



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Facultad de Ciencias

Instituto de Biología

**Evolución de la visión de *concepciones alternativas* a través del uso de talleres en estudiantes de segundo año de pedagogía en biología y ciencias naturales**

Trabajo de Título para obtener el grado de Licenciado en Educación y Título Profesional de Profesor en Biología y Ciencias Naturales

Roberto Pérez Astorga

Profesora guía

Dra. Corina González Weil

Valparaíso, Chile

Marzo, 2025

## Contenido

<b>Resumen</b> .....	2
<b>Introducción</b> .....	3
<b>Metodología</b> .....	5
<i>Contexto</i> .....	5
<i>Enfoque y tipo de estudio</i> .....	5
<i>Participantes</i> .....	5
<i>Producción de datos</i> .....	6
<i>Análisis de datos</i> .....	6
<b>Resultados</b> .....	6
<b>Discusión</b> .....	10
<b>Limitaciones del estudio</b> .....	11
<b>Proyecciones del estudio</b> .....	12
<b>Reflexión pedagógica</b> .....	12
<b>Agradecimientos</b> .....	13
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	13

## Resumen

Desde hace décadas, los didactas y psicólogos educacionales han investigado el cómo es posible que, a la hora de enseñar un concepto científico hacia un estudiante, este pareciera tener conocimientos o ideas sobre el concepto con anterioridad. En este estudio se intenta analizar el cómo la visión de este concepto evoluciona en estudiantes de Pedagogía en biología de segundo año a través del uso de talleres reflexivos. Teniendo como objetivos generales conocer cuáles son las visiones de *concepciones alternativas* en los estudiantes y comprender cómo cambian estas visiones. Para lo anterior se hizo un estudio de caso de 5 alumnos de segundo año de la carrera de pedagogía en biología, lo anterior con un acercamiento cualitativo. Los resultados que se obtuvieron muestran la existencia de tres visiones sobre las concepciones alternativas, como algo negativo, como herramientas y como ideas previas y que los estudiantes a través de los talleres reflexivos cambian entre las percepciones. Se logra ver una relación entre la práctica docente inicial y el cambio de percepción sobre concepciones alternativas en los estudiantes de pedagogía que participan de la investigación.

**Palabras claves:** Concepciones alternativas, estudiantes de pedagogía en biología (pre-service biology teachers), educación en ciencias, práctica docente, desarrollo profesional docente

## **Introducción**

Cuando diseñamos una clase de ciencias para nuestros estudiantes, siempre pensamos en lo que posiblemente sepan con anterioridad, pues entendemos que los jóvenes no son una pizarra en blanco en la que podamos escribir todos los datos científicos que queremos que aprendan. Lo anterior ocurre porque los estudiantes de manera previa han adquirido conocimiento del mundo y sus fenómenos a través de sus propias experiencias (Gurel et al., 2015; Kotsis, 2023; Soeharto et al., 2019). Sin embargo, este mismo conocimiento y experiencias previas no necesariamente están alineadas con los conceptos que se enseñan en nuestras aulas (Vosniadou, 2019).

El fenómeno mencionado con anterioridad ha llamado la atención de los didactas desde hace décadas, partiendo por Piaget en los años cincuenta (Coley & Tanner, 2012; Kotsis, 2023). Todos estos años de investigaciones sobre las percepciones que tienen los niños y jóvenes con respecto al mundo, generó una gran cantidad de términos, como conceptos erróneos, preconcepciones, concepciones alternativas (término que será el ocupado en esta investigación), entre otros (Gurel et al., 2015; Kotsis, 2023; Soeharto et al., 2019). Pese a los diferentes nombres con que se presenta este fenómeno, todos tratan de ejemplificar que el estudiantado tiene ideas y conceptos aprendidos con anterioridad y que son a menudo diferentes a los conceptos científicos que se enseñan en la sala de clase (Gurel et al., 2015).

Los orígenes de las concepciones alternativas son variados, yendo desde interpretaciones erróneas de fenómenos naturales (Guerra-Reyes et al., 2024), hasta orígenes debido a elementos culturales (Guerra-Reyes et al., 2024; Suprpto, 2020). Debido a lo mencionado anteriormente, estos elementos pueden arraigarse en el estudiante, haciendo que se complique el proceso de aprendizaje (Guerra-Reyes et al., 2024).

Dentro de la literatura, encontramos que las concepciones alternativas afectan a los estudiantes de distintas formas a la hora de aprender, explicar y aplicar conocimiento científico en sus vidas. Por ejemplo, a la hora de adquirir nuevos conocimientos, estos funcionan como un obstáculo para lograr este objetivo (Bloom et al., 2008). Esto debido a que el estudiante no es consciente de sus propias concepciones alternativas, siendo lo anterior un elemento importante para que ocurra el cambio conceptual en el alumno (Gautier et al., 2006).

