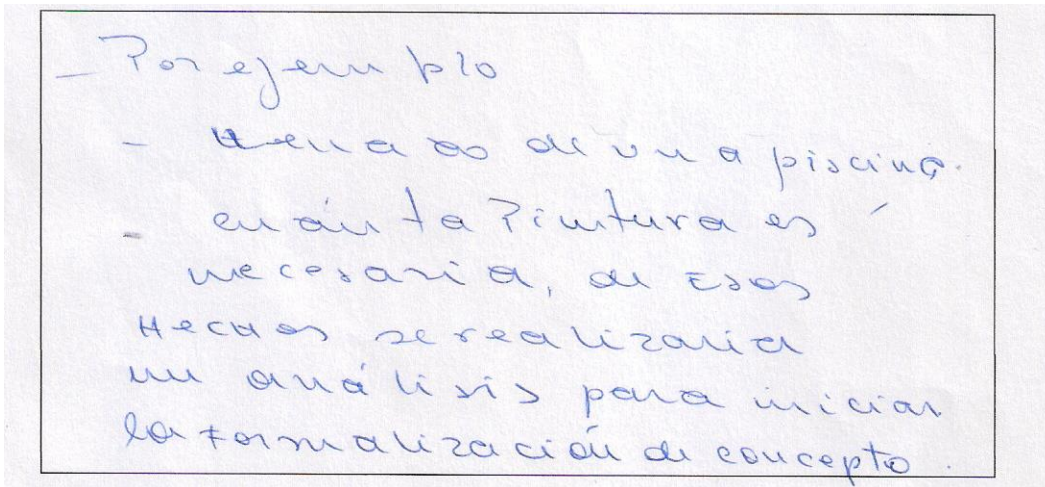
Señala su relación a ejemplos conocidos: Cuantos CD, cada en una torre de discos, hacen una altura a que el volumen de la torre está definido, por la cantidad de discos hacia arriba. De ahí se lleva al concepto del prisma recto y su localización.

Pf1 explica a partir de un objeto que él considera conocido por las alumnas, como una torre de CD y que dependiendo del número de estos estaría condicionado su volumen. Luego de este ejemplo se podría "llevar" al concepto de prisma recto. No queda claro si el profesor pretendiese llevar una torre de CD presencialmente a la sala, lo dibuja o plantea verbalmente. Tampoco como sortear el hecho de que todos se imaginen una torre diferente y suponiendo de paso que todas conocen una.

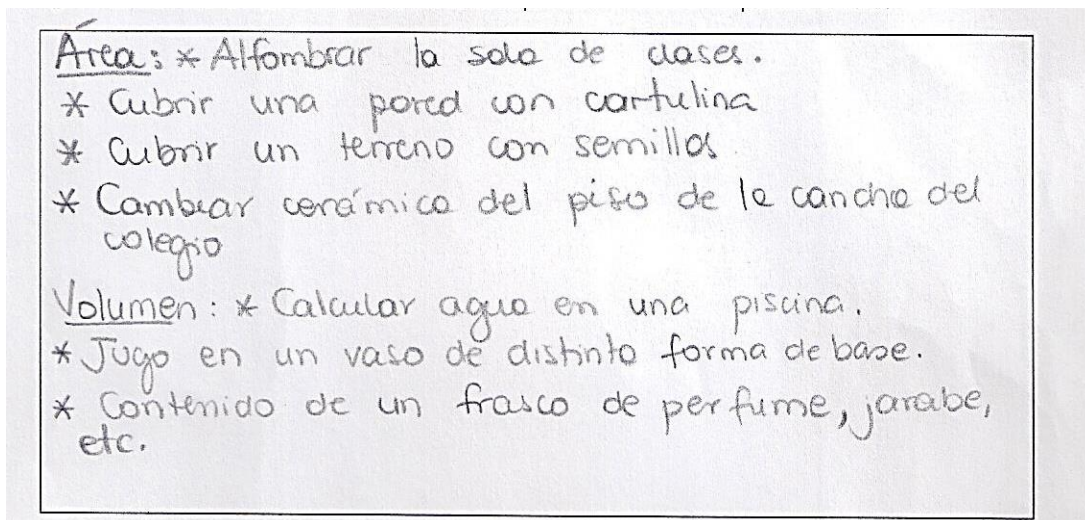
- 1° Hacen una representación gráfica del problema.
- 2° Colocando los datos en la representación
- 3° A partir de la información aplican las fórmulas necesarias para resolver el problema

La explicación de Pf2 está estructurada a diferencia del primero por una secuencia lógica de pasos, en la cual detalla cómo los estudiantes son guiados

por un apoyo gráfico y datos “colocados” junto a éste (en la pizarra debemos de suponer), siendo capaces de aplicar las fórmulas necesarias.



En este caso el profesor menciona dos ejemplos y luego la realización de un análisis con el cual el concepto se enseñaría de manera explícita. Como se aprecia no hay mayor detalle de cómo se realizaría ese análisis, solo que tiene claro que en ese paso intermedio los alumnos serán capaces de aprender.



La última profesora tiene la preocupación de distinguir ejemplos entre área y volumen, pero no responde la pregunta, que apunta a la forma en que estos se usarían en el proceso de enseñanza aprendizaje y no a dar un listado de ellos.

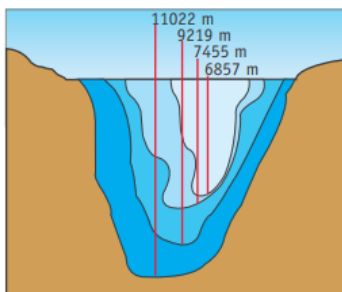
PARA QUÉ ENSEÑAR

OE relacionado al criterio “PARA QUE ENSEÑAR”:

Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido en las asignaturas que imparten en sus respectivos niveles. (OE 2)

1.- Considerando la siguiente información sobre las profundidades del mar:

- > Océano Pacífico 11 022 m
- > Océano Atlántico 9 219 m
- > Océano Índico 7 455 m
- > Mar del Norte 6 857 m



c.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como ésta?

Para la respuesta de este ítem, se esperaba que los profesores pudiesen manifestar porque es importante enseñar a los alumnos el contenido a través de actividades como las planteadas con anterioridad en este ítem. (Ver en la sección qué enseñar)

Los profesores *Pf1* y *Pa2* contestaron de manera semejante apelando al aprendizaje significativo. *Pf2* en cambio, da una respuesta surgida de la visión panorámica del contenido, ya que dice que el aprendizaje de este conocimiento lo considera una base para ser utilizada en cursos posteriores.

Por último, *Pa1* no da mayor trascendencia a este aprendizaje más allá de la internacionalización de conceptos.

2.- *¿En qué otras situaciones de la vida diaria los alumnos pueden relacionar procedimientos con la sustracción de números negativos?*

En esta pregunta todos los profesores son ricos en ejemplos al respecto. Cabe destacar que debido a su formación profesional Pa1 desarrolla temas relacionados al mundo de las finanzas.

FORMACIÓN PROFESIONAL

OE relacionado al criterio “FORMACION DEL PROFESOR”:

Discutir como converge el conocimiento didáctico del contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente. (OE3)

9.- *En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique*

Como una forma de contrastar información en cuanto a las metodologías de enseñanza del profesor, se realizó esta pregunta para saber más acerca de su formación profesional. Ambos profesores del colegio 1 responden no haber recibido ninguna formación al respecto. En el caso del colegio 2, Pa1 dice sí haber tenido formación durante el 2° y 3° año de carrera universitaria, mientras que Pa2 aprendió en su formación como educadora diferencial.

10. *Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?*

Como ya se ha dicho a lo largo de esta investigación gran parte del CDC se construye a través del tiempo, por lo que queríamos contrastar esto al igual que la pregunta anterior con las metodologías de enseñanza que posee el profesor. Al respecto, Pf2 y Pa1 declaran no haber tenido ninguna formación en este ámbito. Pf1 dice que tuvo un curso en base al error pero solo en el área de geometría. Por último, Pa2 dice que sí lo ha hecho pero de manera autodidacta, como una estrategia para aplicar en estudiantes con necesidades educativas especiales, dado que en el Colegio forma parte del Proyecto de Integración Escolar.

4.4.3 Tabla resumen de observación de clases Matemática

Matemática 7mo	Que enseñar OE 1	Como enseñar	Para que enseñar	Formación profesor
Colegio 2	Polígonos	Clase expositiva.	No menciona el motivo, utilidad o trascendencia de lo enseñado.	Profesora general básica, con mención en matemática. Pedagogía diferencial.
	Pentágonos	Utilización de plumón-pizarra		
	Ángulos	Utilización data para proyectar un ejercicio de un libro.		
	No existe objetivo de la clase (no lo escribe y tampoco lo dice)	Desarrollo de ejercicios de manera grupal		
		Desarrollo de ejercicios de manera individual		
		Los estudiantes pasan a la pizarra a desarrollar ejercicios.		
		No existe análisis de conceptos, solo se basa en el desarrollo de ejercicios.		
Clase de aplicación de la materia.				
Colegio 1	No está planteada de manera explícita pero por los contenidos se deduce que es la unidad 4 del programa ministerial		El profesor ejemplifica en que situaciones cotidianas pueden usarse las medidas de tendencia central al inicio de la clase.	Profesor de Matemática en Educación Media
	Contenido; medida de tendencia central (anotado en la pizarra). No plantea objetivo.	La clase al no poseer un objetivo se enfoca en el contenido		

	El profesor define contenidos sin la necesidad de recurrir a libros o apuntes como media, mediana o promedio	La definición de conceptos se realiza de manera verbal sin apoyo gráfico. Recurre a lo visto en clases pasadas.		
		Consulta constantemente a las alumnas pero no aprovecha más allá sus intervenciones.		
		Los ejercicios y definiciones dadas son abstractas, a diferencia de lo que pasa con las aclaraciones que hace en base a lo cotidiano.		
		Es capaz de cambiar de estrategia cuando algunas alumnas no entienden.		

