

---

## Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/>

---

# Preocupaciones docentes y las Etapas de desarrollo de profesores chilenos de Biología

Eduardo Ravanal Moreno<sup>a</sup>, Francisco López-Cortés<sup>b</sup>, Elias Amórtegui Cedeño<sup>c</sup> y Carol Joglar Campos<sup>d</sup>

Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile<sup>a</sup>. Universidad de La Serena, La Serena, Chile<sup>b</sup>. Universidad Surcolombiana, Colombia<sup>c</sup>. Universidad de Santiago de Chile, Chile<sup>d</sup>.

*Recibido: 22 de junio 2020 - Revisado: 17 de septiembre 2020 - Aceptado: 29 de septiembre 2020*

---

### RESUMEN

---

Las preocupaciones docentes son representaciones intrapersonales que orientan el pensamiento del profesor, es por esto que, se presenta a continuación, las principales preocupaciones sobre la enseñanza de la Biología y el grado de prioridad de 81 docentes en servicio de las regiones Metropolitana y Coquimbo en Chile. El objetivo fue identificar las preocupaciones dominantes y las etapas de desarrollo en que sitúan los profesores de acuerdo a la propuesta de Kugel (1993). Para eso, se usó un cuestionario estructurado de escala de valoración Likert y una pregunta abierta. Los antecedentes fueron analizados mediante técnicas cuantitativas y cualitativas con un enfoque descriptivo, inferencial e interpretativo. Los resultados muestran que las principales preocupaciones, independiente de la experiencia docente, son: explicación del profesor, falta de interés y aprendizaje de los estudiantes por la Biología y atender a las diferencias individuales. La etapa de desarrollo que caracteriza a los participantes es la centrada en el contenido disciplinar curricular. El estudio aporta con antecedentes generales sobre las preocupaciones del profesor, con el objetivo de pensar cómo orientar el diseño de programas de desarrollo profesional que propendan al desarrollo de la metarreflexión como alternativa plausible para configurar un conocimiento profesional docente deseable.

*Palabras Clave:* Docente de secundaria; enseñanza; aprendizaje; biología; desarrollo profesional.

---

Correspondencia: [lravanal@uahurtado.cl](mailto:lravanal@uahurtado.cl) (E. Ravanal).

<sup>a</sup>  <http://orcid.org/0000-0003-1731-5220> (lravanal@uahurtado.cl).

<sup>b</sup>  <http://orcid.org/0000-0003-1049-7121> (flopez@userena.cl).

<sup>c</sup>  <http://orcid.org/0000-0001-9179-1503> (elias.amortegui@usco.edu.co).

<sup>d</sup>  <http://orcid.org/0000-0002-3102-7295> (cjoglar@usach.cl).

# Teaching concerns and Stages of development of Chilean biology teachers

---

## ABSTRACT

---

Teaching concerns are intrapersonal representations that guide the teacher's thinking. For this reason, the main concerns about Biology teaching and the degree of priority of 81 in-service teachers from the Metropolitan and Coquimbo regions in Chile are presented below. The objective was to identify the dominant concerns and the stages of development in which the teachers are situated according to Kugel's (1993) proposal. For this purpose, a structured questionnaire with a Likert rating scale and an open question was used. The antecedents were analyzed using quantitative and qualitative techniques with a descriptive, inferential and interpretative approach. The results show that the main concerns, independent of teaching experience, are: teacher explanation, lack of interest and learning of students for Biology and attending to individual differences. The stage of development that characterizes the participants is focused on the curricular disciplinary content. The study provides general background information on the teacher's concerns, with the aim of thinking about how to guide the design of professional development programs that tend to the development of meta-reflection as a plausible alternative to configure a desirable professional teaching knowledge.

*Keywords:* Secondary school teachers; teaching, learning; biology; professional development.

---

## 1. Introducción

El currículum de ciencias naturales vigente en Chile se ha organizado, entre otros, considerando las *Grandes Ideas de la Ciencia* (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2016) con el objetivo de concretar las ideas científicas claves que debieran abordar los estudiantes en clases a fin de mejorar la comprensión del mundo natural y la imagen de la ciencia (Harlen, 2012). Lo anterior, implica reconocer que la ciencia escolar debiese atender a las necesidades sociocientíficas de las personas en su entorno (Castro y Valbuena, 2018) y a la vez constituirse en una oportunidad de alfabetización científica para aprender a pensar, hablar y decidir sobre el mundo natural (García y Martínez, 2010). Estos nuevos marcos referenciales para la enseñanza de la Biología y su dimensión epistemológica, pueden constituirse en una preocupación para el profesorado de ciencias, particularmente, cuando logra reconocer que la enseñanza de la Biología, en estos tiempos, considera enfoques que se alejan de las concepciones reduccionistas de la ciencia y de la enseñanza centrada en el concepto y el método científico tradicional (Couso, Jiménez-Liso, Refojo y Sacristán, 2020). Así, una ciencia que contemple la modelización, la creatividad, las implicaciones sociales de la ciencia en contexto, entre otros (Osborne y Dillon, 2010), representaría un desafío de concreción, y a la vez, una oportunidad para explorar el pensamiento del profesor desde sus preocupaciones y así permitir la configuración de un conocimiento profesional docente deseable (Porlán y Rivero, 1998).

La enseñanza de la ciencia en general y de la Biología en particular, debe propender a una ciencia realista que permita representar e interpretar el mundo cotidiano con determinadas ideas para lograr explicar los juicios y decisiones de la ciencia según los criterios propios de

la comunidad científica (Quintanilla, 2006). El carácter realista de la ciencia y la existencia de un currículum organizado en grandes ideas demanda al profesorado a identificar qué ideas enseñar y para qué finalidades, otorgándole sentido al aprendizaje. Dicha tarea, indiscutiblemente, aumenta el desafío del profesor a planear actividades que promuevan la participación activa del estudiantado en pos de ayudarlos a construir su conocimiento (Marbach-Ad, Egan y Thompson, 2015). Por lo tanto, el profesorado debe enseñar ideas científicas relevantes a los estudiantes, considerando sus creencias, formas de razonar y sus representaciones. A su vez, el estudiantado debe aprender a aprender y reconstruir esas representaciones en un entramado de ideas coherente que les permitan explicar los fenómenos del mundo natural, así como predecir su comportamiento en nuevas condiciones (Caamaño, 2011). Estas consideraciones, generaría en el profesor una inquietud sobre una nueva forma de concebir la enseñanza, en la que las ideas del estudiantado deben ser exploradas, analizadas y contrastadas en pos de una enseñanza constructivista (Rivero, Martín del Pozo, Solís y Porlán, 2017) que reconozca, primero, que aprender ciencia incluye la comprensión progresiva de las grandes ideas científicas (Harlen, 2012), y segundo, analizar, evaluar, ajustar o modificar la forma de enseñar para favorecer los aprendizajes.

En esa perspectiva, las preocupaciones docentes constituyen parte de la reflexión personal que hace un profesor con base en ciertas experiencias profesionales, conectadas con sus intereses y su nivel de involucramiento (Dailey y Robinson, 2016; Yan y Deng, 2018), expresado en preguntas, incertidumbre y posible resistencia, como por ejemplo, cuando enfrenta la posibilidad de enseñar para la diversidad para todos y todas (UNESCO, 2015) o una ciencia centrada en las grandes ideas de y sobre la ciencia (Harlen, 2012; MINEDUC, 2016). Todo aquello representaría para el profesorado un cambio en los modos de conceptualizar la enseñanza para su implementación y, por tanto, una intranquilidad latente. Por eso, esta investigación busca indagar las preocupaciones profesionales docentes sobre la enseñanza de la Biología, en un plano declarativo, a fin de:

- Identificar las preocupaciones dominantes de un grupo de profesores de Biología que incluye un análisis por años de experiencia docente.
- Identificar la etapa de desarrollo profesional en que sitúan los profesores participantes del estudio cuando el foco es la enseñanza de la Biología.