También podemos ver que las concepciones alternativas afectan a la hora de generar inferencias y explicaciones basadas en literatura científica (Kendeou & Van Den Broek, 2005). Algo parecido es señalado por von Aufschnaiter & Rogge (2010) donde a los estudiantes se les preguntaba sobre sus ideas y a la hora de generar sus explicaciones, terminaban usando sus experiencias propias, lo cual generaba más concepciones alternativas.

Lo anterior podría relacionarse con que las preconcepciones de los estudiantes son la base para entender el mundo y su concepto de ciencia (Naz & Nasreen, 2013).

Otra característica de las concepciones alternativas reconocida en la bibliografía es su persistencia en el estudiante (Kotsis, 2023; McAfee & Hoffman, 2021; Soeharto et al., 2019). Las concepciones alternativas pueden llegar a robustecerse y mantenerse en la adultez debido a factores como la cultura popular (Francek, 2013). Cuando estas se mantienen en el público general, estas pueden llevar a la toma de malas decisiones a nivel social (McAfee & Hoffman, 2021).

Como ha sido señalado anteriormente, las concepciones alternativas llegan a mantenerse hasta la adultez (Francek, 2013). Y, de la misma manera que los estudiantes tienen concepciones alternativas con respecto a conceptos científicos, se ha visto que profesores de ciencia en formación también tendrían concepciones alternativas (Gönen, 2008; Kind, 2009; Renouard & Mazabraud, 2018; Yates & Marek, 2014). Lo anterior podría deberse a que los estudiantes de pedagogía podrían tener dificultades para reconocer sus propias concepciones alternativas (Nilsson & Loughran, 2012).

La visión que tienen los docentes en ciencia sobre las concepciones alternativas es la de una barrera u obstáculo que dificulta el aprendizaje (Larkin, 2012; Otero & Nathan, 2008). También ven estas concepciones alternativas como algo que el estudiante adquiere por agentes externos (Gomez-Zwiep, 2008). Una visión bastante parecida a la que tienen los profesores en formación, los que ven las concepciones alternativas como algo malo y que necesita ser arreglado o reemplazado (Otero & Nathan, 2008).

Con respecto a cómo debemos acercarnos a las concepciones alternativas para poder generar aprendizaje, la literatura es bastante clara, el docente debe identificar las concepciones alternativas de sus estudiantes (Renouard & Mazabraud, 2018; Üce & Ceyhan, 2019). Sabiendo lo anterior se puede llegar a ocupar la estrategia de cambio conceptual (Pacaci et al., 2023; Üce & Ceyhan, 2019). Aun así, se espera que algunas concepciones se mantengan en el estudiante, a pesar de que se le enseñen los conceptos científicos (Gomez-Zwiep, 2008). También se ha descrito que la concepción científica coexiste con la concepción alternativa (Naz & Nasreen, 2013).

En el caso chileno, podemos ver que se han realizado estudios con respecto a las preconcepciones sobre temas específicos en profesores en formación y en ejercicio. Por ejemplo, se ha visto que el profesorado ve el método científico como algo meramente instrumental (Veracruzana & Venegas Traverso, 2023). Cuando nos vamos a elementos más específicos de la disciplina, encontramos la investigación de Abasto et al. (2023) donde vemos que profesores en Chile tienen concepciones alternativas con respecto al cambio climático, o a Cofré et al. (2016) quienes muestran que, con respecto al tópico de la evolución, se presentan concepciones alternativas tanto en estudiantes universitarios como en profesores egresados.

Finalmente vemos que Chile no se ha quedado atrás en darle importancia a las concepciones alternativas, y ha empezado a incluirlas como parte de lo que debe saber todo profesor de

ciencias (ver CPEIP, 2022, estándares 2 y 7 para ejemplos). Lo cual muestra que la formación inicial docente está otorgando una nueva importancia a la comprensión del fenómeno de las concepciones alternativas.

Si bien hay varios estudios que investigan las concepciones alternativas de docentes de ciencia en formación en diferentes ámbitos, son escasos los estudios acerca de cuál es la comprensión que futuros profesores de ciencia tienen sobre el significado del concepto *concepciones alternativas* propiamente tal. No obstante, su comprensión permite al futuro docente reconocer el valor que tiene y sus implicancias en el aprendizaje del estudiante, por lo que es relevante conocer qué tanto saben los docentes en formación sobre este concepto, más allá de solamente saber los vacíos conceptuales que tiene el futuro docente o el hacer una lista de sus concepciones alternativas sobre temas específicos.

Debido a lo anterior nace la pregunta que orienta este trabajo ¿Cómo evoluciona el concepto *concepciones alternativas* en estudiantes de segundo año de pedagogía en biología a lo largo de talleres de reflexión?