Matemática 8vo	Que enseñar OE 1	Como enseñar	Para que enseñar	Formación profesor
Colegio 2	Unidad: "Estadística y probabilidad"	Clase solo expositiva.	No menciona el motivo, utilidad o trascendencia de lo enseñado.	Profesora de enseñanza media mención matemáticas. Postitulo en educación financiera Postitulo en educación de adultos.
	Objetivo de la clase: Identificar distintos tipos de datos	Pizarra-plumón		
	Concepto datos	Texto del estudiante		
	Concepto de cuantitativo	No se utiliza proyector u otro material didáctico (cabe destacar que las salas cuentan con data)		
	Concepto de cualitativo	La profesora principalmente les dicta a los estudiantes.		
Colegio 1	Unidad: no mencionada pero por los contenidos vistos corresponden a la unidad 4 según el programa ministerial		No plantea la utilidad o sentido de aprender los contenidos.	Profesora de Matemática de Educación Media.
	No plantea objetivo			
	Contenidos: Frecuencias Principio combinatorio multiplicativo	Los presenta oralmente, para después comenzar desarrollo de una guía.		

		<p>Desarrolla método paso a paso y después lo adapta a ejercicios.</p> <p>Apunta a la resolución rápida, no deja que las niñas piensen mucho.</p>		
		<p>Usa la pizarra para que las alumnas salgan a ejercitar, las guía de forma oral y no aprovecha el error en las niñas sino que las va corrigiendo en el camino.</p>		
		<p>Repite conceptos de memoria cuando a las estudiantes se les olvida como resolver algo.</p>		
		<p>Visita los diferentes puestos y repite las metodologías antes utilizadas pero de manera más personalizadas.</p>		

4.4.4 Síntesis y/o discusión CDC profesores de Matemática

Tres de los cuatros profesores observados son profesores de Matemática de Enseñanza Media y uno de ellos en Básica con mención en Matemática. De todos ellos, fue la última la única que recurrió a un texto para apoyarse en cuanto a los contenidos, los cuales prosiguió a dictar. Sin embargo, esto que podríamos interpretar como una falta de conocimiento, al parecer pasa más bien como una forma en que ella considera que los alumnos pueden recibir de manera clara y precisa la información, ya que posteriormente es capaz de explicar y dar algunos ejemplos.

El ejemplo dado con anterioridad nos sirve como introducción para algunos de los hallazgos en cuanto a la posibilidad de vislumbrar un CDC en común entre los profesores de matemática observados. Primero, es que pese a lo visual que es el aprendizaje de la matemática, en la cual los estudiantes constantemente desarrollan ejercicios en sus cuadernos o guías, los profesores recurren a la repetición de procedimientos o contenidos de forma oral, cuya definición o pasos suponen pueden ser aplicados por los alumnos al recordarlos, además de hacerlo de manera rápida, como una forma de agilizar el cálculo mental en estos. Lo anterior contrasta con lo observado en cuanto al aprendizaje en el aula, pues la mayoría no entendía fácilmente con ese proceder hasta que recibían un refuerzo visual.

Relacionado con lo anterior, un segundo aspecto tiene que ver con las razones que lleva al profesor a implementar esta estrategia y tiene que ver con la eficiencia del tiempo, ya que anotar en la pizarra implica una mayor demora en el desarrollo de la clase. Pareciese ser que para el profesor de Matemática no pueden existir “tiempos muertos”, por eso debe aprovechar al máximo todos los minutos disponibles, aunque la estrategia no esté alcanzando un aprendizaje óptimo.

Esto es lo que quizás genera otras dos prácticas que se repiten en los cuatro docentes. Una de ellas es hacer pasar al pizarrón a un estudiante para que desarrolle un ejercicio y el resto verifique a partir de éste. En algunos casos para

que dicha táctica fuese exitosa se recurrió siempre al mismo alumno, el cual tenía una mayor facilidad para la operatoria matemática. En otros, se le guía paso a paso, transformándose más bien en un seguidor de instrucciones pues el profesor es el que está pensando en todo momento que es lo que debe hacerse. Hubo otra oportunidad más extrema en el Colegio 2 en que la profesora al ver que su alumno no era capaz de responder a lo planteado en la pizarra, hace que se devuelva a su puesto y saca a uno de los aventajados para que lo resuelva. Ambos casos, tanto en el que el profesor dice todo lo que hay que hacer como en el que se cambia al estudiante con dificultades por el otro, reflejan que el aprendizaje mediante el error es algo que no está interiorizado en estos profesores, por el contrario se evita la equivocación, pues mientras se tenga el resultado, se da por entendido que el alumno aprendió. Por lo tanto, el diálogo profesor-alumno muchas veces se rompe por la necesidad imperiosa de poder contestar la mayor cantidad de ejercicios posibles. Todas las clases apuntaron a eso. El desarrollo de muchos ejercicios en el menor tiempo posible.

Otro aspecto a destacar es que el objetivo de la clase para estos profesores se diluye en el contenido. La mayoría ni siquiera lo menciona pues lo que impera es comenzar luego a resolver lo aprendido. No se les comenta por qué deben aprender lo que se les enseña, ya sea desde un punto de vista práctico para la vida como para la mejor comprensión del currículum a futuro con otros contenidos. Pareciese ser que esto no es importante para ellos, pues está prácticamente ausente. La eficiencia es lo que predomina en el actuar de estos docentes.

Puede ser que lo anterior guarde relación con la dicotomía que es posible observar en el proceso de la enseñanza del profesor, pues comienza explicando el contenido de forma abstracta y si un alumno manifiesta no entender, él hace la transformación de éste en algo más concreto y cotidiano, para luego volver a lo abstracto. Esto demuestra que en su forma de entender el contenido, lo que prima es lo abstracto por sobre lo concreto y cree que el alumno es capaz de hacer el paso de uno a otro con la misma efectividad que él lo hace.

Todos los profesores de esta área disciplinar llevan más de 10 años de docencia, por lo que existe una gran seguridad en sus prácticas, así como el manejo del contenido, el cual son capaces de repetir cada vez que se necesite, sin consultar en ningún texto o apoyo externo. Es necesario destacar que una de las profesoras del Colegio 2 que podría pensarse usa el refuerzo visual al proyectar los ejercicios en la pizarra, sigue siendo en su metodología de enseñanza principalmente oral, ya que solo reemplazó entregar una guía con ejercicios a proyectarlos en la pizarra. La explicación de su desarrollo sigue siendo solamente verbalizada.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5.1 Generales

Como resultado del análisis de lo investigado, se evidencia que no todos los profesores son capaces de responder los ítems relacionados con el conocimiento disciplinar ni todas las preguntas hechas por sus alumnos durante las clases. Si bien es cierto no existe quien sepa todo, la falta de conocimiento de ciertos contenidos influye directamente en la forma como estos son entregados a los alumnos, apreciándose una postura menos crítica frente a estos, así como el uso más recurrentes de los textos de apoyo. Los profesores de Matemática demostraron tener un mayor conocimiento en esta área que los profesores de Ciencias, encontrándose entre algunos de estos factores los años de experiencia profesional pues todos los docentes llevaban más de 10 años realizando clases a diferencia de los segundos, quienes no superan ese rango. Otro elemento que incide en el dominio de esta área es la formación inicial, ya que los resultados más bajos en este ámbito están presentes en la profesora de ciencias del Colegio 2, que no fue capaz de responder algunas preguntas del cuestionario entregado.

En el ámbito del cómo enseñar, resultó interesante descubrir como a partir de este ámbito se aprecian ciertos patrones de enseñanza en las matemáticas como el recuerdo de conocimientos y procedimientos a través de lo verbal o el desarrollo de ejercicios por parte de un estudiante para todo el aula, enmarcada en una metodología claramente conductista. Por el lado de las ciencias, si bien el profesor del colegio 2 mostró una metodología basada en la realización de numerosas actividades con los alumnos, poco se desarrolló un espíritu crítico, misma situación vivida por el docente del colegio 1. Este último además, debido a su formación más específica manejaba mucha más información pero al ser el profesor con menos experiencia poseía menos herramientas para entregar el contenido, así como la posibilidad de contextualizarlo mediante ejemplos.

En general, la variedad de recursos observados fue muy baja, destacando el uso de la pizarra. En algunos casos el uso de una guía o trabajo de maquetas, siendo esto último la excepción pues predominó lo expositivo en ambas asignaturas.

Esto último nos lleva a la conclusión de la importancia de la formación del profesor a la hora de pedirle buenas prácticas. Lo anterior pareciese obvio, pero rescatamos que para ello la inclusión de un corpus teórico del CDC disciplinar tanto inicial como permanente constituye algo fundamental si queremos mejorar las prácticas docentes, considerando que las creencias que hay detrás de estas, son alimentadas por la experiencia y que al ser poco razonadas son muy difíciles de cambiar, pese a que se obtengan malos resultados, pues para la visión y percepción del profesor, estas sí funcionan.

Demostración de lo anterior es el que el profesorado enseña principalmente contenidos conceptuales, algunos procedimentales y en último caso actitudinales. Da para pensar que lo que prima es la necesidad de “alcanzar a pasar toda la materia” por lo que las prácticas estarían ligadas a ese paradigma, siendo los profesores de matemática los más representativo de esto.

El diálogo con el alumno está presente en casi todos los profesores, sin embargo, la riqueza de éste se encuentra lejos de lo que recomiendan TIMMS o PISA, pues más bien se trabaja el preguntar – responder, pero no se aprovecha ni el error ni la duda.

El libro del estudiante cobra mayor relevancia para los profesores con menor experiencia que los más experimentados, siendo usado como fuente de información tanto para el alumno como para el profesor, así como lo utilizado para desarrollar actividades. Por su parte, los profesores de matemática por lo general utilizan sus propios instrumentos como guías o presentaciones ppt. Los casos basados en asuntos cotidianos son usados como ejemplos más que como centro del conocimiento, predominando el trabajo basado en lo abstracto en ambas disciplinas. Los contenidos tratados además, se caracterizan por ir desde lo general a lo particular.

Debemos añadir que habiendo tenido la posibilidad de observar al mismo profesor en diferentes clases como en el caso de ciencias, así como distintos profesores del mismo nivel pero en distintos contenidos, nos entregó una riqueza

en el análisis, ya que pudimos contrastar prácticas en diferentes contextos, así como cruzar información con las encuestas contestadas por estos mismos.

Por lo tanto, podemos decir en conclusión que pese al reducido número de profesores, el estudio en profundidad de sus prácticas y estrategias nos permite vislumbrar ciertos patrones comunes disciplinarios, los cuales podrían corroborarse con una muestra mucho mayor.

5.2 Desde los objetivos

A continuación examinaremos el cumplimiento o no de los objetivos propuestos en este estudio.

