



# ¿Qué creen y qué hacen profesores chilenos al enseñar biología en Educación Secundaria?

## What do Chilean teachers believe and do when teaching Biology in Secondary Education?

Eduardo Ravanal Moreno

*Departamento de Pedagogía Media y Didácticas Específicas. Facultad de Educación, Universidad Alberto Hurtado. Santiago, Chile.*  
lravanal@uahurtado.cl

Francisco López-Cortés

*Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, LIITEC-ULS. Universidad de La Serena. La Serena, Santiago, Chile.*  
flopez@userena.cl

Elías Amórtegui Cedeño

*Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia.*  
elias.amortegui@usco.edu.co

**RESUMEN** • El estudio explora el pensamiento del profesorado sobre lo que cree y lo que hace en sus diversas prácticas de enseñanza, todo ello mediante un cuestionario de escala Likert, una entrevista episódica y una observación de clase. Se analizaron las respuestas al cuestionario de 81 profesores de biología en servicio, 15 entrevistas episódicas y 9 clases de biología. Los resultados muestran que las creencias del profesorado sobre la enseñanza están en una perspectiva constructivista cuando piensan en lo que se debe y cree hacer, y en una perspectiva tradicional cuando se refiere a la explicación que sigue un libro de texto. El profesorado, además, concibe las prácticas de enseñanza como pautas de pensamiento y acción en tres dimensiones: disciplinar, didáctica y afectiva, siendo esta última la menos evidenciada en las clases observadas, mientras que son las acciones de cuestionamiento las más representativas de la dimensión didáctica y la enseñabilidad del contenido científico como acción propia de la dimensión disciplinar.

**PALABRAS CLAVE:** Creencias; Práctica; Enseñanza; Biología; Profesores de biología.

**ABSTRACT** • The study explores through a Likert questionnaire, an episodic interview, and class observation, what teachers believe and do in their teaching practices. From a mixed study, we analyze the questionnaire answers of 81 biology teachers-in-service, 15 episodic interviews, and 9 biology classes. We found out that teachers' beliefs take a constructivist perspective when they think about what must be done in their teaching practices. For these teachers, practices are thinking and action guidelines that pass through the disciplinary, didactic, and affective dimensions. Novice and experienced teachers value the use of questions in teaching, although few teaching actions challenge students to understand the reasons behind learning activities.

**KEYWORDS:** Beliefs; Practice; Teaching; Biology; Biology teachers.

Recepción: julio 2019 • Aceptación: marzo 2020 • Publicación: marzo 2021

Ravanal Moreno, E., López-Cortés, F. y Amórtegui Cedeño, E. (2021). ¿Qué creen y qué hacen profesores chilenos al enseñar biología en Educación Secundaria?. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 157-174.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3024>

## INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos de la reforma educacional chilena es que el estudiantado logre comprender el conocimiento y desarrollar las competencias para el siglo XXI (Reimers y Chung, 2016). Las prácticas de enseñanza del profesorado transitan desde la transferencia de conocimiento hacia el reconocimiento de que la información debe ser contextualizada a fin que los estudiantes puedan usarla para discernir, juzgar y tomar decisiones sobre las situaciones del mundo cotidiano (Bellei y Morawietz, 2016). En ese contexto, la enseñanza propende a la construcción de saberes multidisciplinares que trasciendan la Escuela (Porlán, 2018), reconociendo que la formación de ciudadanos busca la construcción de una sociedad más justa que valora y respeta su diversidad (Mansour y Wegerif, 2013). Sin embargo, concepciones transmisionistas del conocimiento obstaculizan estos intereses, focalizándose en finalidades propedéuticas (ingresar a estudios superiores, obtener el primer lugar en la clasificación académica escolar, entre otros). Para la formación de profesores de ciencias, las prácticas de enseñanza son un elemento central, particularmente, por su naturaleza contextual y situada sobre la cual el profesor piensa, decide y actúa (Saariaho, Pyhältö, Toom, Pietarinen et al., 2016). Para el profesorado en servicio, constituyen un espacio de construcción de conocimiento profesional (Päuler-Kuppinger y Jucks, 2017) y un insumo de reflexión permanente sobre su quehacer en pos de su desarrollo profesional; esto último una actividad poco frecuente en la comunidad de profesores (Fernández et al., 2011).

Las prácticas de enseñanza son una actividad profesional compleja (Loucks-Horsley, Stiles, Mundry et al., 2010) que busca fomentar entornos de aprendizaje que garanticen desempeños estudiantiles óptimos (Stürner y Seidel, 2017). Para ello, la enseñanza de la biología debe estar alineada con la forma en que los estudiantes aprenden (Hand, 2008), más que por la estructura del contenido establecida en el currículum, que contrariamente es un aspecto predominante en el imaginario del profesor, y que se traduce en concepciones transmisionistas centradas en el contenido conceptual (Rivero et al., 2017), lo que lleva a desatender el valor de las estrategias usadas por los estudiantes para aprender dichos contenidos. Si los resultados de aprendizaje son explicados, mayoritariamente, por lo que hace el profesorado con sus estudiantes (Hattie, 2009), entonces es importante avanzar en el entendimiento de qué, cómo y por qué el profesor de biología enseña de la manera como lo hace (Boesdorfer y Lorschbach, 2014).