### *1.1. Enseñanza y preocupaciones docentes*

La enseñanza de la Biología implica abordar la complejidad de lo vivo (Castro y Valbuena, 2018) a través de la planificación, enseñanza y reflexión, es decir, mediante un Ciclo Instruccional (Luft y Dubois, 2017) que considere los contextos cognitivos y ecológicos donde ésta ocurre.

La enseñanza en general y de la Biología en particular demanda saber emplear el conocimiento específico para la enseñanza de contenidos curriculares concretos y saber movilizar una serie de habilidades de enseñanza (Gess-Newsome, 2015), como guiones de una acción, las cuales al no responder a las demandas o expectativas de los estudiantes o del profesor, comienzan a representar una preocupación docente (Yan y Deng, 2018). Las motivaciones, percepciones, actitudes y sentimientos que los profesores experimentan en relación con la implementación de algo nuevo, por ejemplo, una innovación educativa, representan una preocupación docente (Hall, 1978). Éstas pueden surgir naturalmente en situaciones nuevas en las que se espera que el profesorado actúe (Van den Berg y Vandenberghe, 1995), radicando en acciones, reacciones y la anticipación de las consecuencias asociadas a ello (Hall, Newlove, George, Rutherford y Hord, 1991). Una situación nueva, por ejemplo, modificar la práctica de enseñanza para atender a las nuevas demandas y exigencias del currículum debe

ser percibida, como relevante; luego, el profesor podrá focalizar en ella y atenderla de forma particular, reflejando una preocupación docente (Hall et al., 1991).

Sin embargo, es común que las preocupaciones docentes surjan por la percepción negativa de los estudiantes sobre la actuación del profesor en el aula, o por la percepción de desconcierto del propio profesor quien no logra atender a las demandas del estudiantado y/o a sus propias expectativas durante la enseñanza (Fuller, 1969). El carácter negativo de una preocupación en general fue discutido por Fuller y otros autores (George, 1978) quienes señalan que una preocupación no debe adoptar un carácter negativo, sino más bien, concebirse como una representación intrapersonal que oriente el pensamiento del profesor hacia factores específicos que le resultan atrayentes (George, Hall y Stiegelbauer, 2013), comprendiendo aspectos positivos y negativos, basados en la experiencia e historia de vida de las personas (Paramasveran y Nasri, 2018). Para Kugel (1993), las preocupaciones docentes pueden presentarse en distintas etapas de desarrollo, desde las cuales el profesor puede transitar de una etapa a otra, logrando capturar aspectos de la enseñanza que en una etapa anterior no logra atender (Dailey y Robinson, 2016), es decir: “cuando [los profesores] se mueven de una etapa a otra, es como si se pusieran un nuevo par de gafas y vieran las cosas diferentes” (Kugel, 1993, p. 316).

### *1.2. Preocupaciones centradas en la enseñanza*

Kugel (1993) sostiene que el desarrollo de las habilidades de enseñanza de un profesor universitario en general, transitan por distintas etapas, centradas en tipos de preocupaciones que pueden situarse en la enseñanza o en el aprendizaje. Para Kugel, el profesorado debe alcanzar mayor comprensión sobre su enseñanza, que le permita luego pensar qué y cómo atender a los aprendizajes de los estudiantes. En ese marco y considerando los tránsitos entre la enseñanza y el aprendizaje, se decide considerar a las preocupaciones asociadas a la enseñanza por configurar un marco conceptual relevante que permite al profesorado pensar la enseñanza para los aprendizajes. Así las preocupaciones docentes con énfasis en la enseñanza se describen en tres etapas con focos en: (a) autopercepción del profesor como enseñante, (b) la comprensión, valoración e importancia de la materia que el profesor enseña buscando el interés de sus estudiantes y, (c) un profesor que se preocupa por atender a los aprendizajes de los estudiantes (Tabla 1). En tanto, las etapas centradas en los aprendizajes focalizan en un distinguir al estudiante como receptor, activo o independiente, siendo esto último el nivel de mayor desarrollo de comprensión del profesor sobre el aprendizaje.

**Tabla 1***Etapas de desarrollo con énfasis en la enseñanza (Kugel, 1993).*

Etapa de desarrollo		
Foco en sí mismo (etapa 1)	Foco en la materia (etapa 2)	Foco en el estudiante (etapa 3)
Caracterizado por la autopercepción del profesor como enseñante. El profesor se cuestiona sobre las posibilidades de éxito de su enseñanza, así como por el reconocimiento de sus pares y estudiantes. Se percibe vulnerable, inseguro de lo que sabe y de los modos para enseñar.	El interés está en el contenido disciplinar curricular o materia. Está el deseo de apropiarse en profundidad del contenido disciplinar para su transmisión en detalle. Asume que la óptima enseñanza es la buena comprensión del contenido disciplinar, por eso, el alto interés de participar en cursos de profundización o perfeccionamiento sobre el conocimiento de la materia que enseña; lo que desde la perspectiva del Conocimiento del Profesor corresponde al <i>Subject Matter</i> (Shulman, 1986).	El interés está en el aprendizaje de los estudiantes. El contenido disciplinar curricular no es importante en sí mismo y, por eso, se puede enseñar menos en pos de mayores aprendizajes. Las intervenciones de los estudiantes se conciben como oportunidades de discusión, reflexión y reconstrucción de la materia y por tanto emerge un estado de autorreflexión que lo interroga.

La propuesta de Kugel (1993) se refiere a etapas evolutivas, por lo que basado en dichas aportaciones, pensamos que profesores principiantes o estudiantes recién egresados de carreras de Pedagogía, a la hora de enseñar, comparten sus ideas y pensamientos, predominantemente situados, en una Etapa 1 que supone e interroga sobre el profesor y sus acciones. En esta etapa, el profesor podría plantear cuestiones como: los estudiantes ¿entenderán las ideas que planteo en clase de Biología?, ¿la explicación que doy de los temas que trato en Biología serán claras para los estudiantes?, ¿atenderé correctamente a las preguntas que hacen los estudiantes en clase?, ¿representaré el contenido de Biología adecuadamente cuando lo enseño? Un profesor en Etapa 2, inscribe sus ideas y supuestos en la valoración del contenido disciplinar curricular en y para la enseñanza, ya que el foco está puesto en el contenido disciplinar curricular. En ese marco, dicho contenido influye sobre el conocimiento pedagógico del contenido (Park, Suh y Seo, 2017) y las transformaciones, transposiciones o integraciones que suceden durante su enseñanza (Mora y Parga, 2008). Por eso en esta etapa, el profesor interroga sobre los recursos de comunicación del contenido disciplinar como por el campo de dominio necesario para una buena enseñanza: ¿Cómo puedo mejorar los recursos de enseñanza? ¿debería profundizar más en los contenidos que enseño? En tanto, cuando el profesor transita hacia etapas más avanzadas, es capaz de advertir la complejidad de las prácticas de enseñanza y de las condiciones que favorecen o limitan los aprendizajes de los estudiantes, es decir, se sitúa en una Etapa 3. Ahí, los supuestos e ideas del profesorado transitan por preguntas, tales como: ¿cómo hacer para los estudiantes aprendan? ¿qué hacer cuando falta interés por aprender biología? ¿cómo atender a la diversidad del aula a fin de que todos aprendan?

Estas deducciones, coinciden con el trabajo de Kwok-wai (2004) quien señaló que los profesores de pre-servicio y principiantes (etapa 1) tienen mayor autopreocupación que la expresada por profesores experimentados, lo que se acentuaría por el escaso desarrollo de habilidades de enseñanza, que resultan de la falta de experiencia docente (Marcelo, 2009; Reyes, 2011).