¿Cómo se caracterizan los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido de los profesores de Ciencias Naturales y Matemática? El análisis de la información recopilada en ambos casos ha permitido encontrar características comunes en el quehacer docente entre los sujetos de nuestro estudio. Para el caso de los profesores de Ciencias Naturales, estos comparten una fuerte abstracción en la enseñanza de los contenidos y parcelación del conocimiento en las diferentes áreas disciplinares (Química, Física y Biología) por lo que la enseñanza no es en la misma profundidad y varía según el área que este domine.

Para los profesores de Matemática en cambio, predomina la necesidad de que sus alumnos sean capaces de resolver muchos ejercicios en poco tiempo, prefiriendo la dificultad por sobre la complejidad, por lo que sus prácticas se enfocan a desarrollar y potenciar lo primero, no distinguiendo tampoco la diferencia entre ambos conceptos en sus prácticas, por lo que es común que de vez en cuando se mezclen, dificultando a su vez un correcto aprendizaje por parte del estudiante.

Otro aspecto interesante arrojado por la información obtenida, es que aunque el CDC es propio de cada disciplina, no excluye la posibilidad que puedan haber ciertos elementos que coincidan, se crucen o dialoguen, como lo es que en ambos predomina la enseñanza del contenido por sobre las habilidades o valores.

¿Cuáles son las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido de la asignatura que imparten en sus respectivos niveles? Para responder esto, fueron muy importantes las encuestas contestadas por los docentes, ya que a partir de sus respuestas pudimos deducir de mejor manera algo tan difícil de estudiar cómo es lo relacionado con los dogmas personales.

Para los profesores de Ciencias Naturales la enseñanza a partir del error es algo que no está desarrollado así como la invitación a un acercamiento crítico a la

ciencia, por lo que se está lejos de promover habilidades del pensamiento científico en los estudiantes. Para estos docentes importa que el estudiante sepa los contenidos, por lo que prima la clase de tipo expositiva y dialogada, aunque el centro del conocimiento no está puesto en el alumno sino que en el profesor.

En el caso de Matemática, los profesores consideran que mientras mayor sea la cantidad de ejercicios desarrollados mejor es la apropiación del contenido. Se enfatiza en encontrar el error en una operatoria pero no a tener una mirada reflexiva en torno a este sino que más bien se apunta a una rápida corrección para seguir adelante con la realización de dicho ejercicio. Los problemas cotidianos que pudiesen relacionarse con el contenido son más bien planteados dentro de los ejemplos pero no son lo central en su clase, estos sirven para explicar algo que no entienden los alumnos, ya que la práctica se basa más bien en cálculos abstractos.

En síntesis, ambos profesores no muestran mayor interés por dar a conocer la trascendencia de sus contenidos, solo a que sus estudiantes lo aprendan. Para el caso específico de los profesores de ciencias existe en ellos la idea de que sus estudiantes son capaces de pasar de lo abstracto a lo concreto de manera muy sencilla, no siendo capaces de visualizar que para ello muchas veces se requiere de un gran conocimiento sobre el tema (por ejemplo entender como a partir del conocimiento de los enlaces químicos se pueden crear nuevos materiales). Algo similar sucede en matemática, donde los profesores hacen ese cambio constante en su explicación desde lo concreto a lo abstracto.

¿Cómo converge el Conocimiento Didáctico del Contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente? La respuesta a esta pregunta se obtuvo gracias al cruce de información entre los datos entregados por el cuestionario con la observación de clases. La formación inicial es decisiva en la construcción del CDC, ya que un bajo conocimiento disciplinar incide directamente en las prácticas docentes, siendo incluso al parecer mucho más significativo que la de tipo permanente, pues profesores que han recibido formación en algunos tópicos como el aprendizaje a partir del error no lo

implementaron ni en sus prácticas docentes ni fueron capaces de contestar preguntas al respecto, lo que demuestra el poco raigambre que este tiene. Junto a aquello, los años de experiencia dentro del aula se reflejan en el conocimiento de tipo disciplinar a nivel de contenidos así como en una mayor facilidad para contextualizarlos a los estudiantes.

5.3 Desde lo teórico

Las pruebas estandarizadas han sido desde su comienzo un tema importante y contingente para nuestro país, en especial desde que el SIMCE comenzó a ser implementado inicialmente a estudiantes de cuarto y octavo básico.

A través de los resultados arrojados por ésta se hacen diversos análisis a nivel país, en el cual constantemente aparece cuestionada la eficacia de la educación en Chile, poniéndose en entre dicho los planes y programas, los recursos económicos destinados a educación o la figura del profesor, entre tantos otros. Junto a aquello, la inserción de Chile en el contexto globalizado lo ha hecho partícipe de evaluaciones internacionales como TIMSS o PISA cuyos resultados no han sido tampoco del todo alentadores.

La realización de cada una de estas pruebas, (SIMCE, PISA y TIMSS para el caso de este estudio), revive cada cierto tiempo el debate sobre la pertinencia o no de su implementación. Aunque no se puede negar se esté a favor o en contra, que han influido poderosamente en la implementación de políticas educacionales.

No han escapado de lo anterior nuestros sujetos de investigación, ya que los profesores de ciencias naturales y matemáticas han sido cuestionados en su labor pedagógica a la luz de los bajos resultados, específicamente en el ámbito de la didáctica y es que al parecer la forma en que se enseña no responde a las necesidades del nuevo milenio, en que la reflexión, el análisis y la capacidad de resolver problemas ha desplazado a la acumulación de conocimiento sin mayor proyección. Nuestros instrumentos de investigación nos han arrojado dichas conclusiones, donde en los casos en que existe un manejo disciplinar adecuado no es enseñado apuntando a dichas necesidades.

Curiosa y lamentablemente, la didáctica, pese a ser un área cuya importancia se asoma con fuerza en la actual reforma educacional chilena, poco espacio ha tenido en el debate académico nacional, así como en la formación docente a nivel de pregrado, postítulo, posgrado y formación permanente. Como se mencionó con anterioridad en la presente investigación, la cobertura dada a

esta dentro de las mallas curriculares es marginal y recurrentemente se entrelazan la didáctica general con la específica, lo cual si bien no es necesariamente negativo, está lejos de ser algo intencionado, por lo que dificulta su operatividad en la mejora. Mientras no se tenga claridad en esto, difícilmente se podrá mejorar las prácticas docentes, en especial si recordamos que detrás de cada una existe una creencia que la avala y que no siempre es razonada.

Ante esto el CDC planteado por Shulman – el cómo los profesores comprenden y representan el contenido a los alumnos – se perfila como una propuesta teórica interesante dentro de las nuevas políticas educacionales como la Nueva Carrera Docente. Sin embargo, para su implementación hay que recordar que una de las características de éste es que varía según las personas y su contexto, por lo que no es tan sencillo como tomar un modelo extranjero e implementarlo. El desafío parte por construir un CDC adecuado a cada disciplina dentro del contexto chileno, que sea representativo y significativo, siendo capaz de ayudar a la reflexión y mejora de las prácticas docentes tanto a los que se encuentran en un nivel inicial como con varios años de experiencia. Dicha meta es posible de alcanzar si se aumentan los estudios en el CDC en nuestro país, contrastando estudios de profesores de diferentes localidades, realidades socioeconómicas, niveles y disciplinas. Siendo optimistas, pese a que esta investigación posee los alcances de ser de caso, ya ha sido posible identificar algunos patrones comunes en profesores tanto de ciencias naturales como matemática, la cuales sea dicho de paso debiesen ser las primeras en ser abordadas, debido a lo urgente que es la mejora de sus enseñanza y por lo tanto de su aprendizaje, como proyección hacia las nuevas necesidades del siglo XXI.

5.4 Limitaciones

Como primera aclaración para entender y contextualizar las reflexiones posteriores, debemos recordar que la presente investigación posee un alcance de estudio de caso de tipo exploratorio-descriptivo por lo que sus limitaciones se encuentran sujetos a estas características.

Los profesores cuyas prácticas y creencias fueron consideradas en este estudio responden a una diminuta muestra en comparación al total nacional. No obstante, lo observado y analizado en ambos colegios puede servir para hacerse una idea sobre las características que poseen los profesores de ciencias naturales y matemática en un contexto determinado como lo son los colegios particulares subvencionados de la Región Metropolitana.

Considerando la línea de trabajo anteriormente descrita, es que se debe tener cuidado con la proyección, recordando además que el CDC va variando también según el contexto en que se dé. No hay que olvidar además que los profesores estudiados corresponden a dos disciplinas en particular, por lo que si bien pueden usarse ciertas partes del instrumento empleado para recabar información, este no sirve para un empleo general, algo lógico considerando las características particulares del CDC.

El mismo cuidado se debe tener al querer ser implementado en otros niveles. Ya Shulman advertía que el CDC era más fácil de rastrear en los niveles secundarios (en nuestro caso enseñanza media) que los primarios dado el grado de especialización. Sin embargo, en nuestro caso debido a los niveles escogidos (7° y 8° básico) tenemos una diversidad en la formación de profesores, lo que si bien permitió realizar ciertas comparaciones para identificar similitudes y diferencias en el CDC, pudiese haber sido mucho más enriquecedor si esto hubiese podido haber sido realizado solo con profesores especialistas como lo fue en el caso de Matemática.

Las observaciones de clases se efectuaron dentro del mismo mes en ambos colegios (noviembre), pero dada la organización horaria propia de cada

establecimiento, no pudieron realizarse los mismos días o semanas (debido además a otras causas como eventos propios de cada colegio o evaluaciones planificadas). Es por lo anterior que en las diferentes ocasiones de visita al aula los contenidos que se estaban pasando no siempre coincidieron, lo que nos dio una riqueza mayor ya que pudimos observar cómo se desarrollaba el CDC de los profesores con diferentes materias, obteniendo una mayor riqueza en la recopilación de información.

Para recabar información de nuestro objeto de estudio recurrimos a la observación de clases y a un cuestionario dado a cada profesor. A la luz de los resultados, creemos que estos podrían haber sido complementados y enriquecidos con una entrevista posterior para indagar a partir del recuerdo sobre la conciencia o no de sus prácticas observadas. Esto por una parte nos hubiese permitido analizar con un mayor grado de profundidad la conciencia sobre el conocimiento que ellos poseen. Sin embargo, preferimos no realizarla debido a que por haber sido efectuado este estudio en los lugares de trabajo de los investigadores pudiesen haber existido ciertas resistencias o alteraciones inconscientes a las respuestas de los profesores involucrados, por la relación laboral existente con el entrevistador.

5.5 Proyecciones

No debemos ser ingenuos al momento de enfrentar el problema educativo desde la labor de los docentes. La situación es compleja y como todo estudio social posee infinitas variantes gracias a la riqueza de la naturaleza humana, en especial por tratarse de un estudio de caso, por lo que no lo hace representativo de todos los profesores que laboran en la realidad chilena ni tampoco en los colegios cuya dependencia es particular subvencionada. Por lo tanto, considerando la gran diversidad de nuestro sistema educativo, las descripciones, conclusiones e instrumentos desplegados en esta investigación pueden ser reinterpretadas en estudios futuros.

Debemos tener claro que toda acción que los docentes realizan durante su clase posee un fundamento. Algunos son producto de una búsqueda consciente de conocimiento, otros heredados y otros surgidos de la práctica cotidiana casi de manera inconsciente. Lo importante al respecto es que se debe tener claridad que las verdades absolutas no existen y que hoy en día la única cosa segura es el cambio, por lo que en nuestra constante búsqueda por comprender mejor como se produce el aprendizaje de calidad y así mejorar los resultados educativos, no debemos cerrar la puerta a las nuevas propuestas. Aunque como ya se ha visto a lo largo de esta investigación, el CDC pareciese ser algo particular a cada profesor, también queda abierta la posibilidad de identificar algunos aspectos generalizables, pudiendo ser utilizados tanto en la formación inicial como continua del profesorado.

Junto a lo anterior, un mayor y mejor conocimiento del CDC en este caso de los profesores de ciencias naturales y matemática puede servir para guiar el trabajo en el aula en todo ámbito pedagógico (didáctico, curricular o evaluativo), ayudando a complementar algunos instrumentos ya disponibles en cuanto a la medición estandarizada de los profesores como el Marco para la Buena Enseñanza o la prueba Inicia. Lo anterior debería reflejarse a la vez en una mejora en los resultados de aprendizaje mostrado en las pruebas estandarizadas.

Para poder realizar esto a la luz de los resultados obtenidos en esta primera aproximación sugerimos:

1. Ampliar la mirada e identificar los elementos que forman el CDC de los profesores de Ciencias Naturales y Matemática en una muestra mucho más amplia, logrando formar una síntesis con indicadores de un conocimiento didáctico de ambas áreas, permitiendo así una mejor calidad en el acompañamiento propuesto por la Nueva Carrera Docente implementada en Chile. De hecho, esto serviría mucho dentro de los centros educativos para romper ciertas resistencias docentes, ya que ayudaría a una reflexión sobre sus prácticas y romper ciertas creencias dogmáticas sobre sus metodologías empleadas.

2. La confección de un corpus con los elementos propios del CDC a nivel nacional no significa que la labor haya terminado. Debemos recordar que al estar constituido en base a la experiencia, esta va mutando con el tiempo, por lo que su revisión debe ser periódica, atenta a los nuevos descubrimientos en el campo pedagógico.

3. Tampoco debe olvidarse que el CDC varía según el contexto en el que se desenvuelve. Si bien existen ciertos márgenes con los cuales puede elaborarse un marco a nivel nacional, no debemos olvidar que las prácticas docentes y antes que eso, sus creencias, están ligadas a un contexto, por lo que es labor de cada centro educativo dialogar sobre este constructo. Siendo optimistas al respecto, el diálogo pedagógico es una de las fortalezas propuestas por la nueva reforma educacional, por lo que la construcción de un CDC a nivel de cada institución es una buena oportunidad para encauzar los esfuerzos conducentes a mejorar las prácticas.

4. No considerar exclusivamente a los profesores destacados para elaborar un CDC. Si bien es cierto las buenas prácticas deben de imitarse, debemos recordar que las creencias pedagógicas son muy importantes al momento de tomar decisiones. Solo considerando a estos corremos el riesgo de aumentar los niveles de resistencia por parte del profesorado, independiente de los años de profesión. Tanto el profesor joven como el con mayor experiencia tienen cosas que aportar a

este constructo. Ambos son profesionales y por lo tanto pueden aportar desde su formación y forma de entender su labor.

5. La construcción de un CDC puede y debe hacerse en todas las disciplinas, pero debe ponerse especial atención en las asignaturas críticas. Al respecto, profesores de Ciencias y Matemática han mostrado deficiencias importantes en las distintas evaluaciones a los que han sido sometidos. Además, sabemos que el cambio en las prácticas de un profesor por ser algo muy arraigado en ellos es algo difícil de lograr, por lo que la elaboración de un CDC es algo urgente.

6. Un mayor conocimiento del CDC puede ser muy útil en la mejora de la formación docente, partiendo por replantearse la importancia dada a la didáctica especializada de cada una de las disciplinas. Gracias a esto lograremos no solo que los profesores sean conscientes de un conocimiento disciplinar, sino que también de uno pedagógico y así poder desarrollar mejores aprendizajes en sus alumnos.

7. La comprensión del CDC de los profesores chilenos nos puede ayudar no solo a entender lo didáctico, sino que, de un punto de vista más holístico, se entrecruza con decisiones de tipo curricular y evaluativas.

8. La concientización de las creencias y prácticas pedagógicas puede ayudar a mejorar el diseño del currículo declarado, obteniendo un orden y secuencia de los contenidos muchos más coherentes y significativos para los profesores, favoreciendo su apropiación y uso por medio de los diferentes instrumentos curriculares. Esto podría ir ligado con encontrar respuesta a los bajos resultados en algunos contenidos en específico distinguiendo las diferencias entre el enfoque declarado con el que le dan los profesores.

Considerando lo anteriormente planteado, esperamos que estas sugerencias finales contribuyan al debate actual que vive nuestro país, ya que contar con la valiosa información de saber cuál es la percepción que tiene el docente sobre su disciplina, permitirá tomar mejores decisiones al momento de implementar políticas de mejora. Todavía queda un largo camino para aprender.

BIBLIOGRAFÍA

- Abell, S., Boone, W., Arbaugh, F., Lannin, J., Beilfuss, M., Volkmann, M., & White, S. (2006). Recruiting Future Science and Mathematics Teachers Into Alternative Certification Programs: Strategies Tried and Lessons Learned. *Journal of Science Teacher Education*, 165-183.
- Acevedo, J. (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*, 21-46.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2015). *PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes OCDE*.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2015). *Resultados TIMSS Chile*.
- Agencia de la Calidad de la Educación. (2015). *Plan Nacional de Evaluaciones 2016-2020*.
- Agencia de la Calidad de la Educación. (15 de Enero de 2018). Obtenido de <http://www.agenciaeducacion.cl/evaluaciones/que-es-el-simce/>
- An, S., Kulm, G., & Zhonghe, W. (2004). The Pedagogical Content Knowledge of Middle School, Mathematics Teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 145-172.
- Banco Mundial. (8 de Abril de 2018). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?locations=CN-CL&view=chart>
- Benguría, S., Martín, B., Valdés, M., Pastellides, P., & Gómez, L. (2010). *Observación*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento Didáctico del Contenido y Didácticas Específicas. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 1-39.
- Camilloni, A. (2008). *Didáctica general y didácticas específicas*. Buenos Aires: Paidós.
- Caqueo, J., Carvajal, J., Miranda, S., & Parra, C. (2015). Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de profesores de Biología de Enseñanza Media acerca de la noción científica de Ecosistema. Estudio de casos. *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.

- Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. (2008). *Marco para la Buena Enseñanza*. Santiago: C y C Impresores Ltda.
- Chapman, O. (2017). Understanding elementary school teachers of mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 203-205.
- Contreras, S. (2016). *¿Qué y como enseñan química los profesores de excelencia en educación media? Caracterización del conocimiento didáctico del contenido en desempeños destacados y competentes*. Santiago: Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación.
- Docencia, R. (2009). Estandarización educativa en Chile: un peligroso hábito. *Docencia*, 4-17.
- Equipo de Tarea para la Revisión del SIMCE. (2014). *Hacia un sistema completo y equilibrado de evaluación de los aprendizajes en Chile*.
- Felmer, P., & Varas, M. L. (2008). ¿Por qué fallamos los chilenos en matemática? *Mensaje*, 43-46.
- García, A., Peñate, I., & Paz, Ó. (17 de Febrero de 2018). Obtenido de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=8150.
- Godino, J., Aké, L., & Contreras, Á. (2015). Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didáctico-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental. *Enseñanza de las ciencias*, 127-150.
- Goodrick, D. (2014). *Estudios de caso comparativo. Síntesis metodológicas: evaluación de impacto*. Florencia: Centro de Investigaciones UNICEF.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Leal, A. (2014). El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 89-110.
- Lorenzo, M., Garritz, A., & Daza, S. (2014). ¿Transposición didáctica o conocimiento didáctico del contenido o conocimiento pedagógico del contenido? "A rose by any other name". En M. Lorenzo, A. Garritz, & S. Daza, *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana*. Saarbrücken: Editorial académica Española.

- Lorenzo, M., Garritz, A., & Daza, S. (2015). Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana. *Educación Química*, 66-70.
- Ministerio de Educación. (2015). *Resultados Evaluación INICIA 2014*. Santiago: MINEDUC.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Séptimo básico*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). *Matemática. Programa de Estudio Octavo básico*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). *Matemática. Programa de Estudio Séptimo básico*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. (2016). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Octavo básico*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Murillo, F. (2006). *Cuestionario y escala de actitudes*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Nilsson, P., & Loughran, J. (2012). Exploring the Development of Pre-Service Science elementary Teacher's Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 699-721.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2007). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. París: OCDE.
- Parga, D., & William, M. (2014). El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. *Educación Química*, 332-342.
- Pepin, B., Xu, B., Trouche, L., & Wang, C. (2017). Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as windows into their work and expertise. *Educational Studies in Mathematics*, 257-274.