En las prácticas de enseñanza, los estudiantes son parte de una red que busca el aprendizaje de todos en contexto, dado que, al interactuar con las orientaciones del profesor, estos envían información relevante para que este configure sus elecciones, decisiones y acciones (Grangeat y Hudson, 2015), constituyéndose en un acto consciente que pone en uso creencias y conocimientos del profesorado como una disposición cognitiva. El conocimiento base del profesorado es un elemento cognitivo importante en la enseñanza (Meschede, Fiebranz, Möller y Steffensky, 2017), como lo son también las creencias; estas últimas muy incidentes en las acciones del profesorado (Wallace y Loughran, 2012) y en los resultados del aprendizaje del alumnado (Wallace, 2015; Soini, Pietarinen y Pyhältö, 2016). Por lo tanto, indagar el pensamiento del profesorado sobre lo que cree y lo que hace en sus prácticas de enseñanza aporta al entendimiento de las acciones manifestadas en su quehacer docente, dado que estas son generadas por los procesos de pensamiento y de disposición cognitiva que lleva a cabo; como por acciones mediatas, que, por su naturaleza contextual y forma particular de implementarse, dinamizan u obstaculizan el aprendizaje de los estudiantes (Ravanal, Valbuena y Amortequi, 2018). En consecuencia, el objetivo del estudio es explorar las creencias del profesorado de biología en servicio y las acciones manifestadas en las prácticas de enseñanza a fin de contribuir al entendimiento del pensamiento del profesor y la práctica en biología.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### Creencias de los profesores

Las prácticas de enseñanza desafían al profesor permanentemente a enfrentar una variedad de situaciones de enseñanza, debe decidir qué y cómo hacerlo (Steffensky, Gold, Holdynski y Möller, 2015; Santagata y Yeh, 2016), adoptando una postura en la que las creencias se establecen como un filtro cognitivo influyente sobre qué y cómo aprenden los estudiantes (Wallace y Loughran, 2012; Fives y Buehl, 2012), así como la «lectura» que hace de las interacciones (Bryan, 2012) y los juicios sobre la enseñanza (Levin, 2015). Las creencias constituyen un sistema (Bahçivan, 2016; Wallace, 2015) siendo las creencias epistemológicas un tipo especial (Hofer y Pintrich, 1997) de entidades cognitivas individuales acerca del conocimiento y del aprendizaje (Guerra y Sebastián, 2015) que subyacen a la epistemología personal del profesor (Schömmer, 1990) y, por tanto, afectan a la forma de comprender la enseñanza (Kang, 2008), la forma de razonar y la manera de decidir sobre ella. Estudios preliminares al respecto (Ravanel, López-Cortés y Rodríguez, 2018) indican que la organización del contenido científico adopta una perspectiva de tipo tradicional, vista como una secuencia lineal de contenidos científicos, más que como ideas científicas que comprender por parte de los estudiantes.

Las creencias tienen una naturaleza explícita e implícita, esta última es predominante en el profesorado (Fives y Blueh, 2012), de ahí la importancia de explorarlas y pensar en cómo explicitarlas para su caracterización. Stahnke, Schueler y Roesken-Winter (2016) documentan que las creencias de profesores de matemáticas predicen la habilidad para distinguir y decidir sobre situaciones de enseñanza específicas, así como la calidad de la instrucción; esto significa que las creencias pueden ser observadas en las acciones que realiza un profesor (Hutner y Markman, 2016) y modificarse por el razonamiento que este hace de las situaciones importantes de la práctica de enseñanza para el aprendizaje (Meschede et al., 2017; Enderle, Dentzau, Roseler et al., 2014).

### Prácticas de enseñanza

Las prácticas de enseñanza se refieren a poner en acción el conocimiento profesional, situarlo y juzgarlo para decidir –nivel interpretativo–, con base en las condiciones contextuales (ecológicas y cognitivas) de la relación entre el profesor y los estudiantes para favorecer la apropiación con sentido de un tópico específico. Dichas prácticas son una actividad profesional necesaria de comprender, dado que, en ella el docente atiende selectivamente sobre situaciones de enseñanza específicas. Para ello requiere el despliegue de habilidades de enseñanza (Gess-Newsome, 2015) que contribuyan a la promoción de ambientes de aprendizaje paradigmáticos que atiendan la inherente diversidad del salón de clases (Seidel y Shavelson, 2007) y la realización de acciones pertinentes que favorezcan un adecuado tratamiento de los contenidos curriculares, usando diversas formas de presentación –ostensión, adscripción y metaforización– (Cornejo, Silva y Olivares, 2011), pero a la vez, con el conocimiento suficiente para descomponerlo en una secuencia que favorezca aprendizajes en distintas dimensiones: cognitiva, efectiva y/o motora (Scheerens, 2016).

## METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo con uso de métodos cualitativos, siendo prospectivo y longitudinal para explorