



Facultad de Ciencias de la Educación  
Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional  
Programa de Magíster en Educación Basada en Competencias

**DISEÑO DE CURSO DE CAPACITACIÓN DOCENTE PARA FAVORECER EL  
DESARROLLO DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA ESCOLAR**

Trabajo de Graduación para la obtención  
del Grado Académico de  
Magíster en Educación Basada en Competencias

Estudiante:  
**Natalia Salazar Muñoz**

Profesora patrocinante:  
**Fabiola Faúndez Valdebenito**  
**Universidad de Talca**

Talca, Chile, 2020

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022



Facultad de Ciencias de la Educación  
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo  
Programa de Magíster en Educación Basada en Competencias

**DISEÑO DE CURSO DE CAPACITACIÓN DOCENTE PARA FAVORECER EL  
DESARROLLO DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA ESCOLAR**

Trabajo de Graduación para la obtención  
del Grado Académico de  
Magíster en Educación Basada en Competencias

Estudiante:  
**Natalia Salazar Muñoz**

Profesora patrocinante:  
**Fabiola Faúndez Valdebenito**  
**Universidad de Talca**

Talca, Chile, 2020

## **Dedicatoria**

En el marco del contexto social dedico esta tesis de grado a todas las mujeres que han participado de los procesos sociales, a aquellas que sufren, a aquellas que por diversos motivos contradictorios a la fraternidad han perdido su vida en manos de otros...

A mis amigas en este rumbo: Marcela y Paola

A Miguel, A Florencia, Nicolasa, a mis padres.

## **Agradecimientos**

Agradezco a aquellas personas que dedicaron su valioso tiempo y contribuyeron a que este trabajo de grado se llevase a cabo: profesores y profesoras, entrevistados/as, especialmente a la Dra. en Educación Ana Moncada, investigadora; y a la profesora guía de esta investigación, Fabiola Faúndez, por su tiempo y sinceras recomendaciones.

## Índice de contenidos

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Índice de contenidos	5
Índice de Recuadros	7
Índice de gráficos	7
Índice de Ilustraciones	7
Resumen	8
Presentación	9
Capítulo I: Problematización y Objetivos	10
a. Exposición general del tema o problema que aborda el TG	10
b. Contextualización y delimitación del tema o problema de estudio	10
c. Declaración de las preguntas que guían el estudio	11
d. Formulación de los objetivos que se espera alcanzar (general y específicos)	12
e. Coherencia del tema o problema, objetivo general y específicos	12
Capítulo II: Revisión de la Literatura	14
Capítulo III: Marco metodológico	19
3.1.- Marco contextual de la investigación	19
3.2.- Relación problema, objetivos y la opción metodológica	19
3.3.- Definición del tipo y diseño de la investigación	19
3.4.- Muestra considerada	20
3.5.-Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.6.- Técnicas de procesamiento y análisis de datos	21
Capítulo IV: Análisis y Resultados	23
El estado del arte	23
Levantamiento de necesidades: ¿qué necesidades poseen los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?	24

Capítulo V: Propuesta	32
Perfil de egreso	32
Competencias del perfil de egreso	32
Metodología para el curso de capacitación	37
Evaluación docente durante el curso bajo el enfoque por competencias	38
Syllabus	40
Planificación de una sesión	42
Validación post diseño: Juicio de expertos	44
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones para la implementación del curso	45
Fuentes Bibliográficas	49
Anexos	50
Anexo 1. Encuesta	50
Anexo 2. Rúbrica de evaluación de juicio de expertos	54
Anexo 3. Entrevistas	64
Anexo 4. Sistematización encuestas	72
Anexo 5. Nubes de palabras extraídas de las encuestas	73
Anexo 6. Gráficos extraídos de las encuestas	76
Anexo 7. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación	79
Anexo 7. A. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación	81
Anexo 7. B. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación	83
Anexo 7. C. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación	84

### **Índice de Recuadros**

Recuadro 1	16
Recuadro 2	28
Recuadro 3	32
Recuadro 4	34
Recuadro 5	35
Recuadro 6	36

### **Índice de gráficos**

Gráfico 1	25
Gráfico 2	26
Gráfico 3	26
Gráfico 4	27

### **Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1	29
---------------	----



## Resumen

El presente trabajo propone un curso de capacitación docente, inserto en el enfoque de educación basada en competencias, para profesores/as que realizan clases de ciencia en educación general básica. Para ello se ha considerado un marco teórico que contempla una diversidad de conceptos claves: alfabetización científica, Naturaleza de las Ciencias, Indagación, Investigación Científica Escolar; considerando a su vez, las debilidades docentes para la enseñanza de las ciencias.

El desarrollo del curso es elaborado en el contexto educativo de investigación científica escolar mediante academias o clubes de ciencia en la región de O'Higgins. A través de la detección de necesidades docentes y entrevistas a expertos, se presenta una propuesta que promueve, a través de la investigación científica escolar, el desarrollo de competencias por profesores de enseñanza básica.

El curso presentado ha sido elaborado para docentes que poseen una motivación previa en la enseñanza de las ciencias y que durante su trayectoria docente han realizado investigación a través de academias, clubes científicos escolares u otra actividad asociada en el marco curricular o extracurricular.

Se espera que el curso desarrolle las competencias necesarias en los docentes de educación básica para la realización de investigación científica escolar, lo que les permitiría a su vez, apoyar el desarrollo de competencias científicas por los estudiantes que participan de estos clubes o academias, lo que tiene como finalidad última contribuir a la alfabetización científica de la sociedad en su conjunto.

## **Presentación**

El presente trabajo de grado ha sido realizado en el contexto del estallido social chileno de 2019 y la pandemia mundial Covid-19, un momento en la historia del país, donde ha quedado en evidencia la desigualdad y la falta de oportunidades, pero también la cultura de un país que carece de una educación -formal o no formal- de calidad, que fomente el pensamiento crítico en los ciudadanos/as.

Un país que promueve el libre derecho a la elección de los centros educativos, pero no garantiza la educación de calidad, sin duda, es un país que no ha logrado visibilizar el sentido de una educación para todos y todas, en condiciones de equidad.

Este trabajo de tesis viene a mostrar un pequeño cuadro, una fotografía de una acción educativa que se realiza en una de las regiones del país y que puede ser perfeccionada a través del modelo de educación basado en competencias, donde el estudiante se vuelve el sujeto protagonista de los resultados de un perfeccionamiento o capacitación docente. Los docentes que forman parte de este cuadro, poseen múltiples carencias, pues han recibido educación y vivido experiencias en un sistema donde lo más importante es obtener resultados inmediatos, incentivados por la competitividad y los altos puntajes en las pruebas estandarizadas.

Cabe destacar que la propuesta que revisarán a continuación, está realizada con actores que ya poseen motivación de cambio, por tanto, ha habido menos obstáculos en la recolección de información y en la generación de propuestas. Futuras acciones, similares a esta, debieran promover este mismo trabajo con docentes que, actualmente, carecen de competencias pedagógicas básicas para la enseñanza de las ciencias. Una enseñanza, que, según la apreciación de la autora, debe tender al desarrollo del pensamiento crítico y el cuestionamiento frecuente, comprendiendo que la ciencia es una acción implementada por seres humanos que poseen distintas posturas frente a diversos temas, muchas de ellas con interés políticos, económicos o sociales específicos.

## **Capítulo I: Problematización y Objetivos**

### **a. Exposición general del tema o problema que aborda el TG**

La enseñanza de las ciencias y la tecnología, a nivel mundial, es cada día más necesaria. En un mundo globalizado se requieren ciudadanos/as especializados en temas científicos y tecnológicos; además de personas informadas, capaces de realizar acciones y tomar decisiones de forma consciente.

Para ello potenciar el desarrollo de competencias científicas en niños, niñas y jóvenes se ha vuelto un desafío y una necesidad para la educación chilena. Lamentablemente las mediciones que reflejan el desarrollo de estas competencias en el país, establecen un nivel por debajo de otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2008), lo que lleva a numerosas discusiones respecto a las estrategias de enseñanza aprendizaje de las ciencias y la tecnología.

Proponer un modelo que mejore estos resultados, no es tarea fácil. No basta con insertar un listado de competencias científicas en el currículo, si finalmente las investigaciones y el contexto país demuestran que no hay conocimiento, práctica ni reflexión respecto a la enseñanza de las ciencias en los niveles educativos y, que si bien, hay esfuerzos aislados por generar algunas acciones curriculares y extracurriculares para la enseñanza de las ciencias y su aplicación tecnológica, no existe un consenso para el desarrollo metodológico en el aula, ni mucho menos una estrategia de trabajo que reúna a todos los actores involucrados en este proceso, lo que permitiría identificar las necesidades respecto a la generación de un modelo propicio para este desarrollo.

La presente investigación pretende aportar a esta discusión, proponiendo un curso de capacitación docente, bajo un modelo de educación basada en competencias. Pretende ser un puntapié para la discusión respecto al desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes de uno de los principales actores vinculados a este proceso: los profesores.

### **b. Contextualización y delimitación del tema o problema de estudio**

El desarrollo de competencias científicas en los y las estudiantes chilenos es un desafío para el sistema escolar. Las investigaciones de la OCDE demuestran que los estudiantes tienen malos resultados en la medición de competencias científicas a nivel mundial, pero que sí reconocen la importancia del conocimiento científico y ven en la adquisición de

habilidades científicas una oportunidad para surgir y obtener beneficios sociales (OCDE, 2008)

Las propuestas, en el país, que permiten desarrollar estas competencias científicas en el aula e incluso fuera de ellas, son pocas. Existen instancias aisladas, no universales <sup>1</sup>, realizadas a través de ECBI, del Programa Explora actualmente del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación o el Programa ICEC, del Ministerio de Educación que promueven el desarrollo de competencias científicas a través de la indagación u otra metodología. Según apreciación de la autora, los resultados e implementación de los programas antes mencionados dependen, esencialmente, de esfuerzos o voluntades individuales de directivos o docentes.

La propuesta en este trabajo de investigación propone que una de las formas de promover el desarrollo de competencias científicas es a través de la instalación de iniciativas de investigación científica escolar, instauradas en el currículo o desarrolladas como acciones extracurriculares.

El desarrollo de competencias científicas por los estudiantes requiere, entonces, una guía que logre acordar cuáles son estas competencias, cuáles son los recursos necesarios para su desarrollo, así como la generación de espacios que permitan simular procesos reales para el aprendizaje. Este rol, si bien, compromete diversos actores a nivel nacional, se ve representado en los docentes; docentes que según la apreciación de la autora de este trabajo de grado carecen de las competencias necesarias para ello.

Cabe preguntarse entonces ¿será necesario capacitar a los docentes para que desarrollen competencias (y movilicen conocimientos, habilidades y actitudes) que les permitan ayudar a sus estudiantes a desarrollar, a su vez, competencias científicas? Este trabajo de grado, basado en el estado del arte y la experiencia profesional de la autora cree que puede ser un buen camino.

### **c. Declaración de las preguntas que guían el estudio**

Respecto al problema y a su contextualización cabe realizarse algunas preguntas para guiar este trabajo de investigación:

- ¿Cuál es el estado del arte en relación con la habilitación de los docentes que tienen la responsabilidad de fomentar aprendizajes científicos en sus estudiantes?
- ¿Qué tipo de capacitación requerirían los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?

---

<sup>1</sup> Si bien existen cursos o instancias de perfeccionamiento docente, éstas no son obligatorias, ni abarcan a toda la población docente especializada en ciencia o general básica que realice estos módulos.

- ¿Cuáles son las competencias que deberían tener los profesores de enseñanza básica que enseñan ciencias mediante investigación científica escolar?
- ¿Cuáles son las metodologías de enseñanza que debieran implementar los profesores de enseñanza básica que enseñan ciencias, con sus estudiantes?
- ¿Qué estrategias de seguimientos deberían implementar los docentes para permitir que los estudiantes desarrollen competencias científicas?

#### **d. Formulación de los objetivos que se espera alcanzar (general y específicos)**

Dada la importancia de lo planteado anteriormente, se considera que este trabajo de tesis debe plantear el siguiente objetivo general:

- Diseñar un curso de capacitación docente, a través del enfoque de educación basada en competencias, para profesores de enseñanza básica -que hayan conformado clubes o academias de investigación científica en la Región de O'Higgins- que les permita apoyar el desarrollo de competencias científicas de sus estudiantes, a través de la investigación científica escolar.

Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Levantar el estado del arte a nivel nacional e internacional, en cuanto a la formación de docentes, para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes, así como el desarrollo de competencias científicas de investigación escolar a nivel nacional y mundial, y cómo el enfoque de competencias puede contribuir en este ámbito.
- Levantar las necesidades de docentes de educación básica que hayan realizado o estén realizando investigación científica escolar en la región, participantes de la red de profesores del PAR Explora O'Higgins.
- Diseñar un curso de capacitación docente para la implementación de investigación científica escolar, bajo enfoque de educación basada en competencias.
- Proponer un sistema de evaluación para el curso de capacitación docente bajo el enfoque de educación basada en competencias.
- Validar la propuesta de curso de capacitación docente a través de juicio de expertos.
- Incorporar, de ser necesario, mejoras surgidas de la validación.
- Proponer proyecciones y desafíos para la implementación del curso.

#### **e. Coherencia del tema o problema, objetivo general y específicos**

La coherencia es uno de los elementos fundamentales de los trabajos de grado. En el presente trabajo se establece coherencia al identificar una problemática asociada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación básica, identificándose al docente como uno de los actores esenciales en la enseñanza, estableciéndose que a partir de ciertas debilidades –previamente establecidas en estudios anteriores y reforzadas a través de la detección de necesidades a docentes de la región – en la formación pedagógica, se hace necesaria la creación de un curso de capacitación que les permita utilizar la investigación científica escolar, como una metodología de enseñanza de las ciencias, para el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes.

## Capítulo II: Revisión de la Literatura

Dado el objeto de estudio de este trabajo de grado, es necesario introducir la diversidad de recursos bibliográficos del tema en cuestión, incorporando elementos conceptuales que podrán hacer entender mejor la propuesta planteada.

Cabe tener en consideración entonces el objetivo de esta investigación: “Diseñar un curso de capacitación docente, a través del enfoque de educación basada en competencias, para profesores de enseñanza básica -que hayan conformado clubes o academias de investigación científica en la Región de O’Higgins- que les permita apoyar el desarrollo de competencias científicas de sus estudiantes, a través de la investigación científica escolar”.

El diseño del curso se realizará mediante un enfoque de educación basada en competencias, para ello se ha escogido como base teórica la propuesta realizada por Jacques Tardif, donde una competencia es definida como “un saber actuar complejo que se apoya sobre la movilización y la utilización eficaces de una variedad de recursos” (Tardif, 2003, pág. 63).

De lo anterior se desprenden tres tipos de saberes: el saber (conocimiento), el saber hacer (habilidades) y el saber actuar (actitudes). “La puesta en funcionamiento de una competencia, sea en un contexto de aprendizaje o en un contexto de trabajo, exige un echar mano juicioso de los recursos, teniendo en cuenta las características de la situación” (Tardif, 2003, pág. 64).

Perrenoud en tanto destaca que “el término competencias (...) independiente de su génesis y trayectoria, solo es útil si (y solo sí) nos permite identificar de forma más precisa unas finalidades educativas basadas en una formación integral para la vida, y al mismo tiempo, como instrumento conceptual para la mejora en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Perrenoud, 2012).

La realización de esta propuesta requiere la definición de un concepto amplio, que tiene que ver con el rol social que cumple la educación científica. El concepto de la alfabetización científica, usado por Gómez-Martínez et al. (2015), establece que ésta “dotará a la persona de los recursos y herramientas eficaces para su pleno desarrollo. En este sentido, la alfabetización científica se concibe hoy como una combinación de actitudes y valores, habilidades, conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural y la manera de investigarlo”.

En definitiva, hay diversas maneras de entender la alfabetización científica en el sistema escolar, en gran parte debido a la propia ideología sobre las finalidades y objetivos de la enseñanza de las ciencias. Dependiendo de para qué se considere relevante la ciencia escolar, el significado que se dé a esta alfabetización podrá ser uno u otro y, la manera de entenderla tendrá fuertes repercusiones en la planificación, diseño y puesta en práctica del currículo de ciencias, donde se decide qué enseñar (Charro, Charro-Huerga, & Plaza, 2017, pág. 711).