Los tránsitos de una etapa a otra, a nuestro modo de entender, se verán favorecidos por las relaciones de trabajo con otros profesores, noveles y experimentados, al permitir desvelar los

supuestos que el profesorado tiene y comparte sobre la enseñanza de la Biología, mediante el desarrollo de tareas de preparación, selección y diseños de enseñanza (Dailey y Robinson, 2016) que tensionan, continuamente, lo que se piensa explícita e implícitamente sobre la enseñanza. En tanto, profesores experimentados pueden centrar su interés en la profundización del contenido disciplinar curricular (Marbach-Ad et al., 2015) o reconocer todas las alternativas que los estudiantes ofrecen, a través de sus interacciones, para promover una enseñanza constructivista.

Las preocupaciones son parte de la experiencia personal del profesor, que al lograr tensionar la proximidad de sus intereses con nuevas exigencias profesionales, una innovación por ejemplo (Yan y Deng, 2018) surge la preocupación docente; donde el grado, dependerá del nivel de conocimiento que dispone para su abordaje (George et al., 2013). En Chile, las demandas de un nuevo currículo para la enseñanza de las ciencias que pretende, entre otras, el aprendizaje de la Naturaleza de las Ciencias y los principios de las Grandes Ideas en Educación Científica (MINEDUC, 2016), representan una tensión y por ende una preocupación docente, particularmente, si la formación inicial no se orientó desde esos marcos (Cofré, 2010). Entendemos que las preocupaciones docentes constituyen un marco referencial útil y necesario para una mejor comprensión de las teorías prácticas (Porlán y Rivero, 1998) y sobre la cual, las preocupaciones representan un andamiaje continuo de desarrollo profesional (Sanders y Ngxola, 2009). Por eso su exploración, representaría una alternativa para pensar cómo orientar el desarrollo profesional, considerando las preocupaciones como experiencias de metarreflexión, dado que, permitiría reconocer las posibilidades y restricciones de situarse en una etapa determinada y las condiciones profesionales y de contexto que dinamizan u obstaculizan los tránsitos hacia otra.

## 2. Método

### 2.1. Diseño metodológico y participantes

Esta investigación utilizó como instrumento para la recogida de los datos el cuestionario *Preocupaciones Docentes sobre la enseñanza de la biología* (Ravanal, López-Cortés y Rodríguez, 2017), el cual está compuesto por tres secciones: 1. Antecedentes demográficos, 2. Preocupaciones docentes acerca de la enseñanza de la Biología y 3. Preocupaciones docentes prioritarias (pregunta abierta).

La metodología de análisis de los datos de las secciones 1 y 2 son de naturaleza cuantitativa, transaccional y descriptiva (Cohen, Manion y Morrison, 2011) donde se procuró indagar en las preocupaciones del profesorado sobre la enseñanza de la Biología. La sección 3 a través de una metodología cualitativa busca identificar las Etapas de desarrollo profesional (Kugel, 1993) en las cuales están los profesores que responden el cuestionario. Esta sección pretendió profundizar los análisis en virtud de los objetivos de investigación descritos y la hipótesis de que las preocupaciones docentes, por alcanzar cobertura curricular y obtener buenos resultados en evaluaciones institucionales, configuran un estado de desarrollo profesional centrado en el contenido disciplinar de Biología, independiente de los años de experiencia docente.

El instrumento para la recogida de datos fue enviado a través de correo electrónico a 175 profesores de Biología en servicio que se desempeñan en educación primaria y secundaria del sistema educacional chileno, los cuales están geográficamente distribuidos en las regiones Metropolitana y de Coquimbo en Chile. Del total de cuestionarios enviados se recibieron respuestas de 81 profesores, donde el 42% son de la Región de Coquimbo y el 58% de la Región Metropolitana. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, dado que, en estos últimos cinco años hemos estado trabajando en la conformación de comunidades de aprendizajes con profesores de estas regiones, lo que en el tiempo permitió contar con bases de datos y profesores fidelizados con este tipo de iniciativas.

## 2.2. Instrumento de obtención de información

Para la recolección de información a través del cuestionario, cada profesor dispuso de 30 minutos para responderlo de manera autoadministrada, enviando sus respuestas por correo electrónico. Este cuestionario está compuesto por tres secciones:

*Sección 1:* Recoge antecedentes sociodemográficos de cada participante (edad, género, años de experiencias docente, título profesional, niveles educativos en que ejerce, dependencia del establecimiento y región geográfica donde se ubica.

*Sección 2:* Corresponde a los enunciados del cuestionario, diseñado y validado según tres focos para las etapas de desarrollo descritos por Kugel (1993), que fueron: profesor, contenido y estudiante. La confiabilidad del instrumento se evaluó a través del Alpha de Cronbach, obteniéndose un valor por Etapa de: 0,81, 0,63 y 0,74, respectivamente y un 0,88 para el cuestionario global. El cuestionario definitivo quedó conformado por 13 ítems, de los cuales cinco representan preocupaciones con foco en el profesor, cuatro con foco en el contenido y cuatro focalizadas en los estudiantes (Tabla 2). El cuestionario busca situar y activar el pensamiento del profesor sobre la enseñanza de la Biología mediante preguntas y situaciones que representan grados de preocupación (Yan y Deng, 2018).

**Tabla 2**

*Ítems que componen la sesión 2 del cuestionario de Preocupaciones Docentes sobre la Enseñanza de la Biología (Ravanoal et al., 2017) según Etapas de desarrollo.*

Etapa de desarrollo centrada en la enseñanza	Enunciados del cuestionario (E)
	Cuando enseño Biología en la escuela, pienso:
Foco en el profesor	E1.- ¿Cómo puedo explicar este tema con la mayor claridad posible?
	E2.- ¿Seré claro y organizado?
	E3.- ¿Diré cosas con sentido para los estudiantes?
	E4.- ¿Cuáles son los mejores ejemplos para este tema?
	E5.- ¿Si un estudiante me pregunta y no soy capaz de dar una respuesta?
Foco en el contenido	E6.- ¿Cómo puedo mejorar los recursos de enseñanza, por ej. diapositivas?
	E7.- ¿Debería profundizar más en los contenidos que enseño?
	E8.- ¿Debería asistir a cursos de perfeccionamiento sobre biología?
	E9.- ¿Debería profundizar en las evidencias que validan el contenido?
Foco en el estudiante	E10.- ¿Qué hacer frente a la falta interés de los estudiantes por los temas?
	E11.- ¿Los estudiantes tiene diferencias individuales que debo atender?
	E12.- ¿Cómo conocer lo que hacen los estudiantes para aprender?
	E13.- ¿Por qué los estudiantes no están aprendiendo este tema?

Cada enunciado de la sección 2 del cuestionario tiene cuatro opciones de respuesta con escala de valoración tipo Likert, que van desde Me Preocupa Mucho (MPM), Me Preocupa (MP), Me Preocupa Poco (MPP) y No me Preocupa Nada (NPN). La puntuación para la escala nominal fue de 4 a 1.

*Sección 3:* Esta corresponde a una pregunta abierta en la cual se solicitó al participante, primeramente, seleccionar tres preocupaciones docentes de las planteadas en el cuestionario o proponer otras de su interés. Luego de seleccionar y/o proponer las preocupaciones según la percepción de intranquilidad que genera en él, se le pide ordenarlas jerárquicamente de mayor a menor prioridad. Finalmente, compartió por escrito las razones personales y profe-

sionales para cada una de las preocupaciones propuestas. Este estudio, analiza solo las preocupaciones consideradas de mayor prioridad, es decir, la primera de la lista de tres.

### 2.3. Trabajo de campo y análisis de datos

El análisis de los datos adoptó una perspectiva descriptiva, inferencial e interpretativa sobre las respuestas al cuestionario que considera los aspectos demográficos (sección 1), una escala de valoración Likert sobre preocupaciones en un marco metarreflexivo acerca de la enseñanza de la Biología (sección 2) y la pregunta por las preocupaciones de enseñanza prioritarias y sus razones, según los participantes (sección 3).