- Pino-Fan, L., & Adriana, A. (2015). Hacia una metodología para el análisis y caracterización del conocimiento didáctico-matemático de los profesores: El caso de una actividad sobre patrones. *XIV Conferencia Internacional de educación Matemática* (págs. 1-12). Chiapas: CIAEM.
- Pinto, J. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación. Tesis de doctorado*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Pinto, J., & González, M. T. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión olvidada? *Educación matemática*, 83-100.
- Pizarro, R. (2015). *Estimacion de medida: el conocimiento didactico del contenido de los maestros de primaria*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y Enseñanza: Fundamento de la Nueva Reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 1-30.
- Subelza, A. (17 de Febrero de 2018). *Monografías.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos73/principios-didactica-relacion-ensenanza-aprendizaje/principios-didactica-relacion-ensenanza-aprendizaje.shtml>
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Ciudad de México: Editorial Limusa.
- Vergara, C., & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios Pedagógicos*, 323-338.

ANEXOS

1. Cuestionario de profesores de Ciencias Naturales

Estimado Profesor:

En el marco del Magister en Educación con mención en Curriculum y Evaluación de la Universidad Mayor, estamos realizando un estudio para caracterizar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los grados de 7mo y 8vo año básico. Es para nosotros necesario e importante conocer el estado de este conocimiento, con el fin de poder proponer nuevas prácticas en la formación inicial y continúa del profesorado. Su participación es importantísima para el éxito de este estudio, por ello solicitamos su cooperación respondiendo cada una de las preguntas de este cuestionario, las que serán confidenciales.

De antemano, muchísimas gracias.

Jazmín Cabezas

Carlos Fariña

Nombre: _____

Edad: _____

DATO N°1 Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	
Sin experiencia	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°2 Años que lleva trabajando como profesor (matemáticas o ciencias naturales)	
0 – 1 año	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°3 Estudios obtenidos	
Pedagogo	
Licenciado en Educación Básica	
Licenciado en Educación Media	
Licenciado en educación Matemática	
Licenciado en ciencias naturales	
postítulo:	
Magister:	
Doctorado:	
Otro:	

1.- **PREGUNTA 1:** Completa la siguiente tabla, considerando que la densidad del agua es igual a 1

Profundidad (h)	Presión ($P = \rho \times g \times h$)
0 m	
1 m	
2 m	
3 m	

000 kg/m³ y que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

a.- ¿Qué sucede con la presión a medida que la profundidad del agua aumenta?

b.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como esta?

c.- ¿Qué estrategia utilizaría para explicarles a los estudiantes el contenido de presión?

2.- **PREGUNTA 2:** ¿Qué fenómenos naturales puede explicar mediante los conceptos de la presión y la fuerza?

3.- **PREGUNTA 3:** Con la imagen a continuación, responde:



a.-¿Cuáles son los efectos de las fuerzas realizadas por los trabajadores?	
b.- ¿Qué fuerzas se oponen a las realizadas por los trabajadores?	
c.- Según la imagen, ¿Qué piensa usted que el estudiante observaría en ella? ¿Cómo utilizaría aquello para desarrollarlo en su clase?	

4.- **PREGUNTA 4:** ¿Qué metodología y/o estrategia utilizaría para abordar el siguiente objetivo de aprendizaje (OA3): Describir, por medio de la investigación, las características de infecciones de transmisión sexual (ITS), como sida y herpes, entre otras, considerando sus:

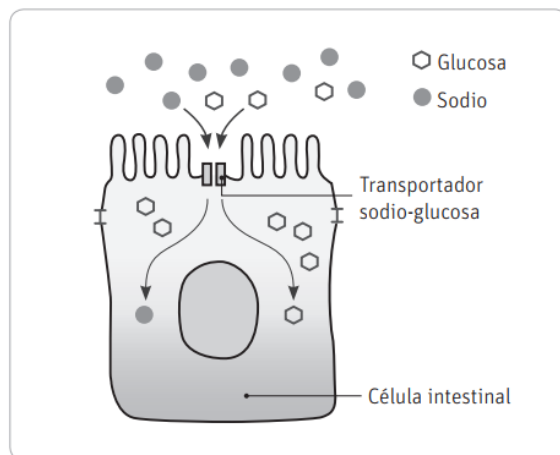
- _Mecanismos de transmisión.
- _Medidas de prevención.
- _Síntomas generales.
- _Consecuencias y posibles secuelas.

5.- **PREGUNTA 5:** Responda de manera precisa las siguientes preguntas

	<p>a.- Según la imagen del costado ¿Qué contenidos del programa de estudios se desprenden de ella? ¿Cómo piensa que puede aplicar este contenido en la sala de clases?</p>
---	--

b.- En su formación inicial ¿Desarrolló alguna actividad relacionada con la imagen anterior? justifique

6.- **PREGUNTA 6:** Con ayuda de la siguiente imagen, responda.



a.- Explique el transporte que se evidencia en ella.

b.- ¿Qué estrategias didácticas utilizarías para explicar este contenido en la sala de clases?

Mencione 3 estrategias distintas para explicar este contenido.

c.- ¿Cuál estrategia de las anteriormente mencionadas crees que sería mejor recepcionada por los estudiantes. ¿Por qué?

7.- PREGUNTA 7: A partir de la siguiente información nutricional responde.

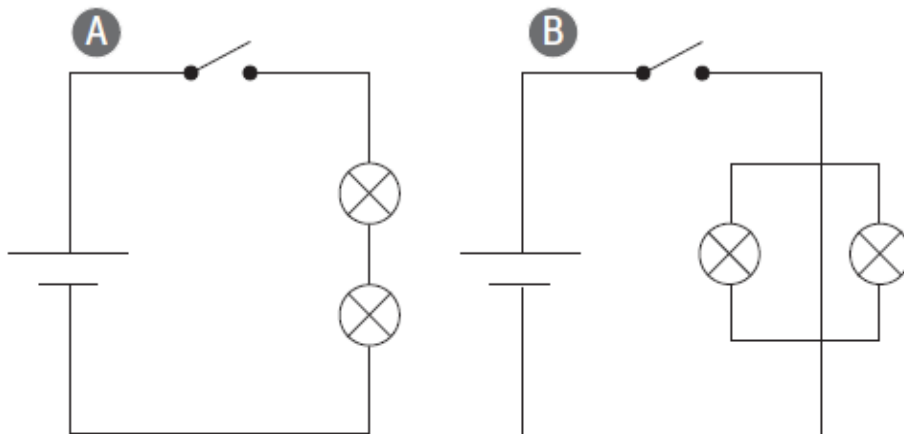
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 1 vaso 200 mL		
Porciones por envase: 5		
	100 mL	1 porción
Energía (kcal)	36	72
Proteínas (g)	3,5	7,0
Grasa total (g)	0,1	0,2
Carbohidratos (g)	5,2	10,4
Lactosa (g)	5,2	10,4
Sodio (mg)	48	96
Potasio (mg)	165	330

a.- ¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad? Explique su respuesta

b.- Según la composición del alimento, ¿qué función cumple, principalmente, en el organismo?

c.- ¿Cuáles serían las dudas que puede presentar el estudiante en relación al contenido de nutrientes alimenticios?

8.- PREGUNTA 8: A partir de los siguientes circuitos A y B ¿Cuál crees que serían las posibles respuestas que pudiesen dar sus estudiantes en las preguntas a y b respectivamente?



a.- Imagina que se cierran ambos circuitos y responde.

Si cada resistencia equivale a 300Ω , ¿cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?

A:

B:

b.- ¿Que sucede si una de las resistencias es extraída de cada circuito?

A:

B:

c.- Con respecto a las respuestas dadas anteriormente ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para medir el aprendizaje por medio del error?

9.- En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique

10. Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?

2. Cuestionario de profesores de Matemática

Estimado Profesor:

En el marco del Magister en Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor, estamos realizando un estudio para caracterizar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los grados de 7mo y 8vo año básico. Es para nosotros necesario e importante conocer el estado de este conocimiento, con el fin de poder proponer nuevas prácticas en la formación inicial y continúa del profesorado. Su participación es importantísima para el éxito de este estudio, por ello solicitamos su cooperación respondiendo cada una de las preguntas de este cuestionario, las que serán confidenciales.

De antemano, muchísimas gracias.

Jazmín Cabezas

Carlos Fariña

Nombre: _____

Edad: _____

DATO N°1 Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	
Sin experiencia	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

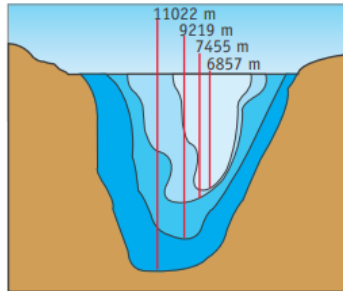
DATO N°2 Años que lleva trabajando como profesor (matemáticas o ciencias naturales)	
0 – 1 año	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°3 Estudios obtenidos	
Pedagogo	
Licenciado en Educación Básica	
Licenciado en Educación Media	
Licenciado en educación Matemática	
Licenciado en ciencias naturales	
postítulo:	
Magister:	
Doctorado:	
Otro:	

1.- PREGUNTA 1:

1.- Considerando la siguiente información sobre las profundidades del mar:

- > Océano Pacífico 11 022 m
- > Océano Atlántico 9 219 m
- > Océano Índico 7 455 m
- > Mar del Norte 6 857 m



a. ¿En cuántos metros se diferencian los puntos más profundos de los océanos y del Mar del Norte?

> Océano Pacífico : _____

> Océano Atlántico : _____

> Océano Índico : _____

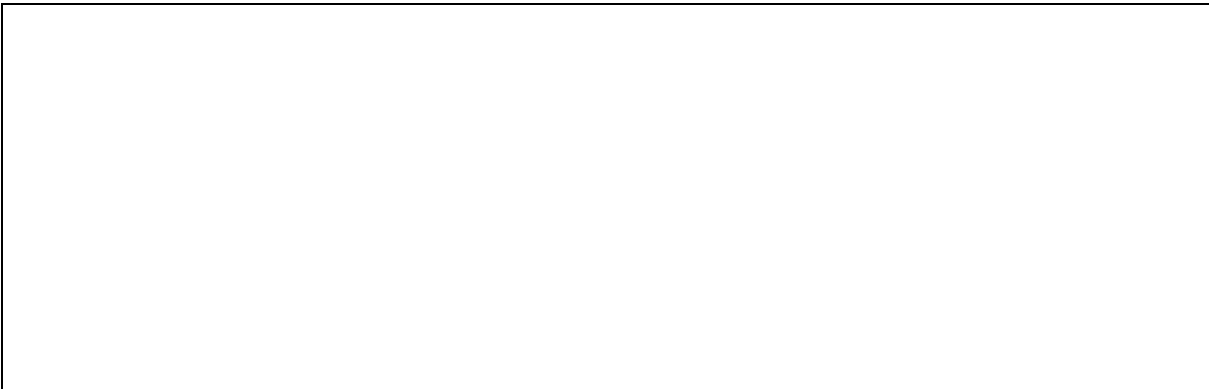
b. ¿Cuál es la diferencia entre la montaña más alta del mundo (Everest, 8 848 m) y el punto más profundo del océano?

c.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como ésta?

d.- ¿Qué estrategias utilizaría para explicarles a los estudiantes este contenido? Desarrolle tres en orden de importancia)



2.- **PREGUNTA 2:** 2. ¿En qué otras situaciones de la vida diaria los alumnos pueden relacionar procedimientos con la sustracción de números negativos?



3.- **PREGUNTA 3:** Determine si las siguientes frases son verdaderas o falsas:

- a. ___ Mientras más alta es la persona, más masa tiene.
- b. ___ Mientras más longeva es la persona, más masa tiene.
- c. ___ Mientras más músicos tiene una orquesta, más largo el concierto.
- d. ___ Mientras más tiempo uno se dedica a los estudios, más posibilidades tiene de sacarse buena nota.
- e. ___ Mientras más grande es la pared para pintar, más pintura se necesita.
- f. ___ Mientras más animales tenga el zoológico, más dinero se necesita para comprar comida.

4.- PREGUNTA 4:

4a.- Mencione tres metodologías y/o estrategias que utilizaría para abordar el siguiente objetivo:

“Reducir expresiones algebraicas, reuniendo términos semejantes para obtener expresiones de la forma $ax + by + cz$; ($a, b, c \in \mathbb{Z}$).” Justifique su elección.

4b. ¿Cuáles estrategias de las anteriormente explicadas cree que es más fácil de comprender por los estudiantes? ¿Por qué?

5.- **PREGUNTA 5:** Considerando el siguiente problema ¿Cuáles cree que serían las posibles respuestas que pudiesen dar sus estudiantes? **Desarrolle las a continuación.**

a. Un elefante recién nacido pesa aproximadamente 90 kg. Esto corresponde al 3% del peso de un elefante adulto. ¿Cuánto pesa un elefante adulto?



(Fuente: <http://www.elefantepedia.com>)

b. Con respecto a las respuestas dadas con anterioridad. ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para mediar el aprendizaje por medio del error?

6.- PREGUNTA 6:

6a.- Enumere las siguientes instrucciones (1-5) según el nivel de complejidad que usted considera tendrán para resolver sus estudiantes, a partir del siguiente problema, donde 1 es la más fácil y 5 es la más compleja.

Dos empresas, que realizan viajes estudiantiles, cobran un monto fijo para el chofer que se agrega a los kilómetros recorridos. El profesor a cargo del viaje elaboró dos gráficos con los cuales se puede aproximar y calcular los gastos para el curso. La variable y representa los gastos totales y la variable x , los kilómetros recorridos.

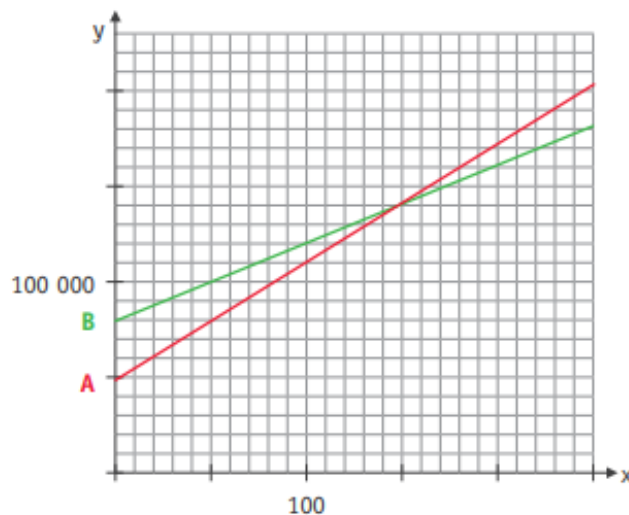
___ Elaboran las ecuaciones de ambas funciones afines y las representan en la forma $y = ax + b$

___ Determinan, mediante el gráfico, el cobro total de ambas empresas para 100 km y 200 km.

___ Verifican, con los resultados del ejercicio anterior, que la linealidad no se cumpla.

___ Determinan, mediante el gráfico, el kilometraje a partir del cual la cotización de la empresa B es más conveniente que la de la empresa A.

___ Conjeturan sobre la influencia del cobro fijo para el chofer en el gasto total si los kilómetros recorridos aumentan.



6b. Explique las razones por las cuales dio ese orden de complejidad.

7.- **PREGUNTA 7:** La foto muestra el sistema de panales de abejas. La diagonal de una celda hexagonal es de aproximadamente 6 mm.



a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.

b. Calcule el área de una celda.

c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12$ mm.

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

e. ¿Qué estrategia o estrategias utilizarían sus estudiantes para calcular aproximadamente el volumen de la miel que está en los panales de un área de 1 dm^2 .



8.- PREGUNTA 8: ¿Cómo explicaría con ejemplos de la vida cotidiana la resolución de problemas geométricos usando las fórmulas de áreas de superficie o volumen de prismas rectos?



9.- En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique

10. Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?

4. Validación de instrumento Ciencias Naturales

Estimado Profesor,

En su calidad de experto en educación, le presentamos la siguiente entrevista para su revisión y evaluación.

Para hacerlo, solicitamos complete en la tabla “Valoración del Juez” los casilleros con los criterios “Muy Adecuada”, “Adecuada” e “Inadecuado”. En este último caso, por favor, indicar Comentarios.

Este instrumento de recogida de datos pertenece a la investigación titulada “CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA EN DOS ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA MEDIA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2017: UN ESTUDIO DE CASO” desarrollada en el marco del Programa de Magister EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN de la cual somos autores(as) y responsables.

Los instrumentos diseñados y presentados para su validación fueron trazados por medio de otros dos modelos de instrumentos (cuestionarios) seleccionados. Uno consta de una tesis doctoral “Estimación de medida: El conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria” (2015), orientado al conocimiento didáctico del contenido de la Universidad de Barcelona, propuesto por la autora Ruth Noemí Pizarro Contreras. Mientras que el otro corresponde a una investigación publicada titulada “Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didácticos-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental (Godino et. al., 2015).

El objetivo del instrumento es Comprender el conocimiento didáctico de los profesores de ciencias naturales y matemática de séptimo y octavo en dos colegios de la Región Metropolitana. En este contexto, es importante conocer los datos que emanan de la aplicación de esta entrevista a los profesores de ciencias naturales y matemática con el fin de dar respuestas a esta investigación.

Desde ya muy agradecidos,

Carlos Fariña
Jazmín Cabezas
Candidatos a Magister en Educación con mención en Currículum y Evaluación
Universidad Mayor

Estimado Profesor:

En el marco del Magister en Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor, estamos realizando un estudio para caracterizar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los grados de 7mo y 8vo año básico. Es para nosotros necesario e importante conocer el estado de este conocimiento, con el fin de poder proponer nuevas prácticas en la formación inicial y continúa del profesorado. Su participación es importantísima para el éxito de este estudio, por ello solicitamos su cooperación respondiendo cada una de las preguntas de este cuestionario, las que serán confidenciales.

De antemano, muchísimas gracias.

Jazmín Cabezas

Carlos Fariña

Nombre: _____

Edad: _____

DATO N°1 Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	
Sin experiencia	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°2 Años que lleva trabajando como profesor (matemáticas o ciencias naturales)	
0 – 1 año	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°3 Estudios obtenidos	
Pedagogo	
Licenciado en Educación Básica	
Licenciado en Educación Media	
Licenciado en educación Matemática	
Licenciado en ciencias naturales	
postítulo:	
Magister:	
Doctorado:	
Otro:	

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
DATO	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
DATO N°1			
DATO N°2			
DATO N°3			
COMENTARIOS			

1.- **PREGUNTA 1:** Completa la siguiente tabla, considerando que la densidad del agua es igual a 1

Profundidad (h)	Presión ($P = \rho \times g \times h$)
0 m	
1 m	
2 m	
3 m	

000 kg/m³ y que $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

a.- ¿Qué sucede con la presión a medida que la profundidad del agua aumenta?

b.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como esta?

c.- ¿Qué estrategia utilizaría para explicarles a los estudiantes el contenido de presión?

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 1			
PREGUNTA 1.a.			
PREGUNTA 1.b.			
PREGUNTA 1.c.			
COMENTARIOS			

2.- **PREGUNTA 2:** ¿Qué fenómenos naturales puede explicar mediante los conceptos de la presión y la fuerza?

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 2			
COMENTARIOS			

3.- **PREGUNTA 3:** Con la imagen a continuación, responde:



a.-¿Cuáles son los efectos de las fuerzas realizadas por los trabajadores?	
b.- ¿Qué fuerzas se oponen a las realizadas por los trabajadores?	
c.- Según la imagen, ¿Qué piensa usted que el estudiante observaría en ella? ¿Cómo utilizaría aquello para desarrollarlo en su clase?	

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 3			
PREGUNTA 3.a.			
PREGUNTA 3.b.			
PREGUNTA 3.c.			
COMENTARIOS			

4.- **PREGUNTA 4:** ¿Qué metodología y/o estrategia utilizaría para abordar el siguiente objetivo de aprendizaje (OA3): Describir, por medio de la investigación, las características de infecciones de transmisión sexual (ITS), como sida y herpes, entre otras, considerando sus:

- _Mecanismos de transmisión.
- _Medidas de prevención.
- _Síntomas generales.
- _Consecuencias y posibles secuelas.