El objetivo general del trabajo es comprender cómo evoluciona la visión de concepciones alternativas en estudiantes de segundo año de pedagogía en biología a lo largo de talleres reflexivos. Como objetivos específicos se propone: (1) Conocer cuáles son las visiones de *concepciones alternativas* en los estudiantes. (2) Comprender cómo cambian estas visiones.

## **Metodología**

### Contexto

Esta investigación se desarrolla en el marco del curso “Didáctica de las Ciencias” dictado a estudiantes de segundo año de la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales de una universidad tradicional chilena, durante el primer semestre del año 2024. De manera más general, este estudio se desarrolla en el contexto del proyecto FONDECYT 1231325, a cargo del Dr. Mario Quintanilla de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

### Enfoque y tipo de estudio

El estudio tiene un enfoque cualitativo, siendo un estudio de caso, donde el caso a analizar es el grupo de participantes- estudiantes de pedagogía de segundo año que participaron del curso “Didáctica de las Ciencias” durante el primer semestre del año 2024.

### Participantes

Participaron de este estudio un total de 5 estudiantes (2 hombres y 3 mujeres), de entre 20 y 22 años de edad, seleccionados de un grupo total de 12 personas que asistían al curso. La razón de la elección de estos 5 estudiantes tiene que ver con que asistieron a todos los talleres del curso “Didáctica de las Ciencias”, los que eran necesarios para la investigación. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, con lo cual se cumple con los estándares éticos propios de este tipo de estudio.

### Producción de datos

En el marco del curso de Didáctica de las Ciencias se realizó una secuencia de 3 talleres enfocados a comprender el proceso de aprendizaje y enseñanza de las ciencias. El primer conjunto de datos son las respuestas a las guías del taller 1 y 2, donde se introduce el concepto de concepción alternativa y cambio conceptual respectivamente. Las guías involucraban responder varias preguntas durante toda la duración del taller, lo que permitió tener una cierta visión inicial del proceso. El segundo conjunto de datos son mapas conceptuales que los estudiantes desarrollaron de manera individual al final del año (al final del semestre siguiente de haber tomado el curso y después de su práctica inicial). En esa instancia se solicita a los/as participantes que- utilizando como material las respuestas que ellos/as mismos/as dieron en los talleres- pudieran generar un mapa que ilustre cómo ocurrió su proceso de aprendizaje, dándonos una visión posterior sobre su visión de las concepciones alternativas. El tercer conjunto de datos que se analizó fueron entrevistas grupales que se hicieron a los estudiantes a final del periodo académico 2024. En estas entrevistas se les pide que expliquen los mapas conceptuales que generaron y se les da la oportunidad de explayarse con respecto a lo presentado en sus mapas conceptuales y sobre elementos no reflejados en estos (por ejemplo, influencias y experiencias externas a los talleres).

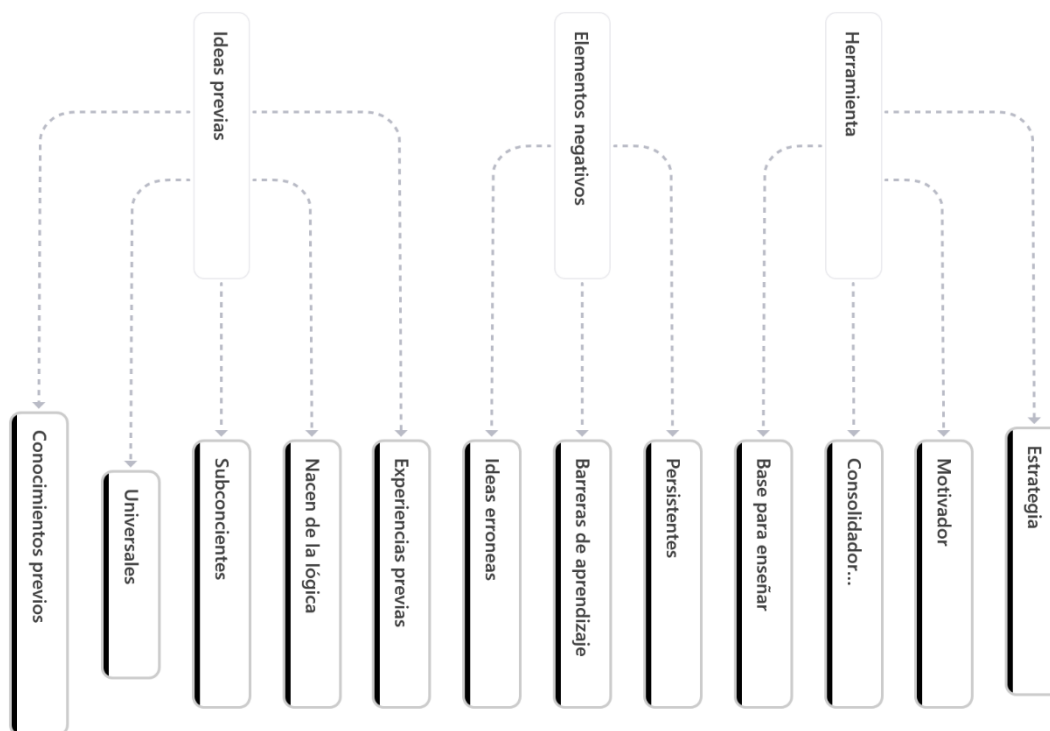
### Análisis de datos

El análisis de datos se realizó a partir de un análisis de contenido, ocupando el programa Atlas.ti versión 25. A través del programa, se establecieron frecuencia de códigos, además de realizar un análisis de co-ocurrencias, lo cual se representa en un diagrama de Sankey.

## **Resultados**

Los resultados que entregó el análisis de los datos obtenidos mostraron que los estudiantes presentaban 3 visiones de concepciones alternativas. Una visión negativa de las concepciones alternativas, una visión de las concepciones alternativas como herramientas y una visión de las concepciones alternativas como ideas previas del estudiante.

Figura 1. Visiones de los estudiantes sobre las concepciones alternativas



Nota: La figura muestra en la parte superior las tres visiones de las concepciones alternativas (grupos de códigos) y en la parte inferior los códigos asociados a cada visión.

En una primera visión, encontramos que los estudiantes generalmente se refieren a las concepciones alternativas como una *idea previa del estudiante*. Generalmente se refiere a esta visión como algo que nace a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, que son constructos que nacen desde la lógica (como piensa el estudiante) y que se basa en sus experiencias previas. Además de reconocer que tienen un carácter universal (todos tenemos concepciones alternativas).

Ejemplo de lo anterior se puede ver en lo dicho por los estudiantes dentro de sus entrevistas.

“... son ideas de nuestro subconsciente. Son ideas que se basan en todo el contexto que hay. El contexto lo puso como muy grande porque era como la palabra que más se repetía. Que surgen en el momento son propias de cada individuo y son parte del sentido común...”

Se puede observar que no hay ningún indicador o elemento que nos indique que el entrevistado vea las ideas alternativas como algo negativo. Pero sí reconoce que son ideas propias del estudiante y que nacen de él.

Una segunda visión que se presentó sobre las concepciones alternativas es que estas son **elementos negativos**. Ya sea como barreras del aprendizaje, elementos persistentes o ideas erróneas que tiene el alumno.

*“...la visión mía es que son ideas erróneas sobre la ciencia, basada en experiencias previas. Que buscan explicar cómo funciona o son ciertas cosas, provocan ehh... de algún tema o conocimiento. Son una barrera significativa del aprendizaje para los estudiantes y que todos las tenemos. Esa es como mi respuesta a la pregunta de la visión de las concepciones alternativas...”*

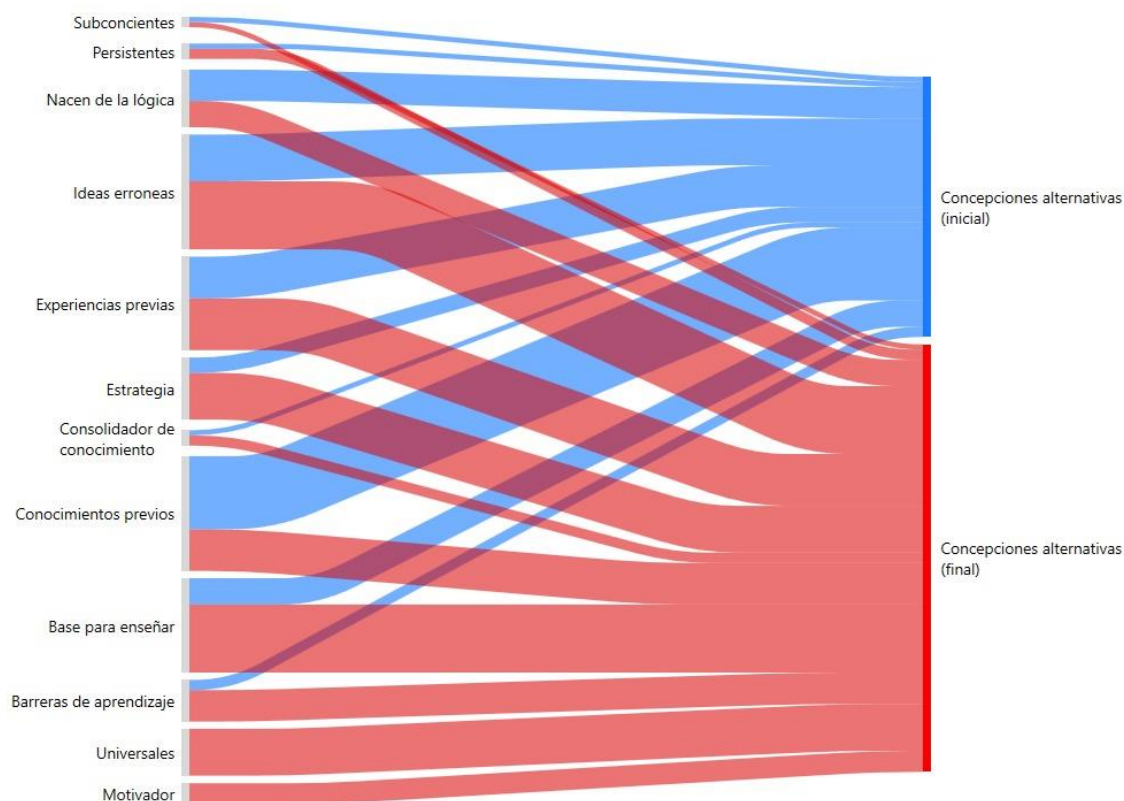
El estudiante entrevistado menciona, que, además, son universales (todos tenemos concepciones alternativas). Al describirlas, ocupa un lenguaje que enfatiza elementos negativos de estas (erróneas, barrera). Reconoce que vienen de experiencias previas pero que están equivocadas.

Finalmente se logra reconocer una tercera visión dentro de las respuestas de los estudiantes. Esta visión es la de concepciones alternativas como **herramientas**. Donde las concepciones alternativas se ven como algo que los profesores deben de usar para poder lograr el aprendizaje del alumno. Ya sea como un elemento que motive al alumno o como una base para poder enseñar un concepto científico.

*“Las concepciones alternativas son de alta importancia en el proceso de aprendizaje, ya que bajo estas concepciones que tiene el estudiante se va a poder trabajar, sabiendo qué es lo que sabe y qué es lo que se debe reforzar en su enseñanza será el inicio del camino del aprendizaje...”*

Como se dijo anteriormente, se le da una importancia como herramienta a las concepciones alternativas. En este caso, el entrevistado se refiere a las concepciones alternativas como bases que el profesor ocupa para poder empezar a enseñar algo. Ya que ve que esta base es un reflejo de lo que sabe y lo que no sabe el estudiante sobre un concepto científico.

Figura 2. Diagrama de Sankey de coocurrencia de códigos



*Nota: La figura muestra un diagrama de Sankey donde el eje izquierdo se presentan los códigos asociados a las visiones de las concepciones alternativas que se lograron reconocer. Mientras que en el eje derecho se observa lo que sería la visión final de concepciones alternativas y la visión inicial*

En relación con la evolución del concepto de *concepciones alternativas*, se pudo encontrar que hay un cambio notable en varios aspectos relacionados a las visiones presentadas anteriormente. Pese a que la mayoría de los códigos se encuentra relacionados a ambas visiones de *concepción alternativa* (inicial y final), se ve que hay códigos que se encuentran presentes solamente en la visión final de los estudiantes. Ejemplo de lo anterior son los códigos “motivador” y “universal”.

En el caso de la visión inicial de las *concepciones alternativas*, logramos ver que los estudiantes tienen una visión que tiende hacia ver estas como ideas previas. Lo anterior se muestra al ver que las conexiones más concurrentes son con los códigos “nacen de la lógica” y “conocimientos previos”. La visión minoritaria tiende más hacia las *concepciones alternativas* como herramientas, debido a que las coocurrencias más pequeñas pertenecen a los códigos relacionados con esta visión, como lo son el código “estrategia” o la nula conexión con el código “motivador”, el cual está presente solamente en la visión final.

En el caso de la visión final de las *concepciones alternativas*, se logra ver un cambio mucho más notorio, donde la visión predominante es la de las *concepciones alternativas* como un elemento negativo. Esto se refuerza al ver que la coocurrencia más fuerte se encuentra en los códigos “ideas erróneas” y “barreras de aprendizaje”. Le sigue la visión de las *concepciones alternativas* como herramientas y, por último, la visión de estas como simples ideas previas.

Otro elemento que se pudo encontrar fue la mención de la práctica docente inicial como un momento de cambio para el estudiante:

*“La práctica inicial, yo creo que dentro de todo, a todos nos ha afectado las visiones que tenemos de cómo aprende el alumno, que le sirve, que no y también de la importancia de las concepciones alternativas...”*

Se pudo ver que los estudiantes se referían a la práctica inicial como un espacio de cambio. Esto debido a que tuvieron contacto con estudiantes y tuvieron que aplicar lo visto con respecto a *concepciones alternativas* dentro de un contexto de aula.

*“...De que como nosotros lo aplicamos en el aula, de cómo nosotros también lo vimos en la práctica, por ejemplo, yo en mi práctica cuando tuvimos que hacer la clase, nosotros empezamos la clase levantando concepción alternativa”*

En la cita anterior, el estudiante explicita el cómo tuvieron que aplicar lo visto con anterioridad en el aula. En este caso, levantando concepciones alternativas. Una acción que se relaciona generalmente con ver estas como la base que tienen los estudiantes para poder aprender un nuevo concepto científico.

## **Discusión**

Con respecto a las visiones encontradas dentro del análisis se puede ver que dos de las tres visiones que tienen los estudiantes se ve reflejada en las investigaciones sobre concepciones alternativas. La primera visión que se ve reflejada en la bibliografía es la visión negativa de las concepciones alternativas. Ya que generalmente los estudiantes se referían a estas como obstáculos del aprendizaje (Larkin, 2012; Otero & Nathan, 2008). La segunda visión que se ve reflejada es el ver las concepciones alternativas como un conocimiento previo del estudiante, el cual adquirió por medios propios basándose en experiencias previas (Gurel et al., 2015; Kotsis, 2023; Soeharto et al., 2019).

La tercera visión que se encontró, la cual corresponde a las concepciones alternativas como herramientas, no se encuentra como una visión en sí dentro de la bibliografía consultada. Pese a que la literatura habla de cómo los docentes ven la importancia o le dan interés a levantar las concepciones alternativas (Renouard & Mazabraud, 2018; Üce & Ceyhan, 2019), no se encontró una referencia directa a que los docentes vean las concepciones alternativas como una herramienta que- bien utilizada por el docente- puede contribuir al proceso de aprendizaje.

Lo anterior podría deberse al enfoque que tuvieron los talleres, donde el concepto de concepción alternativa fue ligado de inmediato a la estrategia de cambio conceptual. Lo cual pudo haber generado que los estudiantes vieran las concepciones alternativas como herramientas para llegar a generar el cambio conceptual en el estudiante.

Un elemento curioso que se vio dentro del análisis fue el hecho que surgieran códigos que solamente se presentaron en la visión final del estudiante. Lo anterior podría indicar que la

práctica docente genera cambios en las percepciones del estudiante de pedagogía. Esto podría ser por lo hecho dentro de la sala de clases (actividades con estudiantes por ejemplo), por el tener que aplicar los conceptos en un espacio nuevo o por interacciones con sus pares, ya sea en la universidad o con profesores en ejercicio.

Con respecto a la evolución que sufrió la visión que tenían los estudiantes sobre las concepciones alternativas, podemos ver que ocurre un cambio en las percepciones. Donde los estudiantes pasaron de ver las concepciones alternativas como ideas previas en su mayoría a verlos como obstáculos para el aprendizaje. Y finalmente como una estrategia.

Es posible que este cambio hacia una visión más negativa de las concepciones alternativas se deba a dos factores principales. El primer factor sería el taller en sí, ya que, a la hora de presentar la definición del concepto de concepciones alternativas, los estudiantes resonaron más con los obstáculos y problemas que pueden generar estos. El segundo factor son sus experiencias de práctica, debido a que, al verse expuesto a la realidad del aula, la visión negativa que se les había presentado con anterioridad les hiciera más sentido con lo visto en el aula.

Pese a que no se puede demostrar de manera empírica esta relación con los datos obtenidos, el indicio de una posible relación entre la práctica docente y la percepción hacia estrategias o conceptos pedagógicos se encuentra presente. Lo dicho anteriormente podría servir como un tópico para futuras investigaciones en la temática del desarrollo profesional docente y emocionalidad.

También se menciona el hecho que, dentro de sus prácticas iniciales, los estudiantes de pedagogía tuvieron que aplicar los conocimientos aprendidos en los talleres. Es posible que, al obligar al estudiante a aplicar sus conocimientos teóricos tuvieran que reevaluar sus propias visiones sobre concepciones alternativas. Sobre todo, con respecto al uso de las concepciones alternativas como una estrategia.

### **Limitaciones del estudio**

Una de las limitaciones del estudio que se pudo reconocer es el no haber hecho una entrevista grupal con los estudiantes inmediatamente después de terminado el ciclo de talleres reflexivos. Ya que de esta forma se hubieran podido obtener más datos sobre las visiones iniciales que tenían los estudiantes sobre las concepciones alternativas. Lo cual hubiera podido ayudar a dilucidar mejor algunas relaciones como lo son el cuánto afectó el taller con respecto a sus visiones de concepciones alternativas.

Otra limitante del estudio es la falta de conocimiento sobre las acciones del estudiante dentro de la práctica. Pues es posible que el estudiante al diseñar y aplicar sus clases, el elemento de concepción alternativa fue aplicado o visto de una manera diferente a lo que se explicita en las entrevistas grupales. O que el recinto de práctica no permitiera al estudiante, aplicar todos lo aprendido sobre concepciones alternativas. Lo cual pudo haber afectado al estudiante y por lo tanto a su visión de las concepciones alternativas.