Dicho lo anterior, la autora del presente trabajo de grado considera la alfabetización científica como un aporte al desarrollo de la cultura científica y tecnológica de cualquier país. “Lo que se necesita que desarrollen los estudiantes en enseñanza básica de competencias científicas es la alfabetización científica, que es una competencia bastante amplia, en el sentido que todos los ciudadanos debiésemos tener eso para entender lo que nos dice el mundo respecto a ciencia y poder involucrarnos en las discusiones respecto a eso” (Moncada, 2019), explica Ana Moncada, experta en educación científica, en entrevista realizada por la investigadora.<sup>2</sup>

Una propuesta teórica relativamente nueva, que viene a contribuir a la alfabetización científica a través de la Didáctica de las ciencias, es el concepto de Naturaleza de las Ciencias.

---

<sup>2</sup> Durante este trabajo de grado se realizó entrevista a la experta en educación científica, Dra. Ana Moncada Arce. El texto de dicha entrevista es utilizado como referencia para la construcción del marco teórico y para el levantamiento de necesidades.



La Revista Quehacer educativo, indica que “en los últimos 20 años surge y se consolida, dentro de la Didáctica de las Ciencias experimentales una extensa y pujante área de investigación, innovación, docencia y extensión, área que comparte su nombre con el objeto de reflexión teórica: la naturaleza de las ciencias. El concepto permite hacer un análisis sobre qué es la ciencia y cómo hace lo que hace, lo que ha llevado a un acuerdo a los didactas de la ciencia acerca de “que tanto esa área de trabajo, como el objeto que ella estudia, se han tornado indispensables y vertebradores en la discusión sobre la ciencia y su enseñanza” (Dibarboure, 2010, pág. 111).

El Saber sobre la Naturaleza de las Ciencias y la didáctica de las ciencias experimentales se torna importante para esta investigación pues ha llevado a diversos autores a generar ideas sobre el por qué se hace tan difícil el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. Tanto es así que autores como Guisola y Morentin, citados en Revista Quehacer Educativo establecen que “diferentes investigaciones han mostrado que la imagen que poseen los niños sobre la ciencia depende en buena medida de la que poseen sus profesores, y que éstos suelen tener imágenes distorsionadas de las ciencias” (Dibarboure, 2010, pág. 111)

La importancia de la Naturaleza de las Ciencias radica en su composición multidisciplinaria. “El concepto naturaleza de las ciencias es bastante diverso, implica sociólogos, educadores en ciencia, psicólogos, ingenieros, astrónomos, etc... lo rico es la diversidad. Antes se creía que si no había un experimento que probara cierta predicción entonces no era ciencia, sin embargo, la astronomía es considerada una ciencia y en la astronomía no se puedan hacer experimentos solo observaciones (Moncada, 2019)”, refuerza la experta en educación científica, Dra. Ana Moncada.

Definida en forma amplia el sustento de esta propuesta: alfabetización científica y Naturaleza de las Ciencias, se requiere igualmente definir el concepto de competencias científicas, para ello se utiliza la definición de Hernández, Fernández y Baptista (2010), quienes expresan que las competencias científicas son “un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.” (Coronado & Arteta, 2015). Por su parte, en trabajos como el de Chona, et al. (2006) se definen las competencias científicas como la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo, entre otros desempeños. (Coronado & Arteta, 2015)

Cabe mencionar que el Informe PISA 2006 (OCDE, 2008) establece una serie de competencias científicas que toda persona debiese desarrollar.. Para efectos de este trabajo de graduación se presentan las competencias a modo de conocimiento general, considerando que luego se realizan las mediciones internacionales en base a estas competencias presentadas a continuación:

*Recuadro 1*

*Gráfica Competencias Científicas*

---

<b>Competencias en ciencias en PISA 2006</b>
<p><b>Identificar cuestiones científicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconocer cuestiones que se pueden investigar de manera científica.</li><li>▪ Identificar palabras clave para buscar información científica.</li><li>▪ Reconocer las características principales de una investigación científica.</li></ul>
<p><b>Explicar fenómenos de manera científica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplicar el <i>conocimiento de las ciencias</i> en una situación determinada.</li><li>▪ Describir o interpretar fenómenos de manera científica y predecir cambios.</li><li>▪ Identificar descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.</li></ul>
<p><b>Utilizar pruebas científicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interpretar pruebas científicas y extraer y comunicar conclusiones.</li><li>▪ Identificar los supuestos, las pruebas y el razonamiento que subyacen en las conclusiones.</li><li>▪ Reflexionar sobre las implicaciones sociales de los desarrollos científicos y tecnológicos.</li></ul>

*(OCDE, 2008)*

---

Como parte de esta revisión de literatura se releva que se requiere entender el concepto de investigación científica e indagación. La indagación es un concepto muy amplio, tanto es así que autores como Anderson (2007), menciona que existen, al menos, tres visiones de lo que es la indagación: i) lo que hacen los científicos; ii) lo que hacen y aprenden los estudiantes, y iii) lo que saben y saben hacer los profesores en el aula. (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012).

Para efectos de este trabajo se considera lo expuesto por Rutherford (1964) quien señala que la indagación “se alcanza cuando el contenido y los conceptos son comprendidos en el contexto de cómo fueron descubiertos y que permitan puedan ocurrir futuras indagaciones” (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012, pág. 416). De esta forma, como lo comenta Reyes & Padilla (2012) los profesores de ciencias deben tener antecedentes en historia y filosofía de la ciencia, por lo que, “desde nuestra perspectiva, la enseñanza basada en la indagación involucra que la educación en ciencias incluya en su currículo la Naturaleza de la Ciencia (NdC)” (pág. 416). De esta forma el docente será capaz de hacer asociaciones que van más allá del mero conocimiento metodológico.

Entendiendo entonces la indagación como parte de la didáctica a través de la Naturaleza de las ciencias, es importante citar los tres componentes que debieran utilizarse en la enseñanza y el aprendizaje basados en la indagación, según Bybee (2004):

“1) Habilidades de indagación (lo que deben hacer los estudiantes); 2) el conocimiento acerca de la indagación (lo que se debe comprender de la naturaleza de la indagación), y 3) una aproximación pedagógica para la enseñanza de los contenidos científicos (lo que deben hacer los docentes)” (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012, pág. 416)

El concepto de investigación científica se enmarcará, igualmente, en el marco de la naturaleza de las ciencias, es decir desde la educación científica, es así que “la investigación científica tiene que ver con la epistemología de la ciencia: cómo sé, qué es lo que sé y por qué elijo creer en eso en vez de las alternativas” (Moncada, 2019), es decir en la presente propuesta se reconoce que hay ciertas formas y ciertas prácticas científicas de cómo desarrollar este tipo de investigaciones. “Las investigaciones son sistemáticas, el conocimiento científico siempre puede cambiar a la luz de nuevas interpretaciones de las evidencias” (Moncada, 2019).

Definidos los enfoques, cabe aclarar un último, pero no menos importante concepto desarrollado por Cofré y otros en su artículo “La educación Científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia”, que viene a ser una base teórica importante para el desarrollo del curso en este trabajo: las debilidades docentes planteadas por la academia, respecto a la enseñanza de las ciencias. Mellado (2003), establece al respecto que “el docente no privilegia los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades, sino que hace énfasis en los contenidos disciplinares, por lo cual sus prácticas pedagógicas se reducen a la memoria” (Cofré, y otros, 2010)

Las debilidades docentes presentes en el texto de Cofré y otros se reducen a las siguientes tres áreas:

- 1) Prácticas en la enseñanza de las ciencias
- 2) Cuáles son las competencias que los profesores declaran son más necesarias
- 3) Cuáles son las grandes líneas de formación que existen hoy en día en los programas que forman profesores de ciencia” (Cofré, y otros, 2010)

El texto de Cofré hace referencia al informe PISA (OCDE, 2008) en que se hace referencia a profesores que enseñan ciencia en octavo año básico, público objetivo de este curso. “Los profesores que enseñan ciencia en octavo básico no son profesores con especialización en ciencia, sino que son profesores de educación básica, lo que marca una diferencia en el promedio internacional”, así mismo expresa el informe, en el mismo nivel docente que “los profesores chilenos se sienten menos seguros que el promedio internacional, especialmente en contenidos como Química, Física y Ciencias de la Tierra” (Cofré, y otros, 2010)

A esto mismo es que Vergara (2006) y González et al., (2009), mencionan que las características descritas anteriormente sumadas a otras definidas por el informe PISA tienen como consecuencia “que muchas de las clases de ciencia que reciben los alumnos en enseñanza básica o enseñanza media sean aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor” (Cofré, y otros, 2010, pág. 281).

En el trabajo de Vergara (2006) citado en Cofré (2010) muestra que los profesores estudiados coinciden en la percepción de que “las actividades prácticas o de laboratorio eran poco eficaces, lo que finalmente hacía que ellos desearan este tipo de estrategias o prefirieran las clases expositivas”, a esto se suma lo encontrado por Cofré (2009) “quienes al aplicar un cuestionario sobre uso de actividades de laboratorio a profesores básicos que realizaban clases de ciencias de 5to a 6to básico, detectaron que cerca del 40% declaró utilizar menos de dos veces al año este tipo de estrategias” (Cofré, y otros, 2010, pág. 282).

Aquí es necesario vincular algunos conceptos expuestos anteriormente. Al establecerse que la enseñanza de las ciencias se realiza en forma tradicional, quedando poco espacio para la indagación científica, se recurre nuevamente al texto de Cofré, donde se menciona que “el uso de la indagación científica en la enseñanza de las ciencias es promovido hoy en día por la comunidad científica internacional. Por ejemplo, desde el año 2000, las academias de ciencias del Mundo, representadas por el Inter Academy Panel on Internacional Issues (IAP), han llamado a los científicos a generar programas de Educación en Ciencias Basadas en la Indagación en la enseñanza primaria como una manera de mejorar la calidad y el significado en la educación científica” (Cofré, y otros, 2010, pág. 283)

## **Capítulo III: Marco metodológico**

### **3.1.- Marco contextual de la investigación**

Este trabajo de grado se enmarca en el contexto de investigación científica escolar promovida por docentes que realizan clases en educación básica, en la Región de O'Higgins y que han conformado Clubes o Academias de investigación Escolar, formando parte de la red de profesores del PAR Explora O'Higgins, entre los años 2017 y 2019.

### **3.2.- Relación problema, objetivos y la opción metodológica**

La relación que existe entre el problema, los objetivos y la opción metodológica es fundamentalmente el docente y su contexto. Se parte de una realidad donde las evidencias indican que nuestro país, en comparación con otros de la OCDE, tienen muy bajo desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes; hecho que trae como consecuencia una serie de desigualdades para la población chilena. Frente a esta problematización se ha planteado un trabajo de grado que permite desarrollar competencias docentes para mejorar la educación científica de los estudiantes. Esto a través de una herramienta pedagógica para la enseñanza de las ciencias que se enmarca en metodologías no tradicionales: la investigación científica escolar. Para la creación de este curso se hace necesaria la participación de los actores del proceso, considerándose a los docentes, como principales agentes de cambio en el proceso de enseñanza. Debido a esto último es que la metodología cualitativa, a través de la investigación – acción, permite que los actores sean capaces de evidenciar las necesidades en un contexto determinado.

### **3.3.- Definición del tipo y diseño de la investigación**

El presente trabajo utiliza la metodología cualitativa, pues ésta permite “obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta” (Salgado A. C., 2007). En este sentido se valora la aplicación de instrumentos a pocas personas, todas insertas en el proceso de investigación, al igual que la autora de este trabajo.

En el contexto anterior, se usará el modelo de investigación – acción, definido por Kemmis, S y McTaggart, R. como “una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas

y de las situaciones en que éstas tienen lugar” (Blández, 2000, pág. 23). Se elige esta definición por resaltar el proceso participativo de los/as involucrados/as, siendo precisamente ellos/as quienes impulsarán un cambio posterior en sus prácticas; en este sentido se destaca igualmente que la investigadora también se constituye como sujeto, inserta en el proceso de investigación de este trabajo de grado.

Este tipo de investigación permite construir el conocimiento a través de las personas que participan en el proceso de investigación, contribuyendo directamente a implementar soluciones siguiendo las tres fases de la investigación - acción, según Stringer (1999): observar, pensar y actuar.

Según las tipologías de diseños propuestas por Hernández, Fernández y Baptistas (2006) citado en Salgado (2007) esta investigación usa el diseño de investigación - acción, pues pretende resolver un problema cotidiano, mejorando las prácticas. Para ello, como menciona Salgado (2007), se considera que “los participantes que están viviendo un problema son los que están mejor capacitados para abordarlo en un entorno naturalista”. En este sentido la investigación realizada busca conservar los principios constructivistas, destacando que “debe ser útil para mejorar la forma en que viven los individuos; y que más que variables “exactas” lo que se estudia son conceptos, cuya esencia no solamente se captura a través de mediciones (Salgado, 2007). En este sentido la propuesta aborda las opiniones y percepciones de distintos actores involucrados en el proceso: una experta en el área de la educación científica, profesores/as que son quienes aplican las metodologías educativas para la enseñanza de las ciencias; quien suscribe esta propuesta, que forma parte del proceso de gestión, planificación y ejecución de las academias científicas escolares y un directivo, que es una clave angular para el desarrollo de las academias u otras acciones en el centro educativo.

### **3.4.- Muestra considerada**

La población a la que se espera beneficiar con este estudio con 140 profesores docentes de la región de O’Higgins que realizan clases en enseñanza básica y que han participado del Proyecto Asociativo Regional, PAR Explora de la región de O’Higgins, en alguna de las iniciativas de educación o divulgación científica los últimos 3 años en forma permanente.

Estos docentes forman parte de la Red de profesores Explora, quienes acceden voluntariamente a las acciones que les son propuestas y no perciben ingresos económicos extras, por tanto, se considera que son docentes motivados e interesados en la enseñanza de las ciencias, no habiendo recibido de parte del mismo PAR Explora, ninguna capacitación motivacional anterior a la propuesta.

Se considera una muestra representativa el 10% de los docentes: 14 profesores/as

### **3.5.-Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La estrategia para la recolección de datos se realiza a través de distintas acciones de acuerdo a los actores involucrados en el proceso. La población del estudio se encuesta a través de formulario enviado a profesores en modalidad on line a través de Google Form. Aquí se realiza una encuesta estructurada con preguntas cerradas y abiertas (Ver anexo 1.)

La selección de datos e información es respaldada por el marco teórico, generado con la revisión de literatura disponible y considerándose, en algunos tópicos muy específicos la entrevista a una experta en el área de educación científica (Ver anexo 3.)

Apoyando la recolección de datos y para respaldar el posterior análisis, implementación y conclusiones se han realizado dos entrevistas: una a la experta antes mencionada, quien forma parte de la academia y se dedica a la investigación el área en cuestión y un segundo entrevistado que nos da antecedentes sobre el uso de buenas prácticas educativas en la aplicación de metodologías educativas expuestas en este trabajo de grado (Ver anexo 3.)

### **3.6.- Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se han establecido una serie de pasos a considerar:

- a. levantamiento de información relevante, a través de la revisión de literatura;
- b. consulta a los docentes de enseñanza básica involucrados en el proceso a través del cuestionario ya mencionado;
- c. entrevista en profundidad a experta en educación científica, quien explica, a grandes rasgos el concepto Naturaleza de las Ciencias y su importancia en la elaboración de nuevas propuestas de capacitación docente;
- d. consideraciones de la investigadora como parte del proceso;
- e. revisión de buenas prácticas a través de la entrevista a directivo de la región y;
- f. propuesta y proyecciones, donde se indica la posición de la investigadora de este trabajo de grado.

Respecto al análisis de material recolectado se considera la propuesta de Habermas & Miles (2000) quien establece tres subprocesos vinculados entre sí para hacer el análisis:

1. La reducción de datos: en esta investigación tiene que ver con a) el marco conceptual; b) la selección de los participantes, que en este caso son escogidos, confirmando un 10% del universo compuesto por docentes de educación básica que trabajan con el PAR Explora de la región O'Higgins durante los últimos 3 años; c) la elaboración de la encuesta aplicada a los docentes que forman parte del estudio; d) las preguntas para las entrevistas a la experta en educación científica y ejemplificación de buenas prácticas; e) consideraciones personales de la autora de este trabajo de grado.

2. Etapa de tabulación de la información extraída de las encuestas realizadas a los docentes, donde se presentan datos en forma de porcentajes y además extracción de conceptos claves, a través del método de análisis de contenido utilizando la herramienta digital nubedepalabras.es. Esta herramienta permitirá recabar los conceptos que a los docentes les parecen más relevantes, exponer los conocimientos, habilidades y actitudes que ellos creen necesarias para el desarrollo de competencias científicas de parte de sus estudiantes, interpretando las principales debilidades y carencias para la enseñanza de las ciencias, lo que será expuesto en el posterior curso.

Esta segunda etapa permitirá rescatar las ideas más relevantes, que sean más recurrentes para nutrir la propuesta que se presentará. Ambas entrevistas son analizadas a través de la generación de conceptos claves y estructuración de temas. Como palabras claves se utilizarán conceptos escogidos como códigos previos: alfabetización científica, competencias científicas, Naturaleza de las Ciencias, indagación, método científico, investigación científica escolar, buenas prácticas para la educación científica.

Para ello, las entrevistas han sido transcritas en su totalidad, luego se ha aplicado la herramienta digital seleccionar palabras, para hacer una selección de las palabras claves previamente propuestas, lo que permite agrupar la información en nuevos textos de acuerdo a temas específicos.

Las construcciones de estos nuevos textos contribuyen al levantamiento de las necesidades de los docentes y a la interpretación de los datos para la elaboración del análisis en este trabajo de grado.

3. Elaboración y verificación de conclusiones con los datos interpretados por la autora de este trabajo de grado, lo que le da significado de los datos obtenidos, para posteriormente realizar la propuesta del curso señalado en los objetivos, sobre el enfoque basado en competencias.



## Capítulo IV: Análisis y Resultados

### El estado del arte

Respeto al estado del arte se estableció el siguiente objetivo específico: “Levantar el estado del arte a nivel nacional e internacional, en cuanto a la formación de docentes, para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes, así como el desarrollo de competencias científicas de investigación escolar a nivel nacional y mundial, y cómo el enfoque de competencias puede contribuir en este ámbito”

El estado del arte sustenta el diseño del curso propuesto en este trabajo de graduación, bajo un enfoque de educación basado en competencias, en la medida que se propone un curso integrador, en el que se está conscientes de lo que significa modelo de educación basado en competencias, el que como lo explica muy bien Perrenoud, requiere una mirada en la que se desarrollen competencias que contribuyan a la vida del futuro y no se encasillen en contenidos particulares que no puedan ser aplicados en la vida de una de las personas que los aprende.

El estado del arte da una mirada a nivel nacional e internacional. En este punto se expresa claramente el consenso a nivel internacional y nacional sobre los estándares establecidos para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes. Es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que a través de PISA quien “representa el compromiso de los gobiernos de examinar, de forma periódica y en un marco común internacional, los resultados de los sistemas de educación, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos” (OCDE, 2008, pág. 3). Podemos o no están de acuerdo con los estándares establecidos, pero en este contexto vale la pena analizar la importancia de éstos, cuando contribuyen a la disminución de las brechas sociales.

El marco teórico permite hacerse una idea de los conceptos asociados a la educación científica necesarios de abordar, a través del enfoque basado en competencias, de esta forma se puede entender lo que significa cada concepto desde un autor específico, pero la puesta de este concepto en el papel no bastará para desarrollar el curso, sino más bien, como lo propone el enfoque basado en competencias, la contextualización y puesta en situación de éstos será la que permitirá desarrollar los saberes necesarios para el desarrollo a nivel avanzado de las competencias propuestas.

Cabe destacar en este apartado la oportunidad que brinda el texto de Cofré, et all. (200x) “La educación Científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la

educación de profesores de ciencia”, el que otorga antecedentes a nivel nacional e internacional sobre las principales debilidades de los docentes que realizan clases en educación básica, información que posteriormente es contrastada con los resultados de la encuesta y enriquecida con las entrevistas personales que se realizaron a la experta en educación científica y al Director de Liceo, como ejemplo de buenas prácticas para la incorporación de metodologías en la enseñanza de las ciencias.

Es importante mencionar en este apartado que la bibliografía revisada, al exponer sobre debilidades o carencias para la enseñanza de las ciencias, está bastante unificada, y al referirse a éstas, menciona las fallas en la carrera docente o la falta de capacitación o iniciativa de los docentes, debido a esto, y de la mano con las entrevistas realizadas, es que se incorpora en el estado del arte el concepto de Naturaleza de las Ciencias, campo de la Educación científica que es intrínseco a resolver las necesidades en el área anteriormente expuesta.

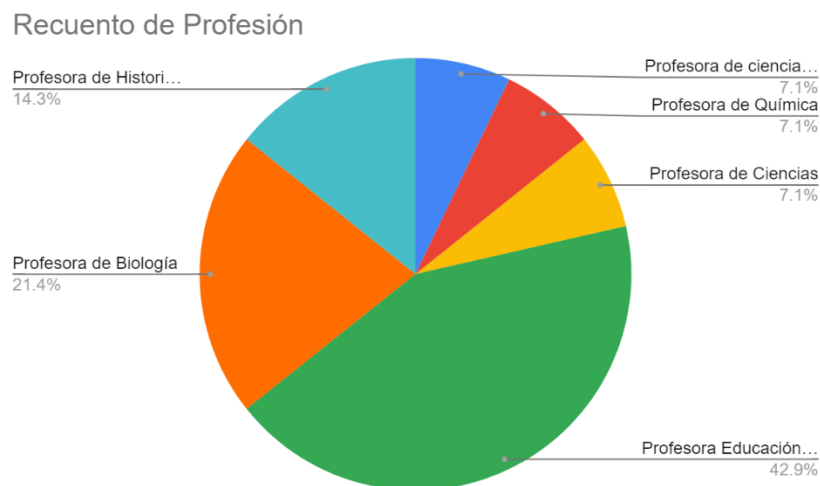
### **Levantamiento de necesidades: ¿qué necesidades poseen los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?**

Frente al objetivo específico: “Levantar las necesidades de docentes de educación básica que hayan realizado o estén realizando investigación científica escolar con el PAR Explora del Ministerio de Ciencias, Región de O’Higgins” se ha establecido un trabajo metodológico ya señalado con anterioridad, del que se ha elaborado el siguiente análisis.

Para efectos de este trabajo se ha considerado el levantamiento de necesidades a partir de las encuestas realizadas a la muestra de docentes seleccionados. Aplicada la encuesta cabe tener en cuenta algunos datos necesarios para comprender el contexto en el que se diseña este curso:

Del total de los docentes encuestados, se encuentra un 42,9% de profesores de educación general básica que realizan sus clases entre 3er y 8vo año de enseñanza básica, mientras que el total restante son profesores de Ciencia, Química, Biología e Historia y Geografía que realizan sus clases desde educación básica a educación media.

Gráfico 1



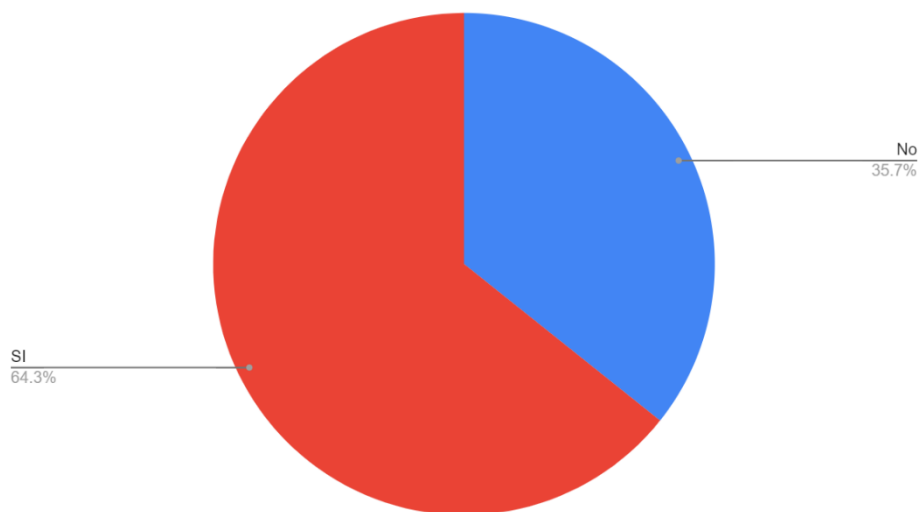
Esto demuestra que los docentes que participan del PAR Explora O'Higgins a través de academias científicas son profesores de educación general básica y profesores con especialidad en ciencias que se encuentran realizando clases en este ciclo. Por tanto, es importante considerar que las necesidades que presentan los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes se manifiestan de igual forma en docentes de educación general básica y de educación general media.

Al consultarse a los docentes por las competencias científicas, parece ser que la mayoría de ellos identifica el concepto y lo utiliza habitualmente. Sin embargo, no existe un trabajo asociado del concepto al desarrollo de la investigación científica escolar. Es así, que, del total encuestado, un 78,6% no posee una especialización asociada a la investigación científica escolar; mientras que 69,2% dice estar familiarizado con el concepto de competencias científicas.

Parece ser que el concepto de competencias científicas es bien manejado, puesto que como muestra el gráfico 2, un 64,3% de los encuestados dice sentirse capacitado para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes; sin embargo, un 92,9% dice sentir la necesidad de capacitarse para apoyar el desarrollo de competencias científicas de parte de sus estudiantes (Gráficos 3). Con esto se puede deducir que los docentes, pese a manejar los conceptos asociados al desarrollo de competencias, no siente seguridad respecto a la transferencia de éstos hacia sus estudiantes.

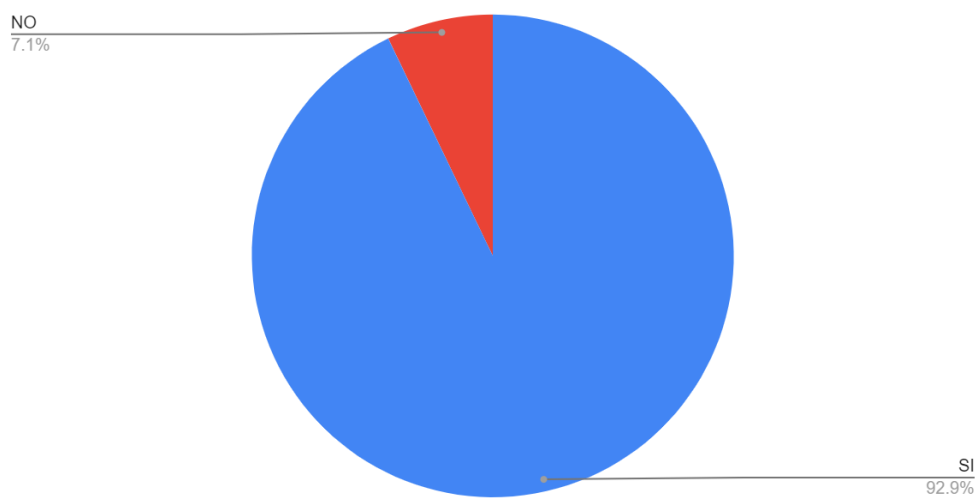
## Gráfico 2

¿Se siente capacitado para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes?



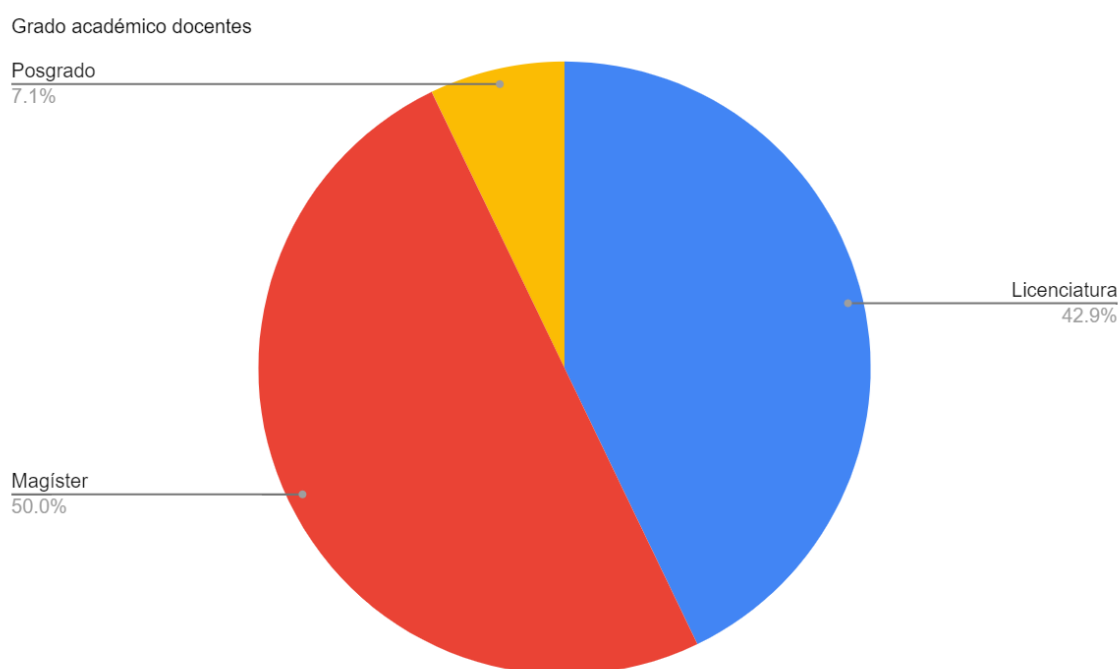
## Gráfico 3

¿Siente la necesidad de capacitarse para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes?



Un dato no menor es que de los docentes encuestados un 57,1 % posee grado académico de Magíster o postgrado y un 42,9% grado de licenciatura, siendo la mayor parte de los que posee posgrados, profesores con especialización en Ciencias, es decir, los profesores de educación general básica solo han accedido a el nivel de formación inicial.

Gráfico 4



Con los datos anteriores se podría decir también que aquellos docentes que poseen posgrados han logrado identificarse de mejor forma con los contenidos asociados al desarrollo de competencias científicas; sin embargo, en su mayoría, se interpreta que los docentes no cuentan con las actitudes y habilidades apropiadas para el desarrollo de estas competencias.

Las afirmaciones anteriores permiten respaldar un curso a través del enfoque por competencias, el que debe desarrollar, además de los contenidos; las habilidades y las actitudes necesarias para que los docentes desarrollen las competencias propuestas

De esta forma se sustenta el hecho que los saberes deben ponerse en situación, en un contexto determinado, movilizandolos recursos; solo así el desarrollo de la competencia podrá ser real.

Sin duda, una de las preguntas que deberán formularse en próximos trabajos similares a este, es establecer si la población conoce sobre el enfoque de educación basado en competencias, por las respuestas brindadas en el estudio no es posible definirlo. Sí se logra inferir que conocen el concepto competencias y en base a ello, las definiciones de los saberes: conocimiento, habilidad y actitud. De esta forma se logran identificar los saberes que los docentes consideran necesitar para desarrollar competencias en sus estudiantes, destacándose los mencionados a continuación.

Recuadro 2

*Palabras Claves. Competencias Docentes Para Desarrollar Competencias Científicas En Los Estudiantes*

<b>Conocimiento</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>
Método científico	Resolución de problemas	Curiosidad
Indagación	Comunicación	Respeto
	Indagación	
	Interpretación	
Cuestionario aplicado		

A lo anteriormente señalado se suman otros conceptos como conocer nuevas tecnologías, trabajo en equipo, responsabilidad, aprendizaje por proyectos.

Cabe destacar la importancia que se otorga a la habilidad “comunicar/ción”, pues ésta no es una habilidad específica, más bien viene a desarrollar una competencia genérica, que se manifiesta como muy importante desde el proceso de enseñanza. Esta habilidad es mencionada por los docentes nuevamente para hacer referencia a las competencias científicas que debieran desarrollar sus estudiantes, en el proceso de aprendizaje. Es decir, la competencia comunicación debería ser considerada como una competencia a desarrollar en esta propuesta.

Para comprender las necesidades de los docentes es importante tener en consideración lo que ellos esperan, posteriormente, desarrollar en sus estudiantes, quienes finalmente son los “beneficiarios” finales de todo este proceso. En el contexto de la investigación científica escolar, la experta en educación, Ana Moncada, establece en entrevista realizada que “los docentes tienen que tener claro cuáles son las competencias que quieren desarrollar en los proyectos (de investigación científica escolar), porque recordemos que no podemos

desarrollar todo inmediatamente y eso es una falla del sistema, queremos resultados inmediatos y complejos”. Al respecto pone el siguiente ejemplo: “si desarrollamos la motivación estamos bien, es una parte, pero nos quedamos muy chicos con eso. Necesitamos que sepan conocer la pregunta de investigación adecuada, levantar una pregunta pertinente, requiere movilizar actitud, conocimiento y habilidades que no son triviales y muchas veces se pasan por encima”.

Es en referencia a lo anterior entonces, los profesores consideran que las competencias científicas que debieran desarrollar en sus estudiantes son:

- a) Comunicación
- b) Indagación
- c) Observación
- d) Análisis
- e) Trabajo en equipo

Esto se visualiza en la ilustración 1, a través de la nube de palabras que permitió extraer conceptos claves





educadores en ciencia, quizás más antiguos o científicos incluso, no están alfabetizados, o sea no es solo un problema de profesores de básica que son no especialistas, pues es algo muy muy complejo”.

La información anterior permite detenerse y exponer nuevamente las ventajas que el enfoque por competencias trae a la generación de una propuesta que considere las necesidades anteriormente expuestas. Un enfoque basado en competencias permitirá reunir las competencias profesionales, genéricas y pedagógicas, logrando poner todo en situación a través de la investigación científica escolar en el colegio.

Buscando entonces cómo lograr presentar una propuesta que parece ser muy desafiante y amplia, es que se encuentra, en el marco teórico, en la entrevista a la experta en educación y en la experiencia de la misma autora, un nuevo concepto, ya mencionado con anterioridad, que podría ser un paraguas que permitirá desarrollar la competencia central de este curso: la Naturaleza de las Ciencias, concepto usado desde el campo de la Educación Científica para enseñar ciencias “es importante delimitar qué significa ciencia. Las investigaciones científicas son aquellas que se usan para extender o validar el conocimiento científico” (Moncada, 2019).

¿Por qué sería tan importante delimitar qué significa ciencia a estas alturas? Considerando que los docentes poseen experiencia en el aula y pos grados incluso en casi un 50% de los casos? Pues porque existen estudios, ratificados por el mismo informe PISA (2006) que indican que las principales debilidades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias proviene de los mismos docentes y su formación.

Así lo afirma también el Director del Liceo Fermín del Real, Sergio Vildósola, quien manifiesta en entrevista realizada, que una de las principales debilidades para la enseñanza de las ciencias es “la escasez de buenos profesores de ciencia”. Resaltando que “resulta paradójico que la amenaza de la ciencia sean los propios profesores”.

Es así que la propuesta de la Naturaleza de las Ciencias permite detenerse en el proceso de enseñanza – aprendizaje y visibilizar “**cómo sé, qué es lo que sé y por qué elijo creer en eso en vez de las alternativas**”, considerando a su vez, como lo manifiesta Moncada, que en la ciencia se reconoce que hay ciertas formas y ciertas prácticas científicas de cómo desarrollar este tipo de investigaciones: son sistemáticas, el conocimiento científico siempre puede cambiar a la luz de nuevas interpretaciones de las evidencias” (Moncada, 2019)

A la Dra. en Educación le parece interesante relevar igualmente que el concepto “Naturaleza de las Ciencias es bastante diverso, implica sociólogos, educadores en ciencia, psicólogos, ingenieros, astrónomos, etc. Lo rico es la diversidad. Antes se creía que si no había un experimento que probara cierta predicción entonces no era ciencia, sin embargo, la astronomía es considerada una ciencia y en la astronomía no se puedan hacer experimentos solo observaciones”

En los siguientes capítulos se podrá revisar la propuesta del curso, validado a través de juicio de expertos. El curso incorpora la propuesta de evaluación, en el mismo apartado.

Posteriormente se extraen las conclusiones y las observaciones para la implementación.

## Capítulo V: Propuesta

El análisis de la bibliografía y el levantamiento de necesidades, así como el aporte de las entrevistas y la experiencia de la autora de este trabajo de grado, permiten el diseño de un curso de capacitación para docentes que realizan clases de ciencia en educación general básica, que esperan desarrollar competencias científicas en sus estudiantes a través de la investigación científica escolar.

Es importante definir en primera instancia el perfil de egreso establecido para los docentes:

### Perfil de egreso

“El docente que realiza clases de ciencia en educación general básica es un agente de cambio que busca que sus estudiantes desarrollen competencias científicas a través de la investigación científica escolar; para ello es capaz de implementar la naturaleza de las ciencias como un elemento de la didáctica, generando acciones de investigación a través de la indagación científica, siendo capaz, además, de construir instrumentos de evaluación apropiados para la retroalimentación en sus estudiantes y de comunicar los resultados de su investigación, junto a sus estudiantes, de manera efectiva”.

### Competencias del perfil de egreso

Recuadro 3

#### *Competencia 1*

---

Implementar la Naturaleza de las Ciencias Como un elemento de la Didáctica de las Ciencias para que los estudiantes de enseñanza básica desarrollen competencias científicas.

#### **Nivel de dominio de la competencia**

Avanzado

#### **Tiempo de desarrollo de esta competencia**

11 meses

**Avanzado** Durante el proceso formativo esta competencia se desarrollará para que el estudiante sea capaz de aplicar la Naturaleza de las Ciencias en el diseño de sus actividades educativas en el marco de la investigación científica escolar

<b>Aprendizajes que forman parte del dominio de la competencia</b>	<b>SABER</b>	<b>SABER HACER</b>	<b>SABER SER/CONVIVIR</b>
Identifica la Naturaleza de las Ciencias como un elemento de la Didáctica de las Ciencias	<p><b>Conoce</b> conceptos asociados a la Naturaleza de las Ciencias</p> <p>Identifica conceptos asociados a la Didáctica de las ciencias para la investigación científica escolar</p>	Asocia a la Naturaleza de las Ciencias a la Didáctica de las ciencias	Reconoce la importancia de la Naturaleza de las Ciencias para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes
Explica fenómenos naturales y sociales a través de la Naturaleza de las Ciencias	<p>Recuerda conceptos asociados a la Didácticas de las Ciencias Naturales</p>	Identifica problemáticas sociales como parte de la investigación científica escolar	Valora el trabajo interdisciplinario y colaborativo para la aplicación de la Naturaleza de las Ciencias.
	<p>Recuerda conceptos asociados a la Didácticas de las Ciencias Naturales</p>	<p>Reconoce distintos espacios como laboratorios naturales para la realización de investigación científica escolar</p>	<p>Valora el quehacer científico (laboratorios naturales)</p>

#### Recuadro 4

#### *Competencia 2*

---

Diseñar actividades educativas mediante la indagación científica para el desarrollo de investigación científica escolar

#### **Nivel de dominio de la competencia**

Avanzado

#### **Tiempo de desarrollo de la competencia**

11 meses

**Avanzado** Durante el proceso formativo esta competencia se desarrollará para que el estudiante sea capaz de diseñar actividades que podrá utilizar en academias científicas u otro formato similar, utilizando la indagación científica como metodología para la investigación científica escolar

#### **Aprendizajes que forman parte de la competencia**

Comprende la indagación científica como una metodología para la enseñanza de las ciencias.

#### **SABER**

Conoce conceptos asociados a la indagación científica.

Identifica distintas propuestas sobre las competencias científicas que debieran desarrollar los estudiantes

#### **SABER HACER**

Utiliza la pregunta como el hito inicial para el desarrollo de la investigación

Realiza actividades en terreno, usando espacios dentro o fuera de la escuela como laboratorio.

Utiliza el concepto de manos en la masa para el desarrollo de sus actividades de investigación.

#### **SABER SER/CONVIVIR**

Valora la indagación científica como una metodología educativa.

Acepta las debilidades que conlleva la falta de conocimiento sobre áreas específicas de las ciencias.

Reconoce la importancia del contexto en el desarrollo de sus investigaciones

Usa la Investigación científica escolar para desarrollar competencias científicas en los estudiantes	Examina conceptos asociados a la investigación científica escolar Reconoce diferentes metodologías para desarrollar la investigación científica escolar	Determina las competencias científicas que debieran desarrollar sus estudiantes de acuerdo a la propuesta del curso.	Valora el uso de distintos espacios como laboratorios naturales para realizar investigación Valora la investigación científica escolar para el desarrollo de competencias científicas Valora al estudiante como protagonista del proceso de investigación.
--	--	--	--

Recuadro 5

*Competencia 3*

Diseñar instrumentos de evaluación que reflejen el desarrollo de competencias científicas en el contexto de la investigación científica escolar de estudiantes de enseñanza básica

**Nivel de dominio de la competencia**

Avanzado

**Tiempo de desarrollo de la competencia**

11 meses

**Avanzado** Durante el proceso formativo esta competencia se desarrollará para que el estudiante sea capaz de diseñar, aplicar y analizar instrumentos de evaluación para la investigación científica escolar

<b>Aprendizajes que forman parte del desarrollo de la competencia</b>	<b>SABER</b>	<b>SABER HACER</b>	<b>SABER SER/CONVIVIR</b>
---	--------------	--------------------	---------------------------

Deconstruye los instrumentos tradicionales de evaluación	los instrumentos de evaluación alternativos a las pruebas estandarizadas	Conoce instrumentos de evaluación a las pruebas estandarizadas	Aplica instrumentos de evaluación que permiten retroalimentar al estudiante en su proceso de investigación.	Valora la evaluación como un proceso para la retroalimentación y el aprendizaje.
--	--	--	---	--

## Recuadro 6

### *Competencia 4*

Usar la Comunicación efectiva para transmitir el proceso y el resultado de la investigación científica escolar, dando a conocer a distintos públicos la importancia de éstos.

#### **Nivel de dominio de la competencia**

Avanzado

#### **Tiempo de desarrollo de la competencia**

11 meses

**Avanzado** El estudiante será capaz de comunicar efectivamente el proceso y resultados de su investigación científica escolar, con el apoyo de los estudiantes que han participado del proceso.

**Aprendizajes que forman parte del desarrollo de la competencia**

	<b>SABER</b>	<b>SABER HACER</b>	<b>SABER SER/CONVIVIR</b>
--	--------------	--------------------	---------------------------

Reconocer los elementos necesarios para que la comunicación sea efectiva	Examina los elementos de comunicación efectiva	Aplica la comunicación efectiva en distintos contextos	Valora el proceso de comunicación efectiva como un aporte a la construcción de la alfabetización científica
--	--	--	---

## **Metodología para el curso de capacitación**

La propuesta del curso se establece en tres etapas a desarrollar:

**Modalidad semi presencial:** intensivo de 80 horas presenciales, con 20 horas online destinadas a lecturas, donde los docentes desarrollen los saberes propuestos, utilizando la indagación como un método pedagógico. Esta propuesta se respalda en Uno (1990) quien la define como: “un método pedagógico que combina actividades de manos en la masa con discusiones centradas en los estudiantes y el descubrimiento de conceptos.” (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012). Es así que, a través de la indagación, desarrollada a través de grupos de trabajo predefinidos por los organizadores, los docentes desarrollarán las competencias, lo que les permitirá ir conociendo, reconociendo, recordando y descubriendo conceptos para el desarrollo de la investigación científica escolar y junto a ellos vivenciando el modelo indagatorio.

El curso se trabajará por unidades, realizadas mediante talleres (complementados con lecturas enviadas en forma digital), los que deberán contemplar distintos ambientes de aprendizaje, donde se generarán situaciones simuladas de investigación científica escolar: laboratorios implementados en colegios, laboratorio científico, laboratorios al aire libre, la escuela como un laboratorio, etc.

Las unidades propuestas son: Investigación científica escolar; Contexto y pregunta de investigación; Uso de metodologías para la investigación científica escolar; Recolección de datos; Divulgación de la investigación.

En la etapa presencial los docentes, al finalizar el curso, junto a los profesionales que dicten los cursos, deberán definir en su conjunto, las competencias científicas que esperan desarrollar con sus estudiantes, durante la investigación científica escolar.

En base a estas competencias, que deberán contemplar como base la pregunta de investigación, se generará un formulario que los mismos docentes trabajarán en la siguiente etapa.

**Modalidad on line:** se realizará a través de la metodología de proyectos, donde los docentes irán construyendo un proyecto de investigación científica escolar, pauta previamente revisada y consensuada.

Esta etapa online debe contemplar el trabajo de uno o más profesionales de la educación en ciencias y/o asesores científicos que manejen metodologías de la educación para evaluar y retroalimentar el proceso, del tal modo que el proyecto quede finalizado durante las 4 semanas de trabajo online contempladas, con 40 horas de trabajo. Esto debería incorporar al menos una reunión virtual y la lectura de algunos textos o trabajos de investigación.



Para esta modalidad se propondrá al docente trabajar con un grupo de estudiantes, con los cuáles podrá ir desarrollando cada uno de los puntos establecidos en el proyecto de investigación científica escolar, esta etapa podrá ser utilizada dentro del currículo del docente o como una actividad extracurricular en academias científicas o clubes.

**Etapa de seguimiento:** Posterior a la modalidad on line, se implementará la etapa de seguimiento que consiste en el desarrollo de la investigación científica escolar en el centro educativo y con un grupo de estudiantes.

Esta etapa de seguimiento debe incorporar visitas a terreno de parte de profesionales de la educación en ciencias o asesores científicos que manejen metodologías educativas. Al menos deberá realizarse una reunión inicial con todos los docentes, y dos visitas a terreno: durante la investigación y en la etapa de cierre.

La institución debe proporcionar o el docente debe buscar un especialista en el área científica que se encuentre investigando, de tal manera que pueda subsanar dudas respecto a contenidos de índole científica.

### **Evaluación docente durante el curso bajo el enfoque por competencias**

El curso será evaluado bajo el enfoque de educación por competencias, considerando que “los procedimientos de evaluación pueden y deben contribuir al aprendizaje del estudiante, y no sólo medirlo” (Villardón, 2006, pág. 59)

Junto a lo anterior se debe señalar que la evaluación bajo el enfoque de educación por competencias debe incorporar métodos de evaluación variados. “El feedback durante el proceso, la posibilidad de mejora, la autoevaluación y la evaluación de compañeros, así como la reflexión, son elementos que promueven el desarrollo de competencias que constituyan evidencias válidas de los niveles de logro de los estudiantes” (Villardón, 2006, pág. 57)

Durante el curso los docentes que impartan el módulo, “tienen que darles a conocer – a los estudiantes- la importancia de que ellos mismos asuman la responsabilidad de reflexionar y supervisar su propio progreso en el aprendizaje” (Shepard, 2006, pág. 17). Se espera que esta misma reflexión sea compartida luego por los participantes del curso en sus espacios de trabajo.

Se utilizará la evaluación formativa, la que como menciona Shepard (2006), “eficazmente implementada, puede hacer tanto o más para mejorar la realización y los logros que cualquiera de las intervenciones más poderosas de la enseñanza” (pág.17). Para llevar a cabo la evaluación se usará el modelo de Sandler (1989), explicitado por Atkin, Black y Coffey en 2001, sobre evaluación en ciencias en el aula. El modelo está basado en tres preguntas claves, mencionadas en Shepard (2006, pág.19):

- ¿Adónde tratas de ir?
- ¿Dónde estás ahora?
- ¿Cómo puedes llegar ahí?

Estas preguntas deben ser consideradas en las unidades por los docentes que llevarán a cabo los talleres del curso. La evaluación formativa incorporará diversas estrategias, definiendo hitos en cada uno de los talleres. Lo importante para cumplir el proceso completo de la evaluación es que el docente que realiza las unidades del curso retroalimente a los estudiantes, en el momento oportuno, dando con ello la posibilidad de realizar mejoras reflexionando sobre sus propios procesos de aprendizaje.

De acuerdo a las etapas del curso se establecen los siguientes hitos y procedimientos de evaluación:

- Modalidad presencial: evaluación formativa, en cada unidad se realizan talleres donde los profesionales que dictan los cursos, realizan actividades que permiten evaluar en forma individual o grupales, entregan retroalimentación para las mejoras en el aprendizaje. Las actividades evaluativas incorporan la reflexión, la autoevaluación, la evaluación de pares, realizada a través de preguntas, bitácoras o exposiciones. La evaluación permitirá a los docentes y/u organizadores del curso detectar las principales dificultades de enseñanza o aprendizaje y subsanarlas en el proceso o en futuras capacitaciones.
- Modalidad on line: los docentes designados para la revisión de proyectos, realizan dos momentos evaluativos: los estudiantes realizan una presentación del proyecto de investigación escrito, de acuerdo a una pauta enviada, éste se evalúa con una lista de cotejo que incorpore comentarios y posterior retroalimentación grupal. Con ello el docente es capaz de mejorar su propia propuesta y realizar una segunda entrega, la que es evaluada con una rúbrica la que tiene como resultado de la evaluación final un Aprobado o No aprobado para la implementación de un proyecto de investigación escolar. Si el proyecto fuera No aprobado, el docente deberá realizar un nuevo perfeccionamiento o la institución que realiza el curso deberá proponer alguna forma de subsanar esta etapa.
- Seguimiento: la evaluación en la etapa de seguimiento consiste en el acompañamiento de profesionales con experiencia en educación científica o asesores científicos que tengan conocimiento en el área de la educación. Durante el proceso que dura 8 meses se considera una reunión inicial donde los estudiantes presentan su proyecto de investigación y reflexionan en torno a su ejecución (se eligen 3 o 4 experiencias docentes que exponen al resto de sus colegas). En este hito se aplica un instrumento de evaluación de pares y se cierra con comentarios de los expertos y los estudiantes del curso; un segundo hito será la visita a terreno de los especialistas, los que deberán visitar cada colegio o grupo de investigación, allí se aplicará un instrumento estándar

(lista de cotejo) que permita visibilizar el proceso científico metodológico. El experto podrá dar retroalimentación in situ. Un último hito evaluativo en esta etapa tiene que ver con la entrega de los resultados de la investigación realizada por el estudiante del curso de capacitación acompañado por el grupo curso. Esto se realiza mediante la aplicación de una rúbrica que debe contener el desarrollo de las competencias en su totalidad. Este hito final permite la generación de un informe final que es entregado al estudiante al finalizar el proceso. Se espera que en esta etapa la institución ejecutora proporcionara al profesor y al establecimiento una certificación y reconocimiento como experto en desarrollo de proyectos de investigación científica escolar.

## Syllabus

<b>Nombre del curso</b>	<b>Diseño de Curso de Capacitación Docente para favorecer el desarrollo de Competencias a través de la Investigación Científica escolar</b>
<b>Número de créditos u horas</b>	Modalidad presencial y online: 140 horas Seguimiento: 320 horas
<b>Periodo académico o escolar</b>	Jornada de capacitación semi - presencial durante la primera quincena del mes de enero; modalidad on line un mes de duración - marzo; seguimiento desde abril a noviembre
<b>Competencias del perfil de egreso que se le atribuyen al módulo</b>	C1 - Implementar la teoría de la naturaleza de las ciencias como un elemento de la didáctica de las Ciencias para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de enseñanza básica  C2 - Diseñar actividades educativas mediante la indagación científica para el desarrollo de investigación científica escolar  C3 - Diseñar instrumentos de evaluación que reflejen el desarrollo de competencias científicas en el contexto de la investigación científica escolar de estudiantes de enseñanza básica
<b>Unidades de aprendizaje</b>	Unidad 1: Investigación científica escolar Unidad 2: Contexto y pregunta de investigación Unidad 3: Uso de metodologías para la investigación científica escolar

	<p>Unidad 4: Recolección de datos  Unidad 5: Divulgación de la investigación.  Unidad 6: Proyecto de Investigación Científica Escolar</p>
<p><b>Metodología de enseñanza a utilizar</b></p>	<p>El curso utilizará una metodología mixta de enseñanza. Primero se usará la metodología indagatoria, donde el estudiante, a través de “las manos en la masa” irá conociendo, reconociendo, recordando y descubriendo conceptos para el desarrollo de la investigación científica escolar. Para esto se trabajará mediando talleres en distintos ambientes de aprendizaje (simulación de aula, laboratorios naturales, laboratorio)</p> <p>La etapa de trabajo on line se realizará a través de la metodología de proyectos, donde el estudiante elaborará un proyecto de investigación científica escolar (de acuerdo a una pauta pre establecida y consensuada, en el periodo anterior, el que será retroalimentado por especialistas en el tema)</p> <p>Posterior a eso se implementará la etapa de seguimiento que consiste en la implementación de la propuesta de investigación científica escolar. En esta etapa el estudiante desarrollará su proyecto con el apoyo del grupo curso en la institución en que se desempeña. La etapa de seguimiento contará con asesoría técnica.</p>
<p><b>Evaluación de aprendizajes</b></p>	<p><u>Modalidad semi-presencial:</u>  La evaluación de los aprendizajes se trabajará mediante evaluación formativa.  Las evaluaciones se realizarán a través de talleres, en distintos ambientes de aprendizaje (aire libre o interior). Se realizan autoevaluaciones, evaluación de pares y preguntas dirigidas individuales o grupales  Se promueve la retroalimentación como una forma de aprendizaje.</p> <p><u>Modalidad on-line</u>  La modalidad on line, que será trabajada mediante la metodología de proyectos. El docente deberá presentar su proyecto de investigación en línea, el que será evaluado a través de una rúbrica.  Los proyectos de investigación retroalimentados y con mejoras incorporadas deberán ser implementados para una etapa de seguimiento.</p>

<b>Requerimientos especiales</b>	<p>Los docentes participantes deben ser docentes que realizan clases en educación general básica y deben estar realizando o pretendan realizar investigación científica escolar a través de academias científicas u otra modalidad similar en espacios curriculares o extracurriculares. Es importante que los docentes asistentes comprueben haber realizado acciones de educación científica en su centro educativo, con el PAR Explora u otra iniciativa asociada al área científica, tecnológica de innovación o conocimiento. Las iniciativas no tienen que ser necesariamente asociadas a investigación científica escolar. En caso que no la haya realizado debe comprobar, mediante carta de compromiso, motivación respecto a iniciativas de este tipo.</p> <p>Los docentes deben pertenecer a algún centro educativo o institución o conformar grupo de estudiantes donde pueda desarrollar investigación científica escolar. Para ello debe contar con el respaldo de su centro educativo o institución o espacio para la realización de los talleres.</p> <p>Debe existir disposición y tiempo para el traslado a lugares externos al recinto en el que se realice la capacitación.</p>
----------------------------------	---

### Planificación de una sesión

<p><b>Sesión: Identificando mi pregunta de investigación</b>  <b>Unidad II</b>  Duración: 6 horas pedagógicas</p>
<p><b>Descripción</b>  Los docentes son trasladados a un laboratorio natural, en este caso se propone Cipreses en la región de O'Higgins (podría ser cualquier espacio natural disponible que cuente, además, con una sala de trabajo, se puede considerar incluso un jardín o espacio dentro del recinto de capacitación)</p>
<p><b>Competencia, Aprendizaje y saber a la que tributa la sesión:</b>  C1  <u>Aprendizaje</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Explica fenómenos naturales y sociales a través de la NdC</li> </ul> <p><u>Saberes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifica problemáticas sociales como parte de la investigación escolar</li> </ul>

- Valora el trabajo interdisciplinario y colaborativo para la aplicación de la NdC

C3

Aprendizaje

- Comprende la investigación científica como un aporte a la construcción de la alfabetización científica

Saberes

- Utiliza la pregunta como el hito inicial para el desarrollo de la investigación
- Reconoce la importancia del contexto en el desarrollo de las investigaciones
- Valora el uso de espacios como laboratorio natural para realizar investigación
- Utiliza el concepto de manos en la masa para el desarrollo de sus actividades de investigación

**Indicadores de desarrollo que se observará**

- El docente reconoce el concepto de Naturaleza de las Ciencias como un aporte al desarrollo de la pregunta de investigación
- El docente identifica problemáticas locales para desarrollar la pregunta de investigación
- El docente valora los espacios al aire libre para el desarrollo de su pregunta de investigación
- El docente formula una pregunta de investigación como hito inicial para su investigación científica escolar

**Metodología que utilizará el o la docente**

El docente utilizará la metodología indagatoria, donde a través del trabajo en terreno (manos en la masa) irá motivando a los propios participantes a construir el aprendizaje para el desarrollo de preguntas de investigación.

El docente sitúa a sus estudiantes en situaciones de investigación simuladas, solicita la conformación de grupos que identifique una problemática en el espacio simulado, generando un contexto determinado. En relación a éste el grupo propone preguntas de investigación, las que luego son expuestas a los mismos asistentes, quienes realizan una evaluación grupal a través de la reflexión guiada por el docente.

**Metodología que utilizará el o la estudiante**

Los estudiantes, en la situación simulada, son capaces de recopilar información – guiados por el docente- para desarrollar una propuesta que será posteriormente compartida con el grupo completo.

Son capaces de reflexionar frente a sus prácticas, autoevaluarse y evaluar a sus pares.

**Actividad de evaluación formativa a realizar**

Para la evaluación formativa los docentes exponen en forma grupal el trabajo realizado durante la jornada. Para esta exposición se utiliza una sala donde los estudiantes instalan poster: unos simulan ser los investigadores y otros los visitantes. De esta forma van explicando al público su tema, identificando el problema, el contexto y declarando una o más preguntas como hito inicial de la investigación.

Finalmente se hace un plenario donde todos reflexionan respecto a lo expuesto. El docente realiza preguntas dirigidas individuales y grupales, para promover la retroalimentación de los pares y de él mismo.

**Remedial a recomendar en caso que no aprecie o evidencie el o los logros esperados para esa sesión**

La elección del lugar siempre será un factor a evaluar, podría ocurrir que haya amenazas detectadas en un espacio abierto que no se puedan controlar: clima, ruido, complicaciones físicas de algún participante, etc. Para ello se recomienda tener una opción b para simular el espacio de investigación, que podría ser incluso un espacio cerrado dentro del recinto que simule un laboratorio.

En caso que no se pueda realizar la reunión presencial se recomienda usar herramientas digitales para la sesión (ejemplo zoom), entregando previamente al docente, la actividad individual en forma concreta, lo que le permitirá prepararse para su desarrollo: horarios, materiales, etc. La actividad se puede rediseñar para la realización on line.

**Validación post diseño: Juicio de expertos**

Se aplica juicio de expertos a la propuesta del curso, considerando perfil, competencias, metodologías, evaluación, syllabus y planificación de una sesión.

El instrumento es enviado a una profesora de educación general básica, a la experta en educación científica considerada en este trabajo de grado y a una profesora de ciencias que realiza o ha realizado clases en 7mo y 8vo año.

Se considera observación realizada por la experta en educación científica respecto al uso del nombre de “teoría de la Naturaleza de las Ciencias”, cambiándose solo por “Naturaleza de las Ciencias”, considerando la discusión de diversos autores en el contexto mundial. La misma experta, recomienda, a su vez, revisar si el tiempo dedicado al curso de capacitación es el suficiente para el desarrollo de competencias; esta observación es analizada, y se concluye que el tiempo propuesto para el curso es suficientes para el proceso, considerando factores como el conocimiento previo de los docentes y las horas de dedicación en las etapas propuestas para el curso.



## **Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones para la implementación del curso**

Realizar un diseño de curso, bajo el enfoque por competencias, para capacitar a docentes que realizan clases en educación básica, implica diversos desafíos que llevan a considerar una serie de variables que no se visualizan en una primera etapa.

Pese a la experiencia de la autora de este trabajo de grado en área de investigación científica escolar con docentes de educación básica, esta propuesta permite visibilizar distintas dimensiones para considerar la implementación del curso. Genera una serie de preguntas que probablemente deberán surgir en futuras investigaciones. Sin duda, una de las principales reflexiones que han surgido en esta etapa es saber si es posible realizar un curso de capacitación bajo el enfoque por competencias, sin que los usuarios del curso conozcan el modelo. A simple vista, bajo el contexto que se desarrolla este curso, sí es posible. Pero se hace posible en la medida que los docentes que participan tienen experiencia en la aplicación de metodologías alternativas para la enseñanza de las ciencias.

Con lo anterior, se quiere dejar manifiesto, que la capacitación no sería posible de implementar con docentes que no tengan motivación o no conozcan, al menos el concepto de competencias, asociando sus diversos saberes (conocimiento, habilidades y actitudes). Cabe reflexionar entonces cuánto contribuye el modelo del curso a la alfabetización científica propuesta en el marco teórico y que finalmente es la competencia general que, según la propuesta, todos los ciudadanos y ciudadanas del país debiésemos desarrollar.

Si se mira desde el punto de vista del perfeccionamiento y se piensa en el “beneficiario” último de este proceso, sin duda, es una gran contribución. Son cientos de estudiantes los que transitan por las aulas, año a año, que van variando y que, en la medida, que el docente haya desarrollado las competencias esperadas con el curso, podrán ir a su vez desarrollando ellos sus propias competencias, las que les serán un aporte para su desempeño en el futuro. Pese a ello, la reflexión impone una mirada crítica y lleva a la pregunta ¿qué debemos hacer entonces con aquellos docentes que hoy no se encuentran motivados, que no están dispuestos a realizar clases con metodologías alternativas a exponer frontalmente a sus estudiantes, dictarles o presentarles un par de diapositivas? ¿de qué forma se logra diseñar una capacitación o perfeccionamiento para que esos docentes no motivados, no interesados puedan y logren desarrollar competencias científicas en sus estudiantes? La bibliografía, los entrevistados y la opinión de la misma autora de este trabajo son coincidentes, son los docentes los principales agentes de cambio en el aula; sin duda el apoyo directivo es fundamental; pero si la carrera docente no revisa sus mallas, si no logra tomar las consideraciones básicas respecto al desarrollo de competencias científicas y pedagógicas para la enseñanza de las ciencias, será difícil generar un cambio.

Los juicios pueden ser muy severos, habría que mirar nuevos resultados en otras investigaciones para poder concluir cómo es la enseñanza de las ciencias en las universidades actualmente, desde la experiencia y en base a lo que se puede observar, existen aún docentes en diversos rangos etarios, que no están dispuestos a cambiar la metodología en el aula, simplemente porque no sienten que ello es necesario y porque sienten que la rigidez del sistema no lo permite ¿cómo puede contribuir el trabajo en laboratorio a subir los resultados de las pruebas estandarizadas por ejemplo? O ¿Cómo le explica al jefe de UTP el “desorden” que genera en el centro educativo salir a mirar con lupa los insectos en el patio, mientras los otros cursos están silenciosos en sus aulas?

Son preguntas significativas, que sin duda no pueden ser resueltas en este trabajo de grado, pues tampoco fue su objetivo. Pero deben quedar plasmadas para análisis posteriores. Sin dudar, el enfoque basado en competencias da muchas respuestas, pero su implementación a nivel general en un centro educativo no es tarea nada fácil.

Siguiendo con la implementación del curso, es necesario listar algunos requerimientos que serán necesarios, que ya han sido mencionados a modo general y en diversos apartados de este trabajo:

Requerimientos previos para el curso:

- Docentes que hayan participado en iniciativas de índole científica, bajo alguna modalidad en el centro educativo.
- Carta de compromiso del docente que evidencie su motivación para desarrollar investigación científica escolar.
- Apoyo directivo a través de carta de compromiso del establecimiento que indica expresamente el apoyo para las salidas a terreno y trabajo en laboratorios dentro y fuera del colegio.
- Se espera el apoyo del sostenedor quien debería otorgar horas de trabajo adicionales al docente o enmarcar el proceso en una actividad de libre elección para los estudiantes.

Respecto a los puntos anteriores es imprescindible analizar el apoyo directivo, mucho se ha hablado en este trabajo sobre la labor docente y la importancia del estudiante como usuario final. Este tercer actor es clave en la implementación del enfoque por competencias en el aula o de cualquier cambio positivo o negativo dentro del centro educativo. En este caso específico es el director quien deberá comprender el porqué de esta propuesta y cuáles son los beneficios posteriores a sus estudiantes y a su comunidad en general. De la entrevista realizada al director del liceo Fermín del real de la Comuna de Chépica se pueden extraer una diversidad de citas. La transcripción completa de la entrevista se encuentra en los anexos, pero lo que se ha querido destacar en este apartado es la referencia que él -también docente- hace respecto a las dificultades para generar cambios en la enseñanza de las ciencias: “La principal dificultad dice relación con la carencia de docentes que interpreten o que hagan de su proceso pedagógico algo innovador, que se atrevan, salgan de la zona de confort y comiencen a

innovar. El principal problema primero es la escasez de buenos profesores en el área de las ciencias”.

Cuando se le consulta sobre los logros que como liceo han obtenido, destaca dos aspectos importantes de considerar: “los logros son de un colectivo, de la capacidad de construir y generar equipos” y “como directivo hay que tener la convicción y esa convicción es interpretada por buenos profesores, que entienden que la buena educación y sobre todo la educación pública tiene un sentido, que va más allá de pasar contenidos, sino que tiene el sentido social” (Vildósola, 2020).

Este director, es considerado como un representante de buenas prácticas, porque ha implementado un laboratorio de ciencias en su establecimiento, procurando el perfeccionamiento docente de los/as profesores/as que realizan clases de ciencia. Ellos han obtenido logros a nivel nacional donde han sido dos veces premiados por organismos nacionales y, junto a sus estudiantes, han visitado dos países del mundo gracias a sus investigaciones científicas escolares ¿se imaginan el efecto que puede tener para estudiantes de colegios públicos, vulnerables, de una ciudad rural poder conocer Japón y Estados Unidos?

Con esto no se pretende personificar un logro, sino más bien ejemplificar el rol directivo esperado para la implementación de este curso. Cómo a través de ejemplos como el anterior somos capaces de convencer a otros equipos directivos que la capacitación docente para desarrollar competencias científicas en los estudiantes a través de la investigación científica escolar sí tiene frutos y que depende, más allá de la condición sociocultural del estudiante, de la iniciativa del profesor y de las competencias que éste posea para generar un cambio evidente. Con ejemplos como el anterior se pretende dejar plasmado que sí se puede, que los recursos no son la última excusa y que el trabajo colaborativo dentro de un centro educativo sí es posible.

El estado del arte y las entrevistas realizadas demuestran que son los docentes los responsables de fomentar los aprendizajes significativos en sus estudiantes, en el área de las ciencias, pero la experiencia y las entrevistas también dejan ver que el trabajo colaborativo y el compromiso conjunto son los que podrán generar un cambio real al momento de generar acciones concretas. Este curso no se podrá implementar, si no existe compromiso de la institución que lo lleva a cabo, de los docentes que participan y de los directivos que crean y apoyen el proceso. Puede o no ser a través de investigación científica escolar. Tal como lo menciona la experta en educación en su entrevista “no es la única alternativa, pero es una alternativa posible y conlleva buenos resultados si es bien ejecutada” (Moncada, 2019).

Sin duda, desarrollar competencias en los docentes es necesaria; las principales dificultades, sobre todo para los profesores no especialistas en las áreas, es que no manejan contenidos científicos específicos; pero esto no debe ser una dificultad, pues en el marco del enfoque por competencias, el docente logrará desarrollar habilidades que le permitirán

subsanan esas barreras. De ahí la importancia de la mencionada Naturaleza de las Ciencias en este trabajo. Modelo que forma parte de la Didáctica de las Ciencias, que pone a la ciencia como algo desarrollado por seres humanos, por tanto, que puede cambiar, que puede errar, que puede variar, un modelo que incorpora diversas disciplinas, no solo científicas, donde se motiva al trabajo colaborativo para obtener resultados a través de los esperado.

Otra competencia a destacar y que se extrae de las mismas necesidades docentes es la de Comunicar en forma efectiva; se pudiese pensar que la comunicación es ajena a la ciencia, lo piensan muchos, pero desde la pedagogía, desde los docentes se establece claramente que no es así. Y no es una reflexión menor, pues las discusiones a nivel internacional ponen en el tapete la necesidad de comunicar lo que se está investigando a nivel científico, donde el conocimiento pertenece a todos los seres humanos. Comunicar como una competencia está, igualmente, establecido por la OCDE en el informe PISA (2006), por tanto, incorporarla dentro de este curso o cualquier otro curso de enseñanza de las ciencias tiene completo fundamento.

Quienes se dedican a la enseñanza de las ciencias y posee especial cariño por esta área, podrán ver en esta propuesta un deseo y una convicción de cambio; más allá de los errores metodológicos que posteriormente podrán revisarse y corregirse. Quienes apelan a una educación bajo el enfoque de competencias, podrán verlo como una oportunidad real para implementar el modelo. Profesores del área que ya han vivido experiencias significativas, sabrán que este curso les permitirá aumentar su capacidad crítica, conocer mayores contenidos, pero sobre todo implementar nuevas estrategias metodológicas que los conduzcan a resultados exitosos, más allá de los números (eso viene como consecuencia). Quedan pendientes aquellos que aún no creen en el modelo, esos docentes que sienten que todo está perdido, esos son el principal desafío. Esperemos que la implementación de este modelo sea un real ejemplo que otros puedan utilizar para comunicar y convencer. En tiempos de cambio social, se hace especialmente necesario.

## Fuentes Bibliográficas

- Blández, J. (2000). *La investigación-acción, un reto para el profesorado*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Charro, E., Charro-Huerga, E., & Plaza, S. (2017). La educación científica que es relevante en el mundo actual según un estudio Delphi. *X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN en didáctica de las ciencias*, 711-717. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/3\\_la\\_educacion\\_cientifica\\_que\\_es\\_relevante\\_en\\_el\\_mundo\\_actual\\_segun\\_un\\_estudio\\_delphi.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/3_la_educacion_cientifica_que_es_relevante_en_el_mundo_actual_segun_un_estudio_delphi.pdf)
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jimenez, J., Santibañez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos*, 279-293.
- Coronado, M., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes en Ciencias Naturales. *Zona Próxima*, 130 - 144. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Dibarboure, M. (2010). La naturaleza de las ciencia como contenido escolar. *Revista Quehacer científico*, 110-120. Obtenido de [file:///C:/Users/natalia.salazar/Downloads/1f05250f\\_018\\_dibarboure%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/natalia.salazar/Downloads/1f05250f_018_dibarboure%20(1).pdf)
- Moncada, A. (diciembre de 2019). Doctora en Educación. (N. Salazar, Entrevistador)
- OCDE, O. p. (2008). *Informe Pisa 2006: competencias científicas para el mundo del mañana*. Santiago: Santilla.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida*. Barcelona: GRAÓ.
- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 415-421.
- Salgado. (2007).
- Salgado, A. C. (2007). *Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos*. Lima: LIBERABIT.
- Shepard, L. (2006). *La evaluación en el aula*. Boulder: ACE/ Praeger Westport.
- Tardif, J. (2003). Desarrollo de un programa por competencias. (O. Corvalán, Ed.) *Pedagogie collégiale*, 62-77.
- Vildósola, S. (enero de 2020). Entrevista Buenas prácticas para trabajo de grado. (N. Salazar, Entrevistador)
- Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 57-76.

## **Anexos**

### **Anexo 1. Encuesta**

Estimado docente:

Este instrumento ha sido creado con la finalidad de detectar necesidades para la capacitación docente, asociada al apoyo de desarrollo de competencias científicas en la investigación científica escolar, en el área de las Cs. Naturales y Cs. Sociales de profesores/as de enseñanza básica de la región de O'Higgins.

Se solicita responder TODOS los campos, sin excepción.

#### **1. Identificación**

Nombre:

Profesión:

Edad:

Grado académico:

Colegio:

Comuna:

Curso en los que imparte clases:

#### **1. Especialización**

Responda con una x

Posee usted algún posgrado en áreas de la educación

SI\_\_ NO\_\_

¿Cuál?

Posee usted algún posgrado en otras áreas

SI\_\_ NO\_\_

¿Cuál?

¿Posee usted alguna especialización en metodología científica?

SI\_\_ NO\_\_

¿Cuál?

### 1. Aplicación en el aula

Marque una o varias alternativas

¿Está familiarizado/a con el concepto de competencias científicas?

SI\_\_ NO\_\_

¿Cuál de estos conceptos han sido utilizados por usted en su metodología en clases, en las áreas de Cs. Naturales o Cs. Sociales?

Indagación	___
Método científico	___
Competencias transversales	___
Competencias científicas	___

¿Cuál de estos conceptos cree usted que deberían incorporarse en una futura capacitación docente para el área de Cs. Naturales o Cs. Sociales?

Indagación	___
Método científico	___
Competencias transversales	___
Competencias científicas	___

### 1. Proyecciones

Responda sinceramente las siguientes preguntas. Si su respuesta es que no sabe o no maneja los conceptos responda: NO SABE

Según su manejo conceptual, ¿para qué sirven las competencias científicas? Máx. 200 palabras

---

---

---

---

---

---

¿Cuáles cree usted que son las competencias científicas que debieran desarrollarse con los estudiantes en el aula?

---

---

---

---

---

---

¿Se siente capacitado para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?

SI\_\_ NO\_\_

¿Por qué?

---

---

---

---

---

---

¿Siente la necesidad de capacitarse para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?

SI\_\_ NO\_\_

¿Por qué?

---

---

---

---

---

---

¿Qué conocimientos cree usted necesita para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes? (Describa al menos tres conceptos y máximo 5)

---

---

---

---

---



---

---

¿Qué habilidades cree usted necesita para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes? (Describa al menos tres conceptos y máximo 5)

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué actitudes cree usted necesita para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes? (Describa al menos tres conceptos y máximo 5)

---

---

---

---

---

---

---

## Anexo 2. Rúbrica de evaluación de juicio de expertos

Esta rúbrica tiene el objeto de servir como instrumento de evaluación para el juicio de expertos. Se solicita a cada experto/a identificarse y justificar los aspectos: MEDIANAMENTE COHERENTE, HAY ASPECTOS CONFUSOS Y NO SE ENTIENDE, detallando en el ítem **Justificación**, las preguntas que considera deben ser abordadas de mejor forma y/o sugerencias para el cambio

**Experto**

**Nombre:**

### Dimensión: 1. Identificación

	<b>Altamente Coherente</b> Las preguntas logran responder a la dimensión en su totalidad y son un aporte a la investigación	<b>Medianamente coherente</b> Las preguntas responden la dimensión, pero hay aspectos que podrían mejorar, sigue siendo un aporte a la investigación	<b>Hay aspectos confusos</b> Las preguntas no logran abordar la dimensión claramente por lo que pueden perjudicar los aportes a la investigación	<b>No se entiende</b> Las preguntas no responden a la dimensión y su información no arroja resultados que contribuyan	JUSTIFICACIÓN
<b>Coherencia</b> El instrumento de evaluación es coherente, es decir, hay					

<p>relación lógica entre los indicadores que se han enunciado y que aportan a una correcta evaluación de cada subdimensión y la dimensión final a la que tributan.</p>					
<p><b>Claridad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es fácil de comprender y los indicadores se explican claramente por sí mismos.</p>					
<p><b>Confiabilidad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es confiable, se estima que al aplicarla</p>					

en situaciones similares dará resultados similares.					
<b>Validez</b> El instrumento de evaluación válido, es decir mide lo que dice medir, los indicadores por tanto dan cuenta de cada subdimensión.					

**Dimensión: 2. Especialización**

	<b>Altamente Coherente</b> Las preguntas logran responder a la dimensión en su	<b>Medianamente coherente</b> Las preguntas responden la dimensión, pero hay aspectos que podrían mejorar, sigue	<b>Hay aspectos confusos</b> Las preguntas no logran abordar la dimensión claramente	<b>No se entiende</b> Las preguntas no responden a la dimensión y su	JUSTIFICACIÓN
--	---	---	---	---	---------------

	totalidad y son un aporte a la investigación	siendo un aporte a la investigación	por lo que pueden perjudicar los aportes a la investigación	información no arroja resultados que contribuyan	
<b>Coherencia</b> El instrumento de evaluación es coherente, es decir, hay relación lógica entre los indicadores que se han enunciado y que aportan a una correcta evaluación de cada subdimensión y la dimensión final a la que tributan.					
<b>Claridad</b> El instrumento de evaluación es fácil de comprender y los indicadores					

se explican claramente por sí mismos.					
<p><b>Confiabilidad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es confiable, se estima que al aplicarla en situaciones similares dará resultados similares.</p>					
<p><b>Validez</b></p> <p>El instrumento de evaluación válido, es decir mide lo que dice medir, los indicadores por tanto dan cuenta de cada subdimensión.</p>					

**Dimensión: 3. Aplicación en el aula**

	<p><b>Altamente Coherente</b> Las preguntas logran responder a la dimensión en su totalidad y son un aporte a la investigación</p>	<p><b>Medianamente coherente</b> Las preguntas responden la dimensión, pero hay aspectos que podrían mejorar, siguiendo un aporte a la investigación</p>	<p><b>Hay aspectos confusos</b> Las preguntas no logran abordar la dimensión claramente por lo que pueden perjudicar los aportes a la investigación</p>	<p><b>No se entiende</b> Las preguntas no responden a la dimensión y su información no arroja resultados que contribuyan</p>	<p>JUSTIFICACIÓN</p>
<p><b>Coherencia</b> El instrumento de evaluación es coherente, es decir, hay relación lógica entre los indicadores que se han enunciado y que aportan a una correcta evaluación de cada subdimensión y la dimensión final a la que tributan.</p>					

<p><b>Claridad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es fácil de comprender y los indicadores se explican claramente por sí mismos.</p>					
<p><b>Confiabilidad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es confiable, se estima que al aplicarla en situaciones similares dará resultados similares.</p>					
<p><b>Validez</b></p> <p>El instrumento de evaluación válido, es decir mide lo que dice medir, los</p>					



indicadores por tanto dan cuenta de cada subdimensión.					
--	--	--	--	--	--

#### Dimensión: 4. Proyecciones

	<b>Altamente Coherente</b> Las preguntas logran responder a la dimensión en su totalidad y son un aporte a la investigación	<b>Medianamente coherente</b> Las preguntas responden la dimensión, pero hay aspectos que podrían mejorar, siguiendo un aporte a la investigación	<b>Hay aspectos confusos</b> Las preguntas no logran abordar la dimensión claramente por lo que pueden perjudicar los aportes a la investigación	<b>No se entiende</b> Las preguntas no responden a la dimensión y su información no arroja resultados que contribuyan	JUSTIFICACIÓN
<b>Coherencia</b> El instrumento de evaluación es coherente, es decir, hay relación lógica entre los indicadores que se han enunciado y					

<p>que aportan a una correcta evaluación de cada subdimensión y la dimensión final a la que tributan.</p>					
<p><b>Claridad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es fácil de comprender y los indicadores se explican claramente por sí mismos.</p>					
<p><b>Confiabilidad</b></p> <p>El instrumento de evaluación es confiable, se estima que al aplicarla en situaciones similares dará</p>					

resultados similares.					
<p><b>Validez</b></p> <p>El instrumento de evaluación válido, es decir mide lo que dice medir, los indicadores por tanto dan cuenta de cada subdimensión.</p>					

### **Anexo 3. Entrevistas**

Pauta de preguntas abiertas, experta

1. Indíqueme su nombre, grado académico y profesión

Ana Moncada Arce, soy doctorada en educación de la Universidad de Bristol, licenciada y magister en Física. Mu cercanía actual con la educación científica es a través de mi trabajo, mi investigación, actualmente formación docente. Una de mis líneas es argumentación cómo se usa para aprender ciencia, tanto en conocimiento, habilidades y prácticas científicas. Me gusta la ciencia, por eso entré al territorio de la educación, en física era todo más acotado.

2. ¿Maneja el concepto de competencias científicas? ¿Cómo las definiría?

Entiendo el concepto de competencias como un saber hacer, tiene ciertos dominios como el contenido mismo, además el procedimiento y el para qué, sabe cuando usar esas competencias está capacitado para ocupar los conocimientos y habilidades que tiene en las situaciones pertinentes.

3. ¿Qué competencias -considerándose éstas como el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes- debería tener un docente para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes?

Es difícil listarlas. Primero tiene que tener competencias pedagógicas, que tengan que ver con su labor docente respecto al contenidos, tiene que saber el contenido científico en este caso y tiene que conocer las concepciones previas en sus estudiantes.

Saber enseñar ciencia: además del contenido, los/as profesoras son capaces de anclar o dar un sentido de realidad a esos contenidos. Explicar por qué son importantes, generando actitudes positivas respecto a la ciencia y a su contenido en sus estudiantes. Una de las formas puede ser a través de la generación de curiosidad científica. Expandir el conocimiento científico de diversas formas. Esto es la generalidad, esto se podría ver en los dominios y contenidos de la malla de ciencias.

Respecto a las actitudes: deben tener una actitud de indagación, entender que cada vez que se entregan las competencias científicas hay contextos diferentes, por tanto, los contenidos tienen que ser adecuados para generar buenas actitudes en el estudiantado, en ese sentido los docentes deben entender que su actitud debe ser constructivista, empática frente a las distintas realidades que traen consigo los sujetos de la sala de clase, considerarlos como tal, ser respetuosos con ellas y ellos. Valorar la diversidad de conocimiento que se tienen en el aula, porque eso da pie para que ellos tengan una actitud de profesor/a investigadora de su propia práctica y por tanto eso le dará herramientas para que puedan ir mejorando sus saberes pedagógicos en general.

En relación a las habilidades y conocimiento ellas/os deben tener conocimiento específico sobre didáctica de la ciencia. Entonces hay didácticas más generales donde posicionan la didáctica como aquel proceso donde los docentes son capaces de enseñarle a su estudiantado contenidos, pero también enseñarles a dudar de las cosas que están aprendiendo. Tener una

actitud crítica por el que está en frente que está en la sala, hay que quebrar la visión de que la ciencia es autoritaria, entender que desde el aspecto cognitivo es una creación humana, con diversidad de opiniones, y que en base a la evidencia quien está mal no es la evidencia, es la persona. El experimento es el que manda, cómo entendemos esa evidencia puede ser problematizada, pero allí entran otro tipo de conocimientos que no tienen mucho que ver con lo pedagógico, sino más bien con lo científico.

1. ¿Cómo se debieran desarrollar esas actitudes?

Debieran desarrollarse en modelos de formación continua. Yo trabajo la reflexión docente y es ahí donde se ponen en juego las competencias, pero de acuerdo al contexto, a las experiencias de cada docente en el aula. La manera de que cada docente entienda la ciencia, filtra cómo enseñamos la ciencia. Cómo entendemos la ciencia tiene que ver con los modelos de ciencia que estamos transmitiendo a nuestros estudiantes, Tiene que ser, a mi modo de ver en una reflexión constante, con otros docentes, donde presenten nuevos puntos de vista. En ese sentido la respuesta sigue en la misma línea, para proponer cambios en docentes que ya ejercen es a través de la reflexión docentes. Se reúnen en una mirada crítica que no se centran en los contenidos, sino que se entiende y valora como una actividad compleja, debe ser sentido y valorado por ellos desde esa perspectiva.

2. Factores que deben conjugarse para realizar capacitación y luego desarrollar las competencias

Hay que definir los focos para la capacitación y de qué forma se lleven a cabo. Dado que necesitamos que los docentes cambien ciertas creencias que tienen asociados a la ciencia, para que podamos enseñarla correctamente, no es culpa de ellos hemos sido enseñados que la ciencia, tienen cierta cultura jerárquica más allá del aspecto social. Deben ser capacitaciones que se centren mucho en la reflexión en la práctica, anclados a situación contextuales. La pedagogía en una actividad compleja y si se quiere desarrollar cierto contenido ese contenido debe llevarse a la clase. Para que sea una real capacitación deben estar asociado a prácticas ligadas a la sala de clases, no solo siendo ellos estudiantes, sino ejerciendo su labor docente.

3. ¿Considera que los profesores de ciencias de educación básica están preparados/as para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes? ¿Por qué?

Creo que si están o no capacitados depende de cada uno de los docentes. Lo que se necesita desarrollar en enseñanza básica de competencias científicas es la alfabetización científica, que es una competencia bastante amplia, en el sentido que todos los ciudadanos debiésemos tener eso para entender lo que nos dice el mundo respecto a ciencia y poder involucrarnos en las discusiones respecto a eso. Sin embargo, yo diría que es muy poco probable que alguien tenga todas esas competencias, porque hoy en día en las universidades muchos educadores en ciencia, quizás más antiguos o científicos incluso no están alfabetizados, o sea no es solo un problema de profesores de básica que son no especialistas, pues es algo muy muy

complejo, estamos a años luz de tener las capacidades de nuestra sociedad para hacerlo de manera adecuada.

4. ¿Considera que la investigación científica escolar es un medio para desarrollar competencias científicas en los estudiantes? ¿Por qué?

Investigación científica escolar es uno de los medios para desarrollar competencias, se ponen en juego bastantes habilidades, hay una intencionalidad de hacer más concreto esto tan ajeno que es la investigación, sin embargo hay que tener cuidado, porque la investigación científica escolar bien llevada claramente permite desarrollar las competencias científicas para eso los docentes tienen que tener claro cuáles son las competencias que quieren desarrollar en los proyectos, porque recordemos que no podemos desarrollar todo inmediatamente y eso es una falla del sistema, queremos resultados inmediatos y complejos. Por ejemplo, si desarrollamos la motivación estamos bien, es una parte, pero nos quedamos muy chicos con eso. Necesitamos que sepan hacer la pregunta de investigación adecuada, Levantar una pregunta pertinente, requiere movilizar actitud, conocimiento y habilidades que no son triviales y muchas veces se pasan por encima.

5. Considera que el equipo directivo es un actor que influye en las capacitaciones

Hay que entender que la directiva del colegio son los líderes del proyecto educativo que tienen, En todos tiene que ver con dar las herramientas mínimas a sus estudiantes para que se desarrollen íntegramente. Las ciencias no pueden estar fuera de eso. Deberían decir: esto es importante, aunque no haya resultados inmediatos. Las investigaciones demuestran que hay cambios constantes al menos en dos años. La capacitación y la reflexión sistemática demuestra que hay definitivamente cambios en la creencia y cambios en la práctica docente

6. ¿Cuál sería el rol de estudiante en este proceso?

El docente debe hacer parte al estudiante de un proceso. Tiene que preguntarle. Es muy violento pensar en que una persona va a estar sentada una hora y media que no le hace sentido a su vida. La labor del docente es nuestro trabajo el hacer que los contenidos que pasamos tengan sentido. No todos los estudiantes van a reaccionar igual, pero creo que es indispensable que diferentes, cuando estén cambiando sus prácticas estén evaluando, estén sacando evidencias de lo que están haciendo de distintas formas: preguntarle a los estudiantes, hacerlo a través de las pruebas o simplemente observar si hay una mejor actitud hacia las ciencias.

Desde la Naturaleza de las ciencias (mi área de investigación) eso implica un poco delimitar qué significa ciencia. Las investigaciones científicas son aquellas que se usan para extender o validar el conocimiento científico. Qué es la investigación científica tiene que ver con la epistemología de la ciencia: cómo sé, qué es lo que sé y por qué elijo creer en eso en vez de las alternativas. En la ciencia se reconoce que hay ciertas formas y ciertas prácticas

científicas de cómo desarrollar este tipo de investigaciones: son sistemáticas, el conocimiento científico siempre puede cambiar a la luz de nuevas interpretaciones de las evidencias.

Inicialmente el paradigma científico fue el positivista el post positivista, la naturaleza de las ciencias es bastante diverso, implica sociólogos, educadores en ciencia, psicólogos, ingenieros, astrónomos, etc. Lo rico es las diversidades. Antes se creía que si no había un experimento que probara cierta predicción entonces no era ciencia, sin embargo la astronomía es considerada una ciencia y en la astronomía no se puedan hacer experimentos solo observaciones.

### **Entrevista representante buenas prácticas**

1. Indique su nombre, cargo y profesión

Sergio Vildósola Henríquez, profesor de Historia y Geografía, Magíster en administración. Director Liceo Fermín del Real Castro.

2. ¿Hace cuánto participa usted en la gestión educativa y a través de qué cargos?

Director desde el año 2007 (Peralillo), allí estuvo hasta noviembre 2016. Asesor centro de alumnos, Unidad Técnica en planes y programas, Coordinador MECE media, varios cargos menores hasta el 2007, a través de concurso (ley antigua); 2012 gana concurso por alta dirección pública, igual para el 2016, para el Liceo Fermín del real de Chépica

3. ¿Considera el área científica un aspecto a considerar en la gestión educativa? ¿Por qué?

Me eduqué en un liceo público. Recuerdo con mucho cariño los laboratorios de ciencia. Luego cuando trabajaba como profesor de historia, sentía que faltaba experimentación. No había laboratorios. Cuando fui director me aboqué a la búsqueda de profesores que entendieran que la ciencia es hacer y descubrir y luego implementar laboratorios. En ambos había un lugar, pero no estaba bien implementado. La responsabilidad de los directores y la UtpS cae en los profesores. Tuve que buscar profesores interesados, algunos tendían en quedarse en la sala de clases, dictar contenidos y no experimentar. Dentro de mi gestión las ciencias, las artes y el deporte tienen relevancia. Como Director uno debe conseguir recursos, pero esos recursos necesitan profesores que sientan que deben llevar a conseguir a sus estudiantes a descubrir el mundo; eso es muy relevante en mi gestión y debiera ser relevante en todas las gestiones directivas.

4. ¿Cuáles son los principales logros obtenidos en el área científica a través de la gestión directiva?

Mis logros”, los logros son de un colectivo, de la capacidad de construir y generar equipos, lo que hace uno es tener la convicción y esa convicción es interpretada por buenos profesores, que entienden que la buena educación y sobre todo la educación pública tiene un sentido, que va más allá de pasar contenidos, sino que tiene el sentido social. El ser profesor tiene una épica y una ética distinta a otra profesión, cuando el profesor entiende su misión que es despertar la curiosidad en sus estudiantes, no importa la edad que tengan, y que el estudiante siempre va a tener una real admiración por el profesor que sabe, me parece todo más fácil. Por lo tanto, los logros son de este colectivo.

En el área de las ciencias hemos conseguido la creación e implementación de laboratorios, traer tecnologías, darles de una manera digna – mis estudiantes necesitan dignidad- que les permita competir en igualdad de condiciones. Buscar recursos, asociarse con empresas, viñas (antes de la SEP), después de la SEP, laboratorio del Fermín del Real confiar en los profesores, profesora especialmente, para poder implementar un laboratorio de microbiología. Eso ha traído varios logros los estudiantes se han sentido atraídos por la ciencia, luego generar un cambio importante en el currículo, implementé la asignatura de emprendimiento e innovación como un primer logro muy importante que fue hacer que la academia científica viajara a EEUU, luego a Japón, pero al medio de eso un desarrollo importante de la innovación de nuestros estudiantes, tanto en biología como en química

Hay logros que no tienen tanta relevancia mediática, pero en el día a día el desarrollo de asociar las ciencias, de las artes al plan de formación ciudadana, ha sido diseñado una vinculación en el plan de formación ciudadana. Sentimos que un ciudadano debe entender qué es la ciencia, así como el arte y el deporte le permite ser un buen ciudadano. Con esto hemos podido desarrollar campañas ambientales, de reciclaje, forestación, vinculación de la innovación científica para crear una línea de cremas/cosméticos. Convocar a los apoderados – que no es netamente científico- pero invitarlos a participar de cursos de cocina. Creemos firmemente que la manera que se debe gestionar los colegios públicos donde la vulnerabilidad de nuestros estudiantes impide que puedan hacerse cosas importantes. Como director debemos buscar y encontrar profesores que entiendan cuál es su misión.

5. ¿Considera relevante el rol del profesor en esta gestión? ¿por qué?

El profesor hace la diferencia, como hay un lugar algo ignoto, medio oscuro que es la sala de clases y en ese lugar el profesor tiene que desplegar toda su sapiencia y sabiduría. Si el profesor no se convence que hace la diferencia, y que además de enseñar es un agente de cambio social y quizás ese es el peso más significativo que debe asumir un profesor, un profesor es un agente de cambio social, tiene una misión que no sólo es enseñar su asignatura, sino que debe intentar por todos los medios



pedagógicos que los estudiantes se sientan atraídos por el saber, pero que además ese saber le dé sentido a sus vidas, el profesor es el actor principal que desea tarea de enseñar y aprender. Cuando no entienden o no asumen su rol sus clases son vacías, son poco convincentes, poco atractivas y por tanto el estudiante no se conecta y probablemente sea indisciplinado. Pero cuando el profesor entiende que debe planificar, saber y amar lo que hace y amar a quienes va a enseñar en el sentido pedagógico, obvio se convierte en un actor fundamental. El maestro va a seguir teniendo importancia porque es un mediador, ese rol debe asumirse con vocación y sentido social. Al colegio no se va a perder el tiempo, los estudiantes no merecen a una persona que va a sentarse a hacer nada.

6. ¿Podría ejemplificar lo anteriormente señalado?

En mi experiencia actual de dirección en todas las asignaturas he podido intervenir, trayendo y buscando profesores, en todas las asignaturas he podido buscar profesores que cumplan con el perfil que el proyecto pedagógico y de gestión que me he propuesto, lo entienden, lo asumen y se comprometan. Hemos podido generar procesos de cambio que permiten que los estudiantes se sientan cómodos. Hay una asignatura en la que no he podido hacer ningún cambio, es súper reduccionista mi ejemplo, pero es la única asignatura donde no he logrado cambios. No entienden que hay un mundo, que hay formas distintas de enseñar. Eso también se traduce en bajos puntajes (que a mi parecer no es tan importante). Ese ejemplo es muy doméstico, da cuenta de la importancia de los profesores y del equipo directivo en la búsqueda de profesores que interpreten una idea, una convicción, como no he podido he llegado al convencimiento que las personas se acostumbraron a hacer el trabajo de una manera y en esa sensación de saber que nada les va a pasar, terminan perjudicando a sus estudiantes.

7. ¿Cuál considera usted hoy que es la principal dificultad para que la gestión directiva, en el área de las ciencias, sea efectiva? ¿Por qué?

La principal, que no es mi dificultad en particular, dice relación con la carencia de docentes que interpreten o que hagan de su proceso pedagógico algo innovador, que se atrevan, salgan de la zona de confort y comiencen a innovar. El principal problema primero es la escasez de buenos profesores en el área de las ciencias. Yo tengo algunas libertades, puedo dar horas de clases más allá de lo que el plan de estudio exige. A los profesores de ciencia puedo darles horas para que investiguen u hagan academias, por ejemplo. Quizás un problema es ese. Un problema debe tener solución, todos los profesores, especialmente los de ciencia, deberían tener horas significativas para que puedan estudiar, investigar, para que puedan sacar a sus estudiantes a relacionarse con otros. Otro problema son los recursos, creo que existe poca osadía de parte de las comunidades educativas para invertir. Un laboratorio requiere dinero, una cantidad importante de dinero, signífico dejar otras áreas, pero hay que priorizar, la ciencia es una prioridad.

Creo que otro gran riesgo es la nueva administración de la educación que serán estas entidades públicas, medias extrañas, va a haber menos libertad para que los directores gestionen el recurso humano, va a primar el sentido economicista y va a ser muy difícil para un director contratar a una profesional 45 horas, que va a estar 20 horas en aula.

Aterrizándolo un poco más la escasez de buenos profesores de ciencia. Resulta paradójico que la amenaza de la ciencia sean los propios profesores de ciencia.

8. Respecto al manejo de recursos ¿considera que los establecimientos educacionales, públicos o subvencionados, poseen la infraestructura necesaria para desarrollar investigación científica escolar?

Hay un dicho y perdonando lo coloquial, pero generalmente la persona que tiene cojera le echa la culpa al empedrado. Yo implementé una gestión de desarrollo de las ciencias desde el 2007, incluso sin SEP. Pude hacer a través de proyectos con la ley de donaciones conseguí recursos con Coca Cola y viñas. Pero la economía es así, necesidades múltiples los recursos son escasos y limitados; por eso hay que priorizar, uno debe priorizar de acuerdo a lo que quiere lograr, y como en mi prioridad está el desarrollo de las ciencias, entonces no es un problema de recursos. Alguien puede decir que en un colegio no hay laboratorio, bueno se implementa una sala, un espacio, tiene que ver cómo uno implementa sus propias convicciones y sus sueños. Lo más fácil es echarle la culpa a alguien o a algo, siento que no va por ahí, primero debe generarse una real necesidad, de hacer de las ciencias no una observación de fenómenos, sino investigación, para ello, los primeros en convencerse son los directores, luego de eso la búsqueda de los profesores; y obvio la instalación de esta idea o proyecto. Es reduccionista decir que no hay recursos. Personalmente cuando no había SEP, fueron los años que más creatividad usamos para buscar recursos, hoy hay SEP, es más fácil.

9. ¿Cuáles son las principales dificultades, según usted, que se presentan en los centros educativos para desarrollar investigación científica escolar?

¿Qué problemas encontré yo para implementar el modelo de gestión? Fueron tres:

- Laboratorios de ciencia que no eran los laboratorios de ciencia
- Implementación antigua en desuso, sin ordenamiento ni lógica
- Docente

Me imagino que esas dificultades se pueden encontrar en varios colegios, a mí me ha llamado la atención que el año pasado nuestro Laboratorio, siendo nosotros un liceo público de una comuna pequeña, haya sido usado por colegios particulares incluso porque en sus colegios no tenían laboratorios equipados como el nuestro.

10. ¿Cree usted que es necesario capacitar a los docentes para que éstos desarrollen competencias científicas a través de la investigación científica escolar?

La capacitación es fundamental, pero una capacitación real. Que tome a los profesores y los lleve a una realidad de formación concreta. El tema de las ciencias, si queremos que nuestros profesores experimenten con nuestros estudiantes, hay que tomar a estos profesores hay que tomar a estos profesores y que experimenten en la academia, en todas las áreas de conocimiento, no creo que sea muy útil un curso virtual, por ejemplo. Si queremos que se conviertan en entusiastas investigadores, en entusiastas científicos deben pasar por ese proceso. Es fundamental que el profesor especialista se haga cargo de los estudiantes. Cuando llegan a media y se enfrentan a profesores de medio, creo que es tarde. Siento que hay demasiado conocimiento no sabido, no pasado, no desarrollado por el profesor general de básica. Es súper relevante, si es que no se quiere poner profesores especialistas desde la básica, entonces hay que capacitar fuertemente, propiciando menciones a profesores de educación básica. Los profesores de ciencia se quejan y con razón, de la falta absoluta de contenidos de los estudiantes a media, lo mismo pasa con matemáticas. Y eso ocurre porque el profesor de básica se le traspasaron competencias pedagógicas sin las competencias necesarias para poder enfrentar esas necesidades.

#### **Anexo 4. Sistematización encuestas**

Revisar en línea:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1yG5S2ZCN0p1byy3cEnc1wB2VTSLHVz89-irlq59NIac/edit#gid=616040622>

Anexo 5. Nubes de palabras extraídas de las encuestas

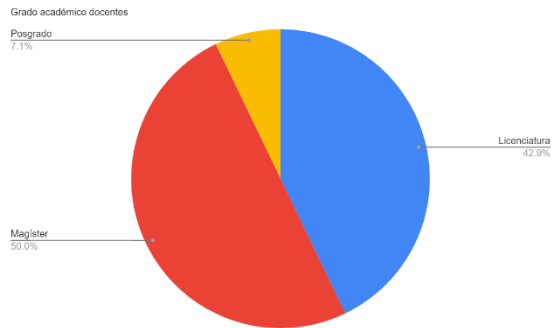
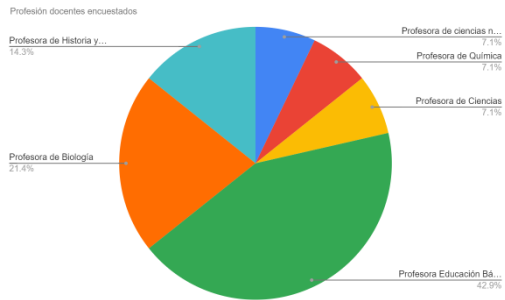


Teorías\_de\_investigación  
Educación  
instrumentos  
Uso\_de\_estadística  
Automatización  
**Método\_científico**  
Ejemplos **Indagación** metodologías  
nuevas\_tecnologías\_como\_robotica  
Didáctica Uso\_de  
ciencias didáctica  
basada\_en\_proyecto  
Resolución\_de\_problemas

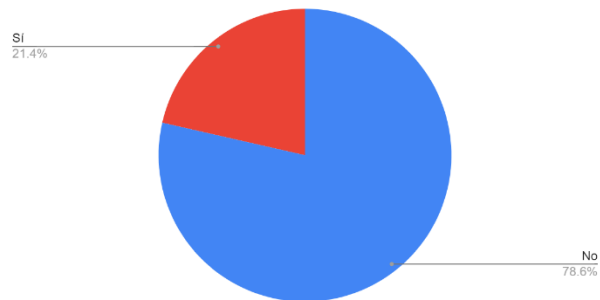
Manejo\_de\_idiomas  
Capacidad\_de\_análisis  
Metodologías\_de\_trabajo\_en\_equipo  
**Resolución\_de\_problemas** didáctica  
Comunicación escritura Investigar  
Aplicación uso\_de\_modelos Experimentación  
Motivación **Indagación** Planificación  
Evaluar **interpretación** lectura  
Manejo\_de\_nuevas\_tecnologías  
manejo\_en\_investigación  
Desarrollo\_cognitivo  
explicar



## Anexo 6. Gráficos extraídos de las encuestas

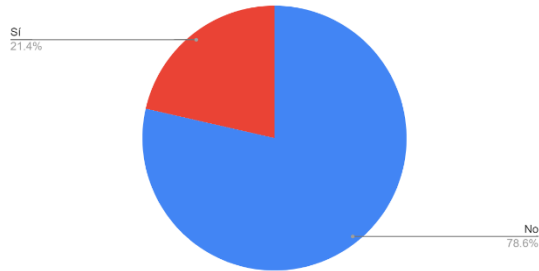


Recuento de ¿Posee usted alguna especialización en metodología científica asociada a la investigación científica e...?

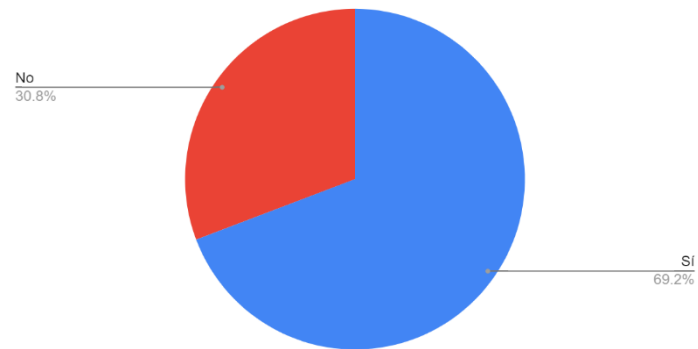




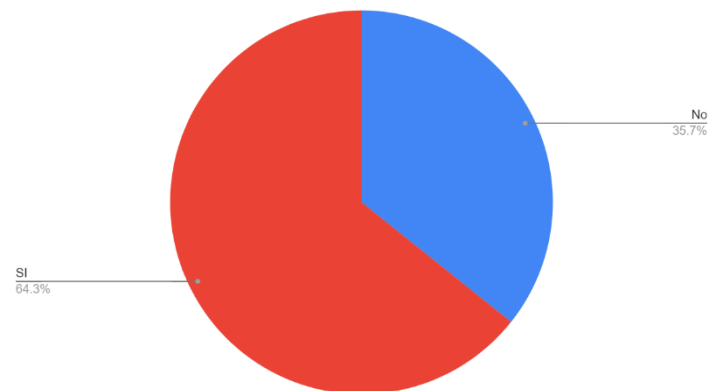
Recuento de ¿Posee usted alguna especialización en metodología científica asociada a la investigación científica e...



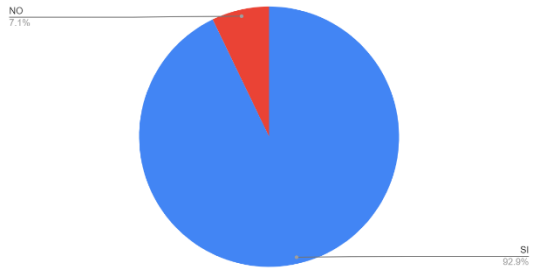
Recuento de ¿Está familiarizado/a con el concepto de competencias científicas?



¿Se siente capacitado para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes?



¿Siente la necesidad de capacitarse para apoyar el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes?



## Anexo 7. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación

### Lista de cotejo para el juicio de expertos

Este instrumento tiene por finalidad validar, a través de juicio de expertos, la propuesta: **“Diseño de Curso de Capacitación Docente para favorecer el desarrollo de Competencias a través de la Investigación Científica escolar”**, propuesta para profesores de educación general básica que realizan clases de ciencia.

Complete los datos a continuación

Nombre:

Profesión:

Grado académico:

Rol en educación científica:

A continuación, marque la alternativa que le parezca más adecuada, con una **X**, de acuerdo a los siguientes indicadores:

**S:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “SI” o se cumpla a cabalidad.

**N:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “NO” o no se cumpla.

**P:** en caso que la afirmación se cumpla parcialmente.

Complete sus observaciones, en el campo Observaciones

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	Experto			Observaciones
		S	N	P	
Coherencia	¿Son coherentes entre sí los aspectos considerados para la propuesta y las situaciones planteadas en el curso?				
Confiabilidad	¿Es confiable el curso para desarrollar competencias docentes que permitan a su vez, desarrollar competencias científicas en los estudiantes?				

Claridad	¿el perfil y las competencias planteadas en el curso están descritas de manera clara y se ajustan al nivel de comprensión del grupo objetivo?				
Validez	¿El curso sirve para el propósito para el que ha sido construido? Capacitar a los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes a través de la investigación científica escolar				

Observaciones: Antes de contestar revise la propuesta del curso adjunta junto a este instrumento

## Anexo 7. A. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación

### Lista de cotejo para el juicio de expertos 1

Este instrumento tiene por finalidad validar, a través de juicio de expertos, el curso: Capacitación docente para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de enseñanza básica realizan clases de ciencia en educación básica.

Complete los datos a continuación

Nombre: Ana María Moncada Arce

Profesión: -

Grado académico: Licenciada y Magister en Física, doctora en Educación.

Rol en educación científica: Académica de la Universidad de Chile.

A continuación, marque la alternativa que le parezca más adecuada, con una **X**, de acuerdo a los siguientes indicadores:

**S:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “SI” o se cumpla a cabalidad.

**N:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “NO” o no se cumpla.

**P:** en caso que la afirmación se cumpla parcialmente.

Complete sus observaciones, en el campo Observaciones

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	Experto			Observaciones
		S	N	P	
Coherencia	¿Son coherentes entre sí los aspectos considerados para la propuesta y las situaciones planteadas en el curso?	X			
Confiabilidad	¿Es confiable el curso para desarrollar competencias docentes para apoyar el posterior desarrollo de			X	Creo que el desarrollo de competencias toma mucho más tiempo que el tiempo propuesto para el curso. Dicho lo anterior, el curso es un buen punto de

	competencias científicas por los estudiantes?				partida para desarrollar las competencias propias y discutir cómo se pueden mejorar los procesos propuestos en los centros educacionales para facilitar el desarrollo de estas competencias en estudiantes.
Claridad	¿el perfil y las competencias planteadas en el curso están descritas de manera clara y se ajustan al nivel de comprensión del grupo objetivo?			X	Se sugiere cambiar “la teoría de naturaleza de las ciencias” por modelos teóricos sobre NdC, pues no existe una teoría sobre la NdC y hay una discusión importante en la literatura. Las competencias sugeridas son relevantes y permitirían cumplir el perfil de egreso propuesto
Validez	¿El curso sirve para el propósito para el que ha sido construido? Capacitar a los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes a través de la investigación científica escolar	x			

Observaciones: Antes de contestar revise la propuesta del curso adjunta junto a este instrumento

## Anexo 7. B. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación

### Lista de cotejo para el juicio de expertos

Este instrumento tiene por finalidad validar, a través de juicio de expertos, el curso: Capacitación docente para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de enseñanza básica realizan clases de ciencia en educación básica.

Complete los datos a continuación

Nombre: Marcela Roa Fernandez

Profesión: Profesora Básica

Grado académico: Profesora General Básica, mención Ciencias Naturales

Rol en educación científica: Encargada del Taller de Ciencias del Colegio los Conquistadores

A continuación, marque la alternativa que le parezca más adecuada, con una **X**, de acuerdo a los siguientes indicadores:

**S:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “SI” o se cumpla a cabalidad.

**N:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “NO” o no se cumpla.

**P:** en caso que la afirmación se cumpla parcialmente.

Complete sus observaciones, en el campo Observaciones

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	Experto			Observaciones
		S	N	P	
Coherencia	¿Son coherentes entre sí los aspectos considerados para la propuesta y las situaciones planteadas en el curso?	X			
Confiabilidad	¿Es confiable el curso para desarrollar competencias docentes que permitan a su vez, desarrollar competencias científicas en los estudiantes?	X			
Claridad	¿el perfil y las competencias planteadas en el curso están descritas de manera clara y se	X			

	ajustan al nivel de comprensión del grupo objetivo?				
Validez	¿El curso sirve para el propósito para el que ha sido construido? Capacitar a los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes a través de la investigación científica escolar	X			

Observaciones: Antes de contestar revise la propuesta del curso adjunta junto a este instrumento

### Anexo 7. C. Instrumento Juicio de expertos curso de capacitación

#### Lista de cotejo para el juicio de expertos

Este instrumento tiene por finalidad validar, a través de juicio de expertos, el curso: Capacitación docente para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de enseñanza básica realizan clases de ciencia en educación básica.

Complete los datos a continuación

Nombre: **Natalia Paz Navarro Cabello.**

Profesión: **Docente.**

Grado académico: **Licenciada en Educación, Profesora de Ciencias mención Química.**

Rol en educación científica: **Profesora de Ciencias/Química, Asesora Academias Científicas, Jefa Departamento de Ciencias, Encargada Laboratorio de Ciencias.**

A continuación, marque la alternativa que le parezca más adecuada, con una **X**, de acuerdo a los siguientes indicadores:

**S:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “SI” o se cumpla a cabalidad.

**N:** en caso que la respuesta a la interrogante sea “NO” o no se cumpla.

**P:** en caso que la afirmación se cumpla parcialmente.

Complete sus observaciones, en el campo Observaciones

		Experto	Observaciones



CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	S	N	P	
Coherencia	¿Son coherentes entre sí los aspectos considerados para la propuesta y las situaciones planteadas en el curso?	x			La coherencia de este curso se basa en la realidad de nuestra educación chilena, por lo que la propuesta y las situaciones planteadas están contextualizadas en su totalidad.
Confiabilidad	¿Es confiable el curso para desarrollar competencias docentes que permitan a su vez, desarrollar competencias científicas en los estudiantes?	x			La confiabilidad es la clave del desarrollo de competencias en docentes y/o estudiantes. Este cumple con el criterio.
Claridad	¿el perfil y las competencias planteadas en el curso están descritas de manera clara y se ajustan al nivel de comprensión del grupo objetivo?	x			Comunicación 100% efectiva.
Validez	¿El curso sirve para el propósito para el que ha sido construido? Capacitar a los docentes para desarrollar competencias científicas en sus estudiantes a través de la investigación científica escolar	x			Los docentes, debemos mantener un constante aprendizaje para lograr competencias científicas en cada uno de nuestros

					estudiantes. El curso cumple con este propósito.
--	--	--	--	--	--

Observaciones: Antes de contestar revise la propuesta del curso adjunta junto a este instrumento