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 4			
COMENTARIOS			

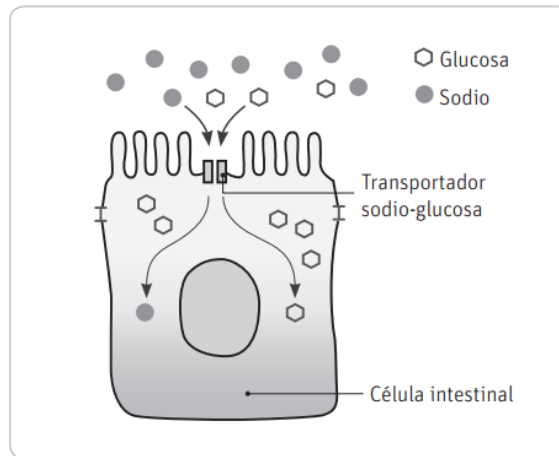
5.- **PREGUNTA 5:** Responda de manera precisa las siguientes preguntas

	<p>a.- Según la imagen del costado ¿Qué contenidos del programa de estudios se desprenden de ella? ¿Cómo piensa que puede aplicar este contenido en la sala de clases?</p>
---	--

b.- En su formación inicial ¿Desarrolló alguna actividad relacionada con la imagen anterior?
justifique

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 5.a.			
PREGUNTA 5.b.			
COMENTARIOS			

6.- **PREGUNTA 6:** Con ayuda de la siguiente imagen, responda.



a.- Explique el transporte que se evidencia en ella.

b.- ¿Qué estrategias didácticas utilizarías para explicar este contenido en la sala de clases?
Mencione 3 estrategias distintas para explicar este contenido.

--

c.- ¿Cuál estrategia de las anteriormente mencionadas crees que sería mejor recepcionada por los estudiantes. ¿Por qué?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 6			
PREGUNTA 6.a.			
PREGUNTA 6.b.			
PREGUNTA 6.c.			
COMENTARIOS			

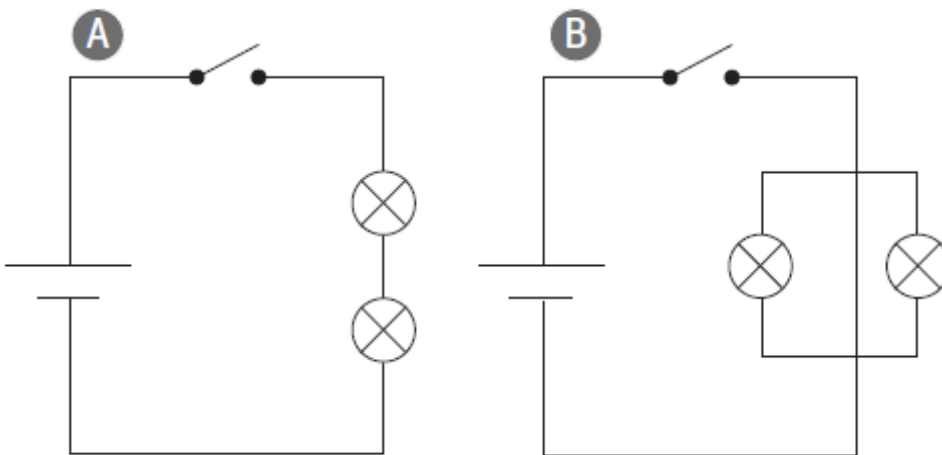
7.- **PREGUNTA 7:** A partir de la siguiente información nutricional responda.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">INFORMACIÓN NUTRICIONAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Porción: 1 vaso 200 mL</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Porciones por envase: 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">100 mL</td> <td style="text-align: center;">1 porción</td> </tr> <tr> <td>Energía (kcal)</td> <td style="text-align: center;">36</td> <td style="text-align: center;">72</td> </tr> <tr> <td>Proteínas (g)</td> <td style="text-align: center;">3,5</td> <td style="text-align: center;">7,0</td> </tr> <tr> <td>Grasa total (g)</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> </tbody> </table>	INFORMACIÓN NUTRICIONAL			Porción: 1 vaso 200 mL			Porciones por envase: 5				100 mL	1 porción	Energía (kcal)	36	72	Proteínas (g)	3,5	7,0	Grasa total (g)	0,1	0,2	<p>a.- ¿Qué nutriente presenta el alimento en mayor cantidad? Explique su respuesta</p> <p>b.- Según la composición del alimento, ¿qué función cumple, principalmente, en el organismo?</p>
INFORMACIÓN NUTRICIONAL																						
Porción: 1 vaso 200 mL																						
Porciones por envase: 5																						
	100 mL	1 porción																				
Energía (kcal)	36	72																				
Proteínas (g)	3,5	7,0																				
Grasa total (g)	0,1	0,2																				

	c.- ¿Cuáles serían las dudas que puede presentar el estudiante en relación al contenido de nutrientes alimenticios?
--	---

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 7			
PREGUNTA 7.a.			
PREGUNTA 7.b.			
PREGUNTA 7.c.			
COMENTARIOS			

8.- PREGUNTA 8: A partir de los siguientes circuitos A y B ¿Cuál crees que serían las posibles respuestas que pudiesen dar sus estudiantes en las preguntas a y b respectivamente?



a.- Imagina que se cierran ambos circuitos y responde.

Si cada resistencia equivale a 300Ω , ¿cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?

A:

B:

b.- ¿Que sucede si una de las resistencias es extraída de cada circuito?

A:

B:

c.- Con respecto a las respuestas dadas anteriormente ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para medir el aprendizaje por medio del error?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 8			
PREGUNTA 8.a.			
PREGUNTA 8.b.			
PREGUNTA 8.c.			
COMENTARIOS			

9.- En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 9			
COMENTARIOS			

10. Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 9			
COMENTARIOS			

COMENTARIOS FINALES:

FIRMA:

FECHA:

5. Validación de instrumento Matemática

Estimado Profesor,

En su calidad de experto en educación, le presentamos la siguiente entrevista para su revisión y evaluación.

Para hacerlo, solicitamos complete en la tabla “Valoración del Juez” los casilleros con los criterios “Muy Adecuada”, “Adecuada” e “Inadecuado”. En este último caso, por favor, indicar Comentarios.

Este instrumento de recogida de datos pertenece a la investigación titulada “CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA EN DOS ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA MEDIA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2017: UN ESTUDIO DE CASO desarrollada en el marco del Programa de Magister EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN de la cual somos autores(as) y responsables.

Los instrumentos diseñados y presentados para su validación fueron trazados por medio de otros dos modelos de instrumentos (cuestionarios) seleccionados. Uno consta de una tesis doctoral “Estimación de medida: El conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria” (2015), orientado al conocimiento didáctico del contenido de la Universidad de Barcelona, propuesto por la autora Ruth Noemí Pizarro Contreras. Mientras que el otro corresponde a una investigación publicada titulada “Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didácticos-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental (Godino et. al., 2015).

El objetivo del instrumento es Comprender el conocimiento didáctico de los profesores de ciencias naturales y matemática de séptimo y octavo en dos colegios de la Región Metropolitana. En este contexto, es importante conocer los datos que emanan de la aplicación de esta entrevista a los profesores de ciencias naturales y matemática con el fin de dar respuestas a esta investigación.

Desde ya muy agradecidos,

Carlos Fariña
Jazmín Cabezas
Candidatos a Magister en Educación con mención en Currículum y Evaluación
Universidad Mayor

Estimado Profesor:

En el marco del Magister en Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor, estamos realizando un estudio para caracterizar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los grados de 7mo y 8vo año básico. Es para nosotros necesario e importante conocer el estado de este conocimiento, con el fin de poder proponer nuevas prácticas en la formación inicial y continúa del profesorado. Su participación es importantísima para el éxito de este estudio, por ello solicitamos su cooperación respondiendo cada una de las preguntas de este cuestionario, las que serán confidenciales.

De antemano, muchísimas gracias.

Jazmín Cabezas

Carlos Fariña

Nombre: _____

Edad: _____

DATO N°1 Años que lleva trabajando como profesor en cualquier área	
Sin experiencia	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

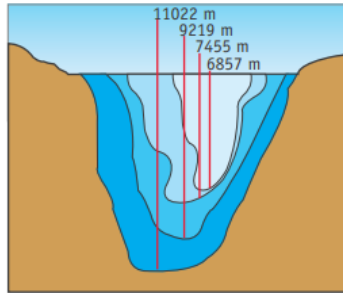
DATO N°2 Años que lleva trabajando como profesor (matemáticas o ciencias naturales)	
0 – 1 año	
1 – 5 años	
6 – 10 años	
11- 15 años	
Más de 15 años	

DATO N°3 Estudios obtenidos	
Pedagogo	
Licenciado en Educación Básica	
Licenciado en Educación Media	
Licenciado en educación Matemática	
Licenciado en ciencias naturales	
postítulo:	
Magister:	
Doctorado:	
Otro:	

1.- PREGUNTA 1:

1.- Considerando la siguiente información sobre las profundidades del mar:

- > Océano Pacífico 11 022 m
- > Océano Atlántico 9 219 m
- > Océano Índico 7 455 m
- > Mar del Norte 6 857 m



a. ¿En cuántos metros se diferencian los puntos más profundos de los océanos y del Mar del Norte?

> Océano Pacífico : _____

> Océano Atlántico : _____

> Océano Índico : _____

b. ¿Cuál es la diferencia entre la montaña más alta del mundo (Everest, 8 848 m) y el punto más profundo del océano?

c.- ¿Qué importancia tiene realizar un trabajo riguroso con los estudiantes en actividades como ésta?

d.- ¿Qué estrategias utilizaría para explicarles a los estudiantes este contenido? Desarrolle tres en orden de importancia)

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 1.a			
PREGUNTA 1.b.			
PREGUNTA 1.c.			
PREGUNTA 1.d.			
COMENTARIOS			

2.- **PREGUNTA 2:** 2. ¿En qué otras situaciones de la vida diaria los alumnos pueden relacionar procedimientos con la sustracción de números negativos?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 2			
COMENTARIOS			

3.- **PREGUNTA 3:** Determine si las siguientes frases son verdaderas o falsas:

- a. ___ Mientras más alta es la persona, más masa tiene.
- b. ___ Mientras más longeva es la persona, más masa tiene.
- c. ___ Mientras más músicos tiene una orquesta, más largo el concierto.
- d. ___ Mientras más tiempo uno se dedica a los estudios, más posibilidades tiene de sacarse buena nota.
- e. ___ Mientras más grande es la pared para pintar, más pintura se necesita.
- f. ___ Mientras más animales tenga el zoológico, más dinero se necesita para comprar comida.