## **Proyecciones del estudio**

Una posible proyección que se presenta en este trabajo se relaciona con las prácticas profesionales docentes. Ya que dentro del estudio se dilucida una relación entre la práctica docente inicial y las visiones sobre concepciones alternativas. Pero es posible que haya elementos específicos dentro de la práctica que generen cambios en los estudiantes.

Relacionado a lo anterior, otro posible alcance sea el saber cómo los procesos reflexivos de los estudiantes generan cambios en sus visiones de las concepciones alternativas. Esto debido a que dentro de los elementos que generalmente se explora en las prácticas docentes son las reflexiones pedagógicas. Las cuales, si se guían de manera correcta, podrían generar nuevas visiones u descripciones que no pudieron ser exploradas en este trabajo.

## **Reflexión pedagógica**

En este último tramo de la carrera he podido apreciar la importancia de la escritura académica. A través de la investigación bibliográfica y más importante, con la escritura en sí, pude consolidar algunos conocimientos sobre la didáctica, como lo es el concepto de *concepciones alternativas*. Esto es análogo a lo visto en Lehmann et al. (2019) donde a través de la escritura los estudiantes de pedagogía lograban consolidar conocimientos del PCK, PK y CK.

De la mano con lo anterior, el reflexionar ayuda a generar un entendimiento y consolidación de conocimientos pedagógicos (Kulgemeyer et al., 2021). Pues, aunque no haya sido de manera rigurosa como se hace en la universidad, por momentos cortos, pude generar reflexiones propias sobre la temática a investigar (pese a que no llevan bibliografía asociada) y sobre cómo afectan en mi práctica. Llegando a la conclusión que al final de mi carrera, yo mismo seguía manteniendo concepciones alternativas sobre las concepciones alternativas pues no era consciente de estas. Exactamente lo que describe Nilsson & Loughran (2012) sobre los estudiantes de pedagogía, no siendo conscientes de sus propias concepciones alternativas.

Con respecto a la emocionalidad, este trabajo me ha hecho pasar por varias emociones, las cuales siento que son análogas a las vividas por un estudiante joven con una tarea o prueba difícil. El poder comprender mejor esta emoción que tengo me ha dado la motivación de mejorar lo que yo mismo sé sobre emociones. Algo que no solamente me afecta a mí (al saber cómo gestionar mis emociones), pero también se ha visto que esta búsqueda de un mejor entendimiento de mis emociones (inteligencia emocional) ayuda a la seguridad que tendré en mis prácticas pedagógicas (Yeigh et al., 2016).

## **Agradecimientos**

Al Dr. Mario Quintanilla, académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, quien nos invitó a desarrollar este trabajo en el contexto del proyecto FONDECYT 1231325, del cual él es investigador responsable.

## **Referencias bibliográficas**

- Abasto, V., Larraín, A., Vergara, C., & Cofré, H. (2023). Alternative Conceptions About Climate Change in a Group of Teachers in Chile: Are Science Teachers More Knowledgeable Than Non-Science Teachers? *ECNU Review of Education*. <https://doi.org/10.1177/20965311231211013>
- Bloom, J. W., Trumbull, D., Hamza, K. M., & Wickman, P. (2008). Describing and Analyzing Learning in Action: An Empirical Study of the Importance of Misconceptions in Learning Science. *Science Education*, 92(1), 141–164. <https://doi.org/10.1002/SCE.20233>
- Cofré, H., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2016). Chilean Pre-service and In-service Teachers and Undergraduate Students Understandings of Evolutionary Theory. *Journal of Biological Education*, 50(1), 10–23. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.967278>
- Coley, J. D., & Tanner, K. D. (2012). Common origins of diverse misconceptions: cognitive principles and the development of biology thinking. *CBE- Life Sciences Education*, 11(3), 209–215. <https://doi.org/10.1187/CBE.12-06-0074>
- CPEIP. (2022). *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía en Biología* (1st ed.). [https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/05/Biologi%CC%81a\\_2022\\_mayo.pdf](https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/05/Biologi%CC%81a_2022_mayo.pdf)
- Francek, M. (2013). A Compilation and Review of over 500 Geoscience Misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35(1), 31–64. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.736644>
- Gautier, C., Deutsch, K., & Rebich, S. (2006). Misconceptions About the Greenhouse Effect. *Journal of Geoscience Education*, 54(3), 386–395. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-54.3.386>
- Gomez-Zwiep, S. (2008). Elementary Teachers' Understanding of Students' Science Misconceptions: Implications for Practice and Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 19(5), 437–454. <https://doi.org/10.1007/S10972-008-9102-Y>
- Gönen, S. (2008). A study on student teachers' Misconceptions and scientifically acceptable conceptions about mass and gravity. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 70–81. <https://doi.org/10.1007/S10956-007-9083-1>
- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., & Guevara-Betancourt, S. (2024). Misconceptions in the Learning of Natural Sciences: A Systematic Review. *Neveléstudomány*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI14050497>

- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008.  
<https://doi.org/10.12973/EURASIA.2015.1369A>
- Kendeou, P., & Van Den Broek, P. (2005). The effects of readers' misconceptions on comprehension of scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 235–245.  
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.235>
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45(2), 169–204.  
<https://doi.org/10.1080/03057260903142285>
- Kotsis, K. T. (2023). Alternative ideas about concepts of physics, a timelessly valuable tool for physics education. *Eurasian Journal of Science and Environmental Education*, 2023(2), 83–97.  
<https://doi.org/10.30935/ejsee/13776>
- Kulgemeyer, C., Kempin, M., Weißbach, A., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Reinhold, P., Riese, J., Schecker, H., Schröder, J., & Vogelsang, C. (2021). Exploring the impact of pre-service science teachers' reflection skills on the development of professional knowledge during a field experience. *International Journal of Science Education*, 43(18), 3035–3057.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2006820>
- Larkin, D. (2012). Misconceptions about “misconceptions”: Preservice secondary science teachers' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96(5), 927–959.  
<https://doi.org/10.1002/SCE.21022>
- Lehmann, T., Rott, B., & Schmidt-Borcherding, F. (2019). Promoting pre-service teachers' integration of professional knowledge: effects of writing tasks and prompts on learning from multiple documents. *Instructional Science*, 47(1), 99–126. <https://doi.org/10.1007/S11251-018-9472-2/METRICS>
- McAfee, M., & Hoffman, B. (2021). The Morass of Misconceptions: How Unjustified Beliefs Influence Pedagogy and Learning. *The International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 15(1), 4. <https://doi.org/10.20429/IJSOTL.2021.150104>
- Naz, A., & Nasreen, A. (2013). An Exploration of Students' Misconceptions about the Concept 'Classification of Animals' at Secondary Level and Effectiveness of Inquiry Method for Conceptual Change. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 195–214.  
[https://doi.org/10.1501/EGIFAK\\_0000001301](https://doi.org/10.1501/EGIFAK_0000001301)
- Nilsson, P., & Loughran, J. (2012). Exploring the Development of Pre-Service Science Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 699–721. <https://doi.org/10.1007/S10972-011-9239-Y>
- Otero, V. K., & Nathan, M. J. (2008). Preservice elementary teachers' views of their students' prior knowledge of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 497–523.  
<https://doi.org/10.1002/TEA.20229>

- Pacaci, C., Ustun, U., & Ozdemir, O. F. (2023). Effectiveness of conceptual change strategies in science education: A meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(6), 1263–1325. <https://doi.org/10.1002/TEA.21887>
- Renouard, A., & Mazabraud, Y. (2018). Context-based learning for Inhibition of alternative conceptions: the next step forward in science education. *Npj Science of Learning*, 3(1), 10–10. <https://doi.org/10.1038/S41539-018-0026-9>
- Soeharto, Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A Review of Students' Common Misconceptions in Science and Their Diagnostic Assessment Tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 247–266. <https://doi.org/10.15294/JPII.V8I2.18649>
- Suprpto, N. (2020). Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(2), 50–55. <https://doi.org/10.46627/SIPOSE.V1I2.24>
- Üce, M., & Ceyhan, İ. (2019). Misconception in Chemistry Education and Practices to Eliminate Them: Literature Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3), 202–208. <https://doi.org/10.11114/JETS.V7I3.3990>
- Veracruzana, U., & Venegas Traverso, C. (2023). Pensamiento del profesorado chileno sobre saberes pedagógicos: Evidencias de la última década. *CPUE, Revista de Investigación Educativa*, 36. <https://doi.org/10.25009/CPUE.VOI36.2833>
- von Aufschnaiter, C., & Rogge, C. (2010). Misconceptions or Missing Conceptions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(1), 3–18. <https://doi.org/10.12973/EJMSTE/75223>
- Vosniadou, S. (2019). The Development of Students' Understanding of Science. *Frontiers in Education*, 4(32), 1–6. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2019.00032/FULL>
- Yates, T. B., & Marek, E. A. (2014). Teachers teaching misconceptions: A study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S12052-014-0007-2/TABLES/9>
- Yeigh, T., Woolcott, G., Scott, A., Donnelly, J., Snow, M., & Whannell, R. (2016). Emotional Literacy and Pedagogical Confidence in Pre-Service Science and Mathematics Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(6), 7. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n6.7>