#### 2.3.1. Análisis sección 1

El análisis permitió la caracterización de los participantes desde una perspectiva descriptiva, considerando estadígrafos descriptivos y de dispersión.

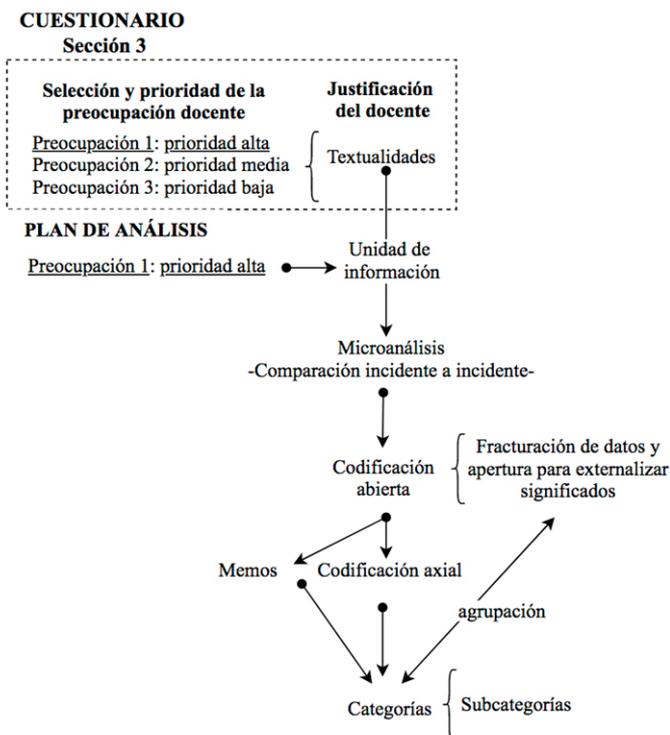
#### 2.3.2. Análisis sección 2

El análisis permitió determinar el grado de adhesión a los enunciados, desde una perspectiva descriptiva, considerando la media aritmética, la desviación (DE) y error estándar (EE) y el porcentaje obtenido por la suma de Me Preocupa Mucho y Me Preocupa (MPM+MP) de cada enunciado (E) del cuestionario.

Se complementó el procesamiento de los datos con un análisis de la varianza de una vía (ANDEVA) sobre la percepción de los participantes según los años de experiencia docente, con base en las orientaciones de [Cohen et al. \(2011\)](#). Todos los análisis se realizaron usando el software estadístico Stata v.16 ([Stata Inc., 2019](#)).

#### 2.3.3. Análisis sección 3

El análisis permitió seleccionar las preocupaciones prioritarias y su justificación, adoptando un enfoque descriptivo, interpretativo y comprensivo. Inicialmente se identificaron todas las preocupaciones consideradas de alta prioridad. Luego se transcriben todas las justificaciones asociadas a dichas preocupaciones. La transcripción es total y literal para un análisis cualitativo de contenido según [Strauss y Corbin \(1998\)](#). El análisis fue enriquecido con el uso de memorando de tipo preliminar ([Andréu, García-Nieto y Pérez, 2007](#)), a partir de los cuales, se realizó un primer análisis en torno a posibles categorías de interés y de relevancia para esta fase del estudio (Figura 1).



**Figura 1.** Ruta general del análisis cualitativo de contenido de la sección 3 del cuestionario. Selección y justificación de la preocupación de alta prioridad según los participantes

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Resultados

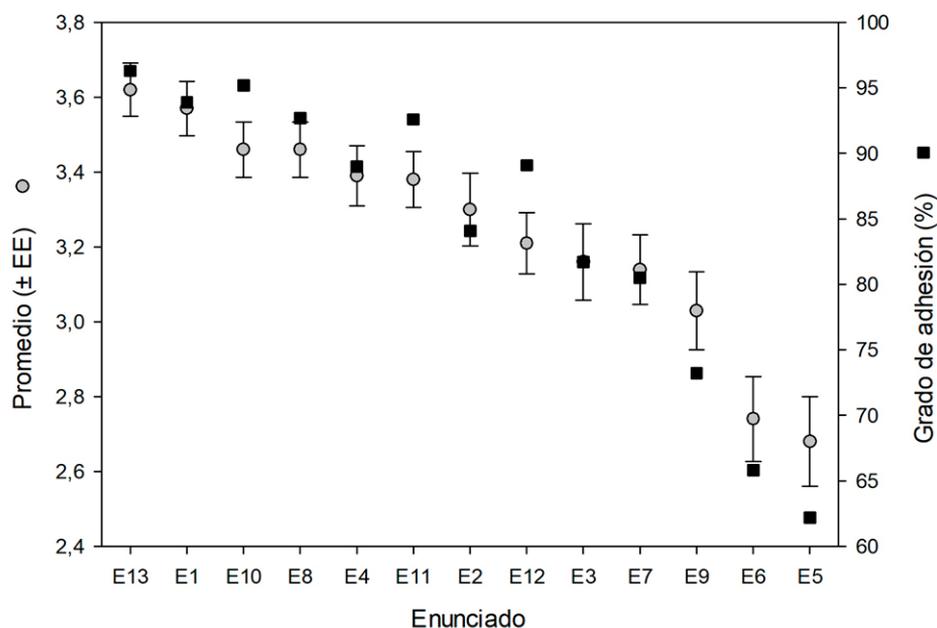
#### 3.1. Sección 1. Antecedentes demográficos

Del total de los 81 profesores que respondieron el cuestionario, el 42% son de la Región de Coquimbo y el 58% de la Región Metropolitana. El 65,1% de estos profesores tienen menos de 40 años de edad, mientras que sólo el 9,6% de los profesores tiene más de 60 años. La edad promedio ( $\pm 1$  desviación estándar) de los profesores de acuerdo al género (i.e., masculino, femenino) fue similar (mujeres  $38,4 \pm 10,4$  años y hombres  $38,3 \pm 10,8$  años). La mayoría de los profesores son del género femenino (74,6%). Los años de experiencia profesional -años de servicio activo ejerciendo como profesor- en promedio fue de  $11,1 \pm 9,21$  años, denotando una alta variabilidad, evidenciada por el valor del coeficiente de variabilidad ( $CV = 82,8\%$ ).

La muestra está representada por tres grupos de profesores divididos por rangos según la experiencia laboral a partir de los criterios de [Tardif y Lessard \(2014\)](#): el primer rango es de los profesores principiantes, los cuales tienen menos de 5 años de experiencia (34,2%), el segundo rango, con experiencia entre 6 y 15 años (39,0%) y el último rango los experimentados con más de 15 años de experiencia (26,8%).

#### 3.2 Sección 2. Cuestionario sobre preocupaciones docentes acerca de la enseñanza de la biología

El análisis descriptivo se llevó a cabo mediante el uso de la media aritmética, la desviación (DE) y error estándar (EE), las que se complementan con un análisis porcentual para cada uno de los ítems (Figura 2).



**Figura 2.** Nivel de percepción promedio ( $\pm$  EE) de mujeres y hombres para cada enunciado del cuestionario.

Al respecto, los profesores muestran mayor adhesión por cuatro preocupaciones (Figura 2), que son: i) ¿por qué los estudiantes no están aprendiendo este tema? (E13), que según el cuestionario focaliza en el Estudiante; ii) ¿cómo puedo explicar este tema con la mayor claridad posible? (E1), cuyo foco es el Profesor; iii) ¿qué hacer frente a la falta de interés de los estudiantes por los temas? enunciado focalizado en el Estudiante (E10) y, iv) ¿debería asistir a cursos de perfeccionamiento sobre biología? (E8) que focaliza en el Contenido.

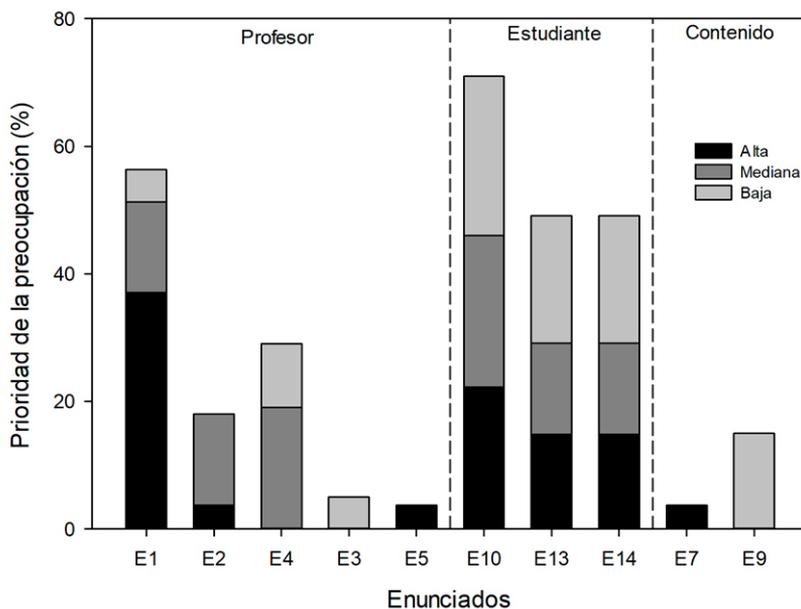
En términos declarativos, se aprecia una tendencia por enunciados que aluden al protagonismo de los estudiantes en sus aprendizajes. En ese sentido, el profesor reconoce que la enseñanza de la Biología, debe crear oportunidades de aprendizaje generativo más que reproductivos y limitados a la memorización (Raval, 2019). En un plano cognitivo, entendemos que la preocupación sería la enseñanza con respecto a los aprendizajes, es decir, el profesor con respecto a los estudiantes. Donde la relación enseñanza y aprendizaje, tensiona al profesor en la pretensión de cautelar que lo que piensa y hace, esté alineado con las ideas de sus estudiantes (Martín del Pozo, Rivero y Azcárate, 2014) o que las actividades que promueve, desafían a los estudiantes a identificar las razones por la cual se realizan dichas actividades (Creemers, Kyriakides y Antoniou, 2013). Por lo tanto, el foco Estudiante, a nuestro modo de ver, es el factor externo que dinamiza la relación enseñanza y aprendizaje, en el marco de una preocupación docente.

Para explorar la existencia de diferencias significativas en la percepción de las preocupaciones docentes en términos de los años de experiencia docente se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) de una vía. Para el análisis, como ya lo mencionamos, los profesores fueron divididos en tres rangos según años de experiencia laboral; profesores principiantes ( $5 <$  años;  $n=28$ ), profesores con experiencia ( $6-15$  años;  $n=32$ ) y profesores experimentados ( $15 >$  años;  $n=22$ ). Este análisis pudo identificar que mayoritariamente no existen diferencias significativas entre los grupos, excepto para la preocupación E8, ¿debería asistir a cursos de perfeccionamiento? ( $F=5,04$ ,  $gl=2$ ,  $p=0,009$ ), en la cual los profesores principiantes son quienes presentan la diferencia.

Para los profesores principiantes, la asistencia a cursos de perfeccionamiento que ayudan a mejorar la comprensión del contenido disciplinar, es una necesidad (Sanders y Ngxola, 2009). En el marco de la propuesta de Kugel (1993) el profesor principiante, al estar en un foco evolutivo centrado en sí mismo necesita validarse ante un par y sus estudiantes y, esto se logra, habitualmente, demostrando lo seguro y actualizado que está en Biología; más que, demostrando su actualización en la enseñanza de la biología. Un estudio de Amórtegui y Mosquera (2018) muestra la alta preocupación de profesores principiantes por explicitar el conocimiento de la materia que enseñan, por sobre las finalidades y orientaciones para y hacia el aprendizaje de la biología. En ese plano, la preocupación docente, es una relación entre situaciones conscientes que hacen evidente una restricción que atenta sobre las expectativas e intereses personales y profesionales de un profesor, y que por ende, intranquiliza o preocupa.

### 3.3. Sección 3. Preocupaciones docentes prioritarias -pregunta abierta-

A partir de la pregunta, ¿cuál de las preocupaciones planteadas en el cuestionario u otras según su percepción, representan para usted una preocupación docente sobre la enseñanza de la Biología? Se registraron aquellas que tenían una frecuencia igual o superior a uno (1), expresándolas posteriormente en prioridad por nivel de preocupación (%); alto (valor 1), medio (valor 2) y bajo (valor 3). Según ese criterio, evidenciamos que las principales preocupaciones del profesorado se relacionan con la explicación docente (E1= 37,0%), el interés de los estudiantes en clase de biología (E10= 22,2%), el aprendizaje (E13= 14,8%) y la atención a las diferencias individuales (E14= 14,8%).



**Figura 3.** Asignación del Nivel de prioridad de la preocupación (%) para cada uno de los enunciados del cuestionario para los focos Profesor, Estudiante y Contenido. E14 corresponde a un enunciado emergente.

### 3.3.1. Preocupaciones de mayor prioridad y justificación docente

De un total de 65 justificaciones sobre las preocupaciones de mayor prioridad según los niveles de alta, mediana o baja, se analizan todas las textualidades para las preocupaciones marcadas como de alta prioridad, logrando identificar 22 justificaciones. En esta sección, son cuatro las preocupaciones consideradas de alta prioridad, que son: i) ¿cómo puedo explicar este tema con la mayor claridad posible? (n=8); ii) ¿qué hacer frente a la falta de interés de los estudiantes por los temas? (n=6); iii) ¿por qué no están aprendiendo? (n=4) y, iv) ¿los estudiantes tienen diferencias individuales que debo atender? (n=4).

El análisis de cada una de estas preocupaciones, se muestra a continuación:

### 3.3.2. ¿Cómo puedo explicar los temas con la mayor claridad posible?

Los textos analizados para esta preocupación corresponden a 8 profesores de Biología con experiencia (6-15 años) y nos permitió evidenciar tres categorías, que son: acciones del profesor, propósitos de la explicación y naturaleza del contenido científico (Tabla 3; Anexo). Se puede afirmar que la relación entre el profesor y los estudiantes está mediada por el contenido disciplinar a explicar, siendo el propósito central, motivar a los estudiantes por su efecto en el logro de aprendizajes significativos. En ese plano, una óptima explicación implica para el profesor hacer algo: transformar, reconstruir, re-elaborar o transponer el contenido disciplinar en unidades discursivas a fin de enganchar a los estudiantes o mejorar los aprendizajes (Cabello y Topping, 2014), es decir, realizar una transformación didáctica efectiva a partir de la integración de los diferentes saberes que confluyen en el aula de clase de Biología (Castro y Valbuena 2007). Según algunos investigadores como Ogborn, Kress, Martins y McGillicuddy (1996), la transformación del conocimiento científico es el aspecto central de la explicación. No obstante, para los profesores participantes, la Biología es abstracta y de vocabulario complejo, lo que tensiona el proceso de transformación del conocimiento a enseñar, dado que, será necesario cautelar el uso de los elementos lingüísticos y las formas de representación usados para favorecer la transmisión de las ideas -mensaje- en pos de los aprendizajes de los estudiantes (Geelan, 2003). La explicación exige la construcción de representaciones internas que orientan el uso de diversos mecanismos de representación (Cabello, Real y Impedovo, 2019) que permiten explicitar las ideas científicas necesarias de dar sentido. Por todo lo dicho, vemos a este grupo de profesores en la etapa 2 del desarrollo (Kugel, 1993) centrado en la enseñanza, caracterizada por el deseo de apropiarse, en profundidad del contenido disciplinar, para una coherente y cuidadosa transformación que permita entregar el mensaje pedagógico y didáctico que ayude a los estudiantes a mejorar su comprensión o aprendizaje de los temas explicados. Esta situación se acercaría a lo que autores como Martín de Pozo et al. (2014) denominan Nivel Intermedio con relación al conocimiento de los profesores sobre las ideas de los alumnos, en el que el profesorado se centra en ¿qué contenidos concretos se deben enseñar teniendo en cuenta las ideas de los alumnos?, superando así niveles iniciales de orden reduccionistas que no tiene en cuenta las ideas del estudiantado.