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 3			
PREGUNTA 3.a.			
PREGUNTA 3.b.			
PREGUNTA 3.c.			
COMENTARIOS			

4.- PREGUNTA 4:

4a.- Mencione tres metodologías y/o estrategias que utilizaría para abordar el siguiente objetivo:

“Reducir expresiones algebraicas, reuniendo términos semejantes para obtener expresiones de la forma $ax + by + cz$; ($a, b, c \in \mathbb{Z}$).” Justifique su elección.

--

4b. ¿Cuáles estrategias de las anteriormente explicadas cree que es más fácil de comprender por los estudiantes? ¿Por qué?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 4a			
PREGUNTA 4b			
COMENTARIOS			

5.- **PREGUNTA 5:** Considerando el siguiente problema ¿Cuáles cree que serían las posibles respuestas que pudiesen dar sus estudiantes? **Desarrollelas a continuación.**

a. Un elefante recién nacido pesa aproximadamente 90 kg. Esto corresponde al 3% del peso de un elefante adulto. ¿Cuánto pesa un elefante adulto?



(Fuente: <http://www.elefantepedia.com>)

b. Con respecto a las respuestas dadas con anterioridad. ¿Cómo utilizaría usted las respuestas equivocadas para mediar el aprendizaje por medio del error?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 5.a.			
PREGUNTA 5.b.			
COMENTARIOS			

6.- PREGUNTA 6:

6a.- Enumere las siguientes instrucciones (1-5) según el nivel de complejidad que usted considera tendrán para resolver sus estudiantes, a partir del siguiente problema, donde 1 es la más fácil y 5 es la más compleja.

Dos empresas, que realizan viajes estudiantiles, cobran un monto fijo para el chofer que se agrega a los kilómetros recorridos. El profesor a cargo del viaje elaboró dos gráficos con los cuales se puede aproximar y calcular los gastos para el curso. La variable y representa los gastos totales y la variable x , los kilómetros recorridos.

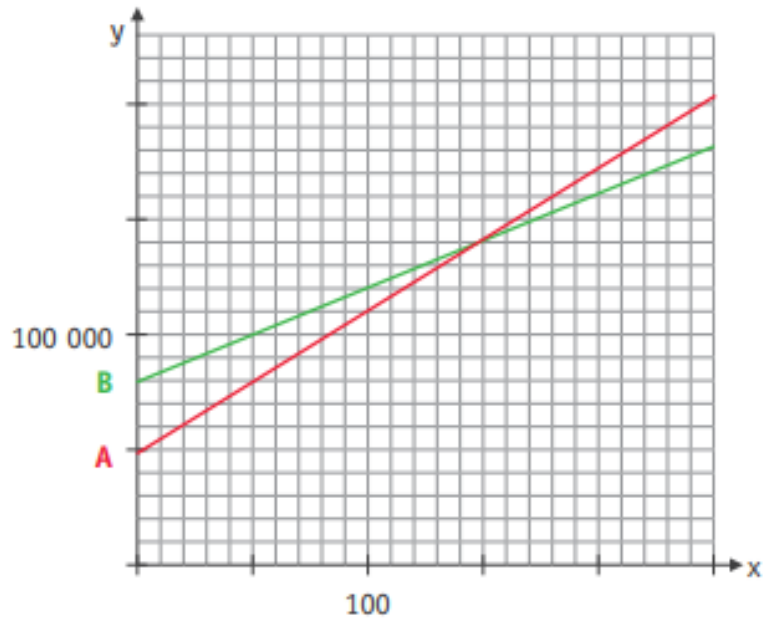
___ Elaboran las ecuaciones de ambas funciones afines y las representan en la forma $y = ax + b$

___ Determinan, mediante el gráfico, el cobro total de ambas empresas para 100 km y 200 km.

___ Verifican, con los resultados del ejercicio anterior, que la linealidad no se cumpla.

___ Determinan, mediante el gráfico, el kilometraje a partir del cual la cotización de la empresa B es más conveniente que la de la empresa A.

___ Conjeturan sobre la influencia del cobro fijo para el chofer en el gasto total si los kilómetros recorridos aumentan.



6b. Explique las razones por las cuales dio ese orden de complejidad.

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 6.a.			
PREGUNTA 6.b.			
COMENTARIOS			

7.- **PREGUNTA 7:** La foto muestra el sistema de panales de abejas. La diagonal de una celda hexagonal es de aproximadamente 6 mm.



a. Calcule el área de un triángulo central de una celda, sabiendo que la altura en un triángulo equilátero mide aproximadamente el 87% de un lado.

b. Calcule el área de una celda.

c. Calcule el volumen de una celda si la altura es de $h = 12$ mm.

d. ¿Cuántas celdas hexagonales hay aproximadamente en un área de 1 dm^2 ?

e. ¿Qué estrategia o estrategias utilizarían sus estudiantes para calcular aproximadamente el volumen de la miel que está en los panales de un área de 1 dm^2 .

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 7. a.			
PREGUNTA 7. b.			
PREGUNTA 7. c.			
PREGUNTA 7.d			
PREGUNTA 7.e			
COMENTARIOS			

8.- PREGUNTA 8: ¿Cómo explicaría con ejemplos de la vida cotidiana la resolución de problemas geométricos usando las fórmulas de áreas de superficie o volumen de prismas rectos?

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 8			
COMENTARIOS			

9.- En su etapa universitaria ¿Le enseñaron estrategias para trabajar el aprendizaje a partir del error? Explique

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 9			
COMENTARIOS			

10. Con respecto a su formación permanente ¿se ha instruido en algunas metodologías que consideren el aprendizaje a partir del error?

--

VALORACIÓN JUEZ EXPERTO			
PREGUNTA	INADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
PREGUNTA 9			
COMENTARIOS			

COMENTARIOS FINALES:

FIRMA:

FECHA:

6. Consentimiento informado profesores

CUESTIONARIO

Información previa:

Introducción: Lo/la estamos invitando a participar en la investigación "CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA EN DOS ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA MEDIA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2017: UN ESTUDIO DE CASO"

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

1. Caracterizar los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido de los profesores de Ciencias naturales y Matemática.
2. Describir las creencias que tienen los profesores sobre el conocimiento didáctico del contenido de la asignatura que imparten en sus respectivos niveles.
3. Discutir cómo converge el Conocimiento Didáctico del Contenido con la formación inicial y permanente desde la perspectiva del desarrollo profesional docente.

- **Selección de los participantes:** Lo hemos invitado a participar por ser Ud. UN INFORMANTE CLAVE PARA NUESTRO ESTUDIO, debido a su perfil profesional. Estamos llevando a cabo esta investigación dentro del proyecto de tesis de Magíster en Ciencias de la Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor.
- **Descripción de la participación:** Requerimos de su consentimiento para participar contestando un cuestionario las características del conocimiento didáctico del contenido (CDC) que poseen los profesores de las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los grados de 7mo y 8vo año básico.

Esta participación solicitada tendrá una duración máxima de 60 minutos. Al inicio de la encuesta le explicaremos la metodología de trabajo.

Los datos recolectados serán de uso exclusivo para fines asociados a la presente investigación.

El informe que resulte del cuestionario sobre liderazgo será tratado con **absoluta reserva y confidencialidad**, y sólo para propósitos de investigación que valoren y promuevan el desarrollo profesional de profesores de ciencias naturales o matemática. No existe ningún tipo de riesgo asociado a la intervención del investigador.

- **Derechos:** Toda persona que participe en este estudio tiene el derecho de recibir, una vez concluya la investigación, el informe final del trabajo con todos los resultados obtenidos, en formato digital. Este es un derecho que nos comprometemos a cumplir a cabalidad.

Toda persona invitada a participar en este estudio tiene el derecho a rechazar dicha invitación o a retirarse en cualquier momento sin ningún tipo de consecuencia para ella.

En todo momento los participantes tienen el derecho de realizar cuántas preguntas consideren necesarias y a obtener respuestas a las mismas por parte del investigador responsable.

- **Costos:** Los costos asociados a la investigación serán cubiertos por el equipo investigador así como también el envío del informe final digitalizado.
- **Confidencialidad:** la información será anónima lo que asegurará la confidencialidad de la información entregada por cada uno de los participantes.

Otros:

- ✓ La información obtenida durante la investigación será guardada por el Sr. Carlos Fariña Díaz y Jazmín Cabezas Saavedra, ambos alumnos del Programa de Magíster en Ciencias de la Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor.
- ✓ Este documento de Consentimiento Informado se firmará en dos ejemplares, quedando uno de ellos en poder del participante en la investigación.

Carlos Fariña Díaz
Profesor de Historia, Geografía y Ciencias Sociales
Magíster en Ciencias de la Educación
mención Currículum y Evaluación
Universidad Mayor
cefarinadiaz@gmail.com

Jazmín Cabezas Saavedra
Profesora de Biología y Ciencias Naturales
Magíster en Ciencias de la Educación
mención Currículum y Evaluación
Universidad Mayor
jaz.cabezassaavedra@gmail.com

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

Yo _____ he sido invitado/a por el Sr. Carlos Fariña Díaz y la Srta. Jazmín Cabezas Saavedra a participar en el estudio denominado "**CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA EN DOS ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA MEDIA DE LA REGIÓN METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2017: UN ESTUDIO DE CASO**".

Este es un proyecto de investigación desarrollado en el marco de la tesis de Magíster en Ciencias de la Educación con mención en Currículum y Evaluación de la Universidad Mayor.

Conozco los objetivos de investigación de la investigación planteada que me han sido dados a conocer a través de la Información previa explícita en Carta de Consentimiento Informado.

La información que proporcione es estrictamente confidencial y será usada sólo para propósitos científicos y de uso exclusivo para fines asociados a la presente investigación.

Al participar en este estudio, yo estoy en pleno conocimiento de los objetivos de la investigación, y estoy de acuerdo en que la información recolectada sea utilizada sólo con fines asociados al presente trabajo.

Entiendo que la información registrada será confidencial y sólo conocida por el investigador.

Asimismo, sé que puedo negarme a participar o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa.

Estoy de acuerdo con que la entrevista sea registrada en formato audio y estoy en conocimiento de que dicho registro será enviado a mí.

Este documento de Consentimiento Informado se firmará en dos ejemplares, quedando uno de ellos en poder del participante en la investigación.

Sí, acepto voluntariamente participar en este estudio.

Nombre y apellidos participante:

Nombre establecimiento educacional:

Firma: _____

Fecha: _____

Firma
Investigador
Carlos Fariña Díaz o
Jazmín Cabezas Saavedra
Universidad Mayor