### 3.3.3. ¿Qué hacer frente a la falta de interés de los estudiantes por los temas?

Este análisis surge del análisis de contenido de los textos producidos por cuatro profesores con experiencia (6-15 años) y tres profesores expertos (15>). Para los profesores de Biología, con experiencia y experimentados, la falta de interés de los estudiantes se concibe desde dos categorías, comportamientos y consecuencias (Tabla 3; Anexo). En ese plano, se evidencia que el tránsito, entre la falta de interés y el interés de los estudiantes, estaría mediado por la simplificación que hace un profesor sobre el contenido a enseñar (Tabla 3; Anexo). Para el profesor, la simplificación del contenido disciplinar (acción concreta) busca favorecer el

aprendizaje o el cambio de concepciones de los estudiantes (consecuencias esperadas) en la medida que el mensaje tenga sentido para los estudiantes. Es decir, no vean en ello, algo aburrido, sólo apto para genios (Solbes, Montserrat y Furió, 2007) o una disparidad unilateral que provoque desconexión y por tanto, restricción en sus oportunidades de desarrollo personal y cognoscitivo (Klofstad, Sokhey y McClurg, 2013). Para evitar eso, el profesor debe estimular y propiciar oportunidades de co-construcción a fin de que los estudiantes expliquen sus ideas y procedimientos que lo aproximan a comprender el mundo cotidiano; su mundo (Arteaga, Armada y Del Sol Martínez, 2016; Couso et al., 2020). Siendo eso una de las alternativas, en el marco de este grupo de profesores, la simplificación del contenido debiera propender a ello, aunque está el riesgo, de que dicha simplificación ocurra desde una imagen reduccionista de la ciencia. El análisis de este ítem, nos resulta complejo y cargado de inferencias, entre las cuales vemos al profesor en un etapa 2 del desarrollo (Kugel, 1993) centrado en la enseñanza, que impide ver que una opción para aumentar el interés por la ciencia es promover una enseñanza contextual y situada desde los estudiantes.

### 3.3.4. *¿Por qué no están aprendiendo?*

Esta preocupación, expresada como una pregunta sobre una situación, es una pregunta emergente que representa el 16% de las textualidades analizadas. Este grupo estuvo compuesto por cuatro profesores con experiencia (6-15 años). El análisis, nos permite afirmar que el aprendizaje depende del contexto cognitivo de los estudiantes, caracterizado por sus motivaciones, intereses y ritmos de aprendizajes (Tabla 3; Anexo). En adición, los participantes asumen, de alguna manera, la importancia de la transformación del contenido en el aprendizaje, como una sucesión aditiva de contenidos propuestos según la lógica de construcción de la ciencia y, que a juicio del profesor, ayuda al estudiante en sus aprendizajes, independiente, de las estrategias que éste use. Lo anterior, reclama a nuestro juicio, la necesidad de reflexionar sobre todas aquellas estrategias que faciliten la construcción de conocimiento científico escolar según la lógica cognitiva de los estudiantes. El análisis y considerando los precedentes, permiten afirmar que una etapa de desarrollo superior (Etapa 3), focalizada en la atención del estudiante se ve enmascarada por declaraciones, de orden práctico, como son: lograr atender a la diversidad, disponer de diversas estrategias o ser un profesor innovador, que representan las teorías implícitas de los participantes al vincularse con la experiencia personal y el contexto. En adición, dan razón a las creencias de un profesor sobre la enseñanza y aprendizaje como a las formas de actuar o de hacer (Porlán y Rivero, 1998; Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez, 2006), que en este caso, estaría por sobre una reflexión profunda y consciente del contenido disciplinar como objeto de aprendizaje, sino más bien, por demandar el desarrollo de una metarreflexión sobre la enseñanza que permita al profesor identificar los supuestos y premisas que pueden o no favorecer el tránsito de una etapa a otra. Por lo tanto, la preocupación para este grupo de profesores, se sitúa en la naturaleza ontológica de la Biología, Etapa 2 del desarrollo (Kugel, 1993), más que en las teorías explícitas (saber decir) e implícitas (saber hacer) que orienten las decisiones pedagógicas-didácticas y de contexto para aprender.

### 3.3.5. *¿Los estudiantes tienen diferencias individuales que debo atender?*

En este ítem se analizaron tres textualidades de profesores, que representan el 12% del total de textos analizados (n=25). Este grupo está compuesto por un profesor principiante (5<) y dos profesores con experiencia (6-15 años). Las justificaciones a esta preocupación, se organizan en torno a una categoría general que hemos denominado, conocimiento declarativo y procedimental del profesor. El análisis nos permite afirmar que las justificaciones redundan en los aprendizajes y características de los estudiantes y sobre lo cual el conocimiento profesional es necesario, dado que se exige un saber y saber hacer en y para la enseñanza de la

Biología. En ese marco, el profesor debe reconocer las necesidades de aprendizaje y adaptar sus decisiones pedagógicas para responder a ellas (Du Plessis, 2018), para eso es necesario un sólido conocimiento y habilidades de enseñanza (Gess-Newsome, 2015). Este grupo de profesores dejan entrever que las diferencias individuales y las necesidades implícitas en ellas, exigen al profesor un conocimiento particular sobre los estudiantes, vistas como: intereses, dificultades de aprendizaje y errores (Park y Oliver, 2008). Por los antecedentes y el núcleo de la preocupación, advertimos que estos profesores están en un etapa 2 del desarrollo (Kugel, 1993) centrado en la enseñanza, dado que, posicionar individualmente a los estudiantes para el éxito se sustenta en el conocimiento y habilidades del profesor (Goodwin, 2010).

#### 4. Discusión y conclusiones

Una preocupación docente, se refiere a la activación del pensamiento y su relación con una situación necesaria de atender en su ejercicio profesional, por lo tanto, representa un proceso relacional entre la disposición cognitiva (creencias-conocimientos y saberes) y las situaciones externas necesarias de atender, como por ejemplo, los comportamientos, el aprendizaje y el contexto de sus estudiantes.

En esta investigación encontramos que el profesorado en general, está muy preocupado por ampliar y actualizar sus conocimientos de la disciplina que enseña (Etapa 2), ya que considera que desde allí, podrá hacer frente de manera exitosa, a las demandas y comportamientos de sus estudiantes (atención, comprensión y aprendizaje), más que por la tensión de alcanzar la cobertura curricular o responder a las exigencias de las evaluaciones estandarizadas e institucionales, tal como lo planteamos en nuestra hipótesis de trabajo.

Sumado a lo anterior, este estudio, deja entrever que las preocupaciones docentes son una representación intrapersonal orientadora del pensamiento del profesorado, en cuanto alcanzar una relación de enseñanza y aprendizaje satisfactoria. Así, el estudiante dinamiza el pensamiento del docente (lo inquieta) quien media la relación (y sus inquietudes) a través de la transformación del contenido disciplinar y las representaciones en forma de explicaciones que utiliza para enseñar. Sin embargo, detectamos que en el plano de lo declarativo, el profesorado afirma preocuparse por el estudiantado, cuando en verdad, la preocupación se refiere en específico al contenido y su enseñanza. Por ello, nos interpelan las siguientes preguntas, ¿qué hacer para que el profesor supere la etapa centrada en el contenido disciplinar (etapa 2)? o ¿cómo orientar al profesorado en el tránsito, en algún grado, hacia la etapa centrada en el aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes (Etapa 3)?

En concreto, los resultados del estudio, nos alientan a relevar la formación continua del profesorado de Biología, en la cual se analicen marcos teóricos innovadores que permitan a los docentes tomar sus propias decisiones acerca de la implementación del currículum en ciencias, y se consideren explícitamente propósitos, contextos y sus preocupaciones de enseñanza para una mediación profesional coherente y pertinente, así como la construcción de un conocimiento profesional deseable.

En adición, las interrelaciones en el trabajo colaborativo entre pares en diferentes etapas de desarrollo profesional y llevados a cabo en el contexto de reflexión en y sobre la enseñanza de la Biología, pueden realizar aportes al tránsito del profesorado hacia niveles de mayor complejidad (p.e Etapa 3). Ahora bien, ¿pueden las evaluaciones docentes estar incidiendo negativamente en el desarrollo profesional de las y los profesores de Biología?, justamente bajo la situación en la que las evaluaciones docentes en el día a día, se focalizan en la ampliación de la cobertura curricular y la obtención de resultados estudiantiles que respondan a las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales de desempeño escolar, lo cual, puede acabar manteniendo al docente en un bucle que desfavorece el avance satisfactorio en las etapas de desarrollo profesional docente propuestas por Kugel.

Por último, este trabajo de investigación aporta al conocimiento social sobre el pensamiento del profesorado de Biología desde la perspectiva de las preocupaciones docentes, contribuyendo a la sistematización de antecedentes y la construcción de categorías acerca de lo que preocupa a un profesor cuando enseña Biología. No obstante, aportaciones en planos declarativos como los de este estudio, resultan insuficientes para entender ampliamente el pensamiento del profesor, ya que, en la enseñanza las decisiones y acciones que se adoptan, son el resultado de un conocimiento personal que se adapta a dicho contexto y a una variedad de preocupaciones profesionales aparejadas. Estudios de este tipo deben ser ampliados hacia planos procedimentales que pongan en tensión lo que se cree, lo que se sabe y lo que preocupa, para ampliar los marcos conceptuales del profesorado en pos de una mayor comprensión de la enseñanza y los supuestos ontológicos y epistemológicos que subyacen a las acciones que se promulgan en ella.

### Agradecimientos

Ministerio de Educación. Proyecto ESR MINEDUC-ULS 1795 (FLC).

### Referencias

- Andréu, J., García-Nieto, A., y Pérez, A. (2007). *Evolución de la Teoría Fundamentada como técnica de análisis cualitativo*. Madrid: cis.
- Amórtegui Cedeño, E. F., y Mosquera, J. A. (2018). Aportaciones de la práctica pedagógica en la construcción del conocimiento del profesor. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 43, 47–65. doi: <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8651>.
- Arteaga, E., Armada, L., y Del Sol Martínez, J. (2016). La enseñanza de las ciencias en el Nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176.
- Caamaño, A. (2011). Contextualización, indagación y modelización. Tres enfoques para el aprendizaje de la competencia científica en las clases de química. *Aula de Innovación Educativa*, 207, 17-21.
- Castro, J., y Valbuena, E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 22, 126-145. doi: <https://doi.org/10.17227/ted.num22-385>.
- Castro, J., y Valbuena, E. (2018). Algunas relaciones entre la autonomía de la Biología y la emergencia de su Didáctica: consideraciones sobre la complejidad de enseñar una ciencia compleja. *Ciência & Educação*, 24(2), 267-282. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180020002>.
- Cabello, V., y Topping, K. (2014). Aprender a explicar conceptos científicos en la formación inicial docente: un estudio de las explicaciones conceptuales de profesores en formación, su modalidad y su transferencia. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 51(2), 86-97. doi: <http://dx.doi.org/10.7764/PEL.51.2.2014.7>.
- Cabello, V., Real, C., y Impedovo, M.A. (2019). Explanations in STEM Areas: an analysis of representations through language in teacher education. *Research in Science Education*, 49(4), 1987-1106. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9856-6>.
- Cofré, H. (Ed.) (2010). *Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*. New York, EEUU: Routledge.
- Couso, D., Jiménez-Liso, M.R., Refojo, C., y Sacristán, J.A. (Coords) (2020). *Enseñando Ciencia con Ciencia*. FECYT & Fundación Lilly, Madrid: Penguin Random House.

- Creemers, B., Kyriakides, L., y Antoniou, P. (2013). *Teacher professional development for improving quality of teaching*. New York: Springer. doi: <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5207-8>.
- Dailey, D., y Robinson, A. (2016). Elementary teachers: Concerns about implementing a science program. *School Science and Mathematics*, 116(3), 139-147. doi: <https://doi.org/10.1111/ssm.12162>.
- Du Plessis, A. (2018). Barriers to effective management of diversity in classroom contexts: The out-of-field teaching phenomenon. *International Journal of Educational Research*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.11.002>.
- Fuller, F. (1969). Concerns of Teachers: A developmental conceptualization. *American Educational Research Journal*, 6(2), 207-226. doi: <https://doi.org/10.3102%2F00028312006002207>.
- García, J., y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 175-184.
- Geelan, D. (2003). Teacher expertise and explanatory framework in a successful physics classroom. *Australian Science Teacher Journal*, 49(3), 22-32.
- George, A. (1978). *Measuring self, task and impact concerns: A manual for use of the teacher concerns questionnaire*. Austin, TX: University of Texas, Research and Development Center.
- George, A. A., Hall, G., y Stiegelbauer, S. M. (2013). *Measuring Implementation in Schools: The Stages of Concern Questionnaire* (3rd ed.), Austin, TX: Southwest Educational Development Laboratory.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. En A. Berry, P. Friedrichsen y J. Loughran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-42). Nueva York: Routledge.
- Goodwin, A.L. (2010). Globalization and the preparation of quality teachers: Rethinking knowledge domains for teaching. *Teaching Education*, 21(1), 19-32. doi: <https://doi.org/10.1080/10476210903466901>.
- Hall, G., Newlove, B., George, A., Rutherford, W., y Hord, S. (1991). *Measuring change facilitator stages of concern. A manual for use of the CFSoc Questionnaire*. Center for Research on Teaching and Learning, University of Northern Colorado: EEUU.
- Hall, G. E. (March, 1978). *Concerns-Based Inservice Teacher Training: An overview of concepts. Research and practice*. Paper presented at the Conference on School-Focused Inservice Training, Bourgnemouth, England.
- Harlen, W. (Ed) (2012). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Santiago, Chile: Academia Chilena de Ciencias.
- Klofstad, C., Sokhey, A.E., y McClurg, S. (2013). Disagreeing about Disagreement: How conflict in social networks affects political behavior. *American Journal of Political Science*, 57(1), 120-134. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5907.2012.00620.x>.
- Kugel, P. (1993). How professors develop as teachers. *Studies in Higher Education*, 18(3), 315-328. doi: <https://doi.org/10.1080/03075079312331382241>.
- Kwok-wai, C. (2004). Teacher professional development: In-service teachers' motives, perceptions and concern about teaching. *Hong Kong Teachers' Centre Journal*, 3, 56-71.
- Luft, J., y Dubois, S. (2017). Essential instructional practices for science teaching. En K. Taber y B. Akpan (Eds.), *Science Education. An international course companion* (pp. 235-246). Rotterdam, The Netherlands: SensePublishers. doi: [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8\\_18](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8_18).

- Marbach-Ad, G., Egan, L., y Thompson, K. (2015). *A discipline-Based teaching and learning center. A model for professional development*. New York: Springer.
- Marcelo, C. (2009). Políticas de inserción a la docencia: de eslabón perdido a puente para el desarrollo profesional docente. C. Marcelo (Coord.) *El profesor principiante. Inserción a la docencia*. (pp. 7 – 57). Barcelona: Ediciones octaedro.
- Martín del Pozo, R., Rivero, A., y Azcárate, P. (2014). Las concepciones de los futuros maestros sobre la naturaleza, cambio y utilización didáctica de las ideas de los alumnos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 348-363.
- Ministerio de Educación (2016). Bases Curriculares de Ciencias Naturales. Recuperado de [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-21313\\_programa.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-21313_programa.pdf).
- Mora, W., y Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico-epistemológicas con las tramas de contexto-aprendizaje. *Tecne, Episteme, Didaxis: TED*, 24, 56-81.
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I., y McGillicuddy, K. (1996). *Explaining science in the classroom*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Osborne, J., y Dillon, J. (2010). How science works: what is the nature of scientific reasoning and what do we know about students' understanding. In: J. Dillon (Ed.), *Good Practice in Science Teaching* (pp. 20-45). New York: Mc Graw-Hill.
- Paramasveran, R., y Nasri, N. M. (2018). Teachers' concerns on the implementation and practice of i-THINK with Concern Based Adoption Model (CBAM). *Creative Education*, 9 (14), 2183-2191. doi: <https://doi.org/10.4236/ce.2018.914159>.
- Park, S., y Oliver, S. (2008). Revisiting the conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>.
- Park, S., Suh, J., y Seo, K. (2017). Development and validation of measures of secondary science teachers' PCK for teaching Photosynthesis. *Research Science Education*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9578-y>.
- Porlán, R., y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla, España: Díada Editora S.L.
- Pozo, J., Scheuer, N., Mateos, M., y Pérez, E. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. En J. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez y M. Mateos (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 95-132). Madrid, España: Grao.
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de las ciencias. En M. Quintanilla y A. Adúriz-Bravo (Eds.), *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas* (pp. 17-42) Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ravanal, E., López-Cortés, F., y Rodríguez, L. (2017). Elaboración y validación de un cuestionario de preocupaciones profesionales sobre la enseñanza de la biología (PPEB). Bio-grafía. *Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 10(18), 111-123. doi: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia11.123>.
- Ravanal, E. (2019). Descriptores e indicadores de una práctica de enseñanza efectiva según profesores de biología en servicio. *Tecne Episteme y Didaxis: TED*, 46, 113-137. doi: <https://doi.org/10.17227/ted.num46-10542>.
- Reyes, L. (2011). *Profesores Principiantes e Inserción Profesional a la docencia. Preocupaciones, problemas y desafíos* (Tesis Doctorado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., y Porlán, R. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Sanders, M., y Ngxola, N. (2009). Addressing teachers' concerns about teaching evolution. *Journal of Biological Education*, 43(3), 121-128. doi: <https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656166>.
- Solbes, J., Montserrat, R., y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicancias en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. doi: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.
- Strauss, A., y Corbin, J. (1998). *Basic of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Development Grounded Theory* (2ª ed.), Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- StataCorp. (2019). *Stata Statistical Software: Release 16*. College Satation, TX: StataCorp LLC.
- Tardif, M., y Lessard, C. (2014). *O ofício de profesor. História, perspectivas e desafios internacionais*. Rio do Janeiro: Editora Vozes.
- UNESCO (2015). Marco de Acción para la Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf>.
- Van den Berg, R., y Vandenberghe, R. (1995). Concern as a core variable. In R. van den Berg y R. Vandenberghe (Eds.), *Ways of Concern: Reflections on Educational Innovations* (pp. 46-96). Tilburg: Zwijssen.
- Yan, T., y Deng, M. (2018). Regular education teachers' concerns on inclusive education in China from the perspective of concerns-based adoption model. *International Journal of Inclusive Education*, 23(4), 1-21. doi: <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1435741>.

## Anexo

Tabla 3

Categorías de las principales preocupaciones docentes sobre la enseñanza de la Biología.

Preocupación	Categoría	Subcategoría	Operacionalización
¿Cómo puedo explicar los temas con la mayor claridad posible?	Acción del profesor	Transformación del contenido científico	Considera los textos relacionados con intervenciones sobre el contenido científico para su enseñanza. <i>El profesor debe transformar el contenido en amigable y entendible para todos.</i>
		Propósitos de la explicación docente	Enganche/Motivación
	Aprendizaje del contenido disciplinar curricular		Considera los textos relacionados con el logro de aprendizaje de los estudiantes <i>Un objetivo del profesor es que los estudiantes comprendan el contenido que enseña.</i>
	Naturaleza del contenido científico	Vocabulario científico	Considera los textos relacionados con los atributos del contenido científico <i>El vocabulario es complejo y debe ser transformado en uno más cercano a la vida cotidiana de los estudiantes.</i>
		Nivel de concreción	Considera los textos relacionados con los niveles de concreción del conocimiento científico <i>La biología en su mayoría es abstracta.</i>
	¿Qué hacer cuando falta interés de los estudiantes?	Consecuencias	Facilitador de los aprendizajes
Obstáculos para identificar ideas de los estudiantes			Considera los textos relacionados con factores, condiciones o situaciones que expliquen el bajo interés en biología. <i>La falta de interés desencadena una serie de obstáculos que impiden identificar ideas.</i>
Comportamientos		Estudiantes	Considera los textos relacionados con declaraciones de consecuencias negativas para los estudiantes. <i>El bajo interés genera distracción, des-concierto y bajo rendimiento.</i>
		Profesores	Considera los textos relacionados con declaraciones de consecuencias negativas para los profesores. <i>El bajo interés afecta las actividades docentes.</i>
		Contenido	Considera los textos relacionados con consecuencias negativas asociados a los contenidos de biología. <i>Para atraer el interés hay que simplificar el contenido a través de actividades de la vida cotidiana.</i>

¿Por qué no están aprendiendo?	Exigencias para la enseñanza	Innovador	Considera los textos relacionados con la capacidad innovadora del profesor. <i>Tiene que innovar al momento de enseñar. Debe utilizar diferentes estrategias de enseñanza. El profesor debe llegar a todos sus estudiantes para no perjudicar a ninguno en su avance.</i>
		Conocimiento del profesor	Considera los textos relacionados con el conocimiento del profesor. <i>Debe estar actualizado para ser mejor docente. Debe aprender más estrategias para ser más eficaz.</i>
		Objetos de aprendizaje	Considera los textos relacionados con el qué aprender en clase de biología. <i>La mayoría de los estudiantes deben asimilar el contenido. Lo más importante es que los estudiantes aprendan los contenidos que el profesor enseña.</i>
	Contexto cognitivo de los estudiantes	Características de los estudiantes	Considera los textos relacionados con la naturaleza cognitiva, afectiva, social u otras de los estudiantes. <i>Todos los estudiantes presentan motivaciones distintas. Todos aprenden a ritmos distintos y tienen intereses diversos. Todos los estudiantes son distintos entre sí.</i>
		Secuencia según lógica de contenido	Considera los textos relacionados con el valor de la secuencia según la lógica del contenido más que la lógica de cómo se aprenden. <i>Cuando los estudiantes aprenden, respetan el orden lógico del contenido. El aprendizaje de contenidos es independiente de la diversidad de estrategias que emplea el profesor.</i>
	¿Los estudiantes tienen diferencias individuales que debo atender?	Conocimiento declarativo y procedimental del profesor	Conocimiento declarativo del profesor
Conocimiento Procedimental del profesor			Considera los textos relacionados con ideas sobre lo que debe saber hacer <i>El profesor debe conocer las diferencias individuales de los estudiantes en el aula. El profesor debe enseñar de diferentes maneras.</i>
Conocimiento sobre evaluación			Considera los textos relacionados con ideas sobre la evaluación en atención a las diferencias individuales <i>Una deficiente evaluación desmotiva a los estudiantes. La evaluación debe incluir preguntas que todos sean capaces de responder.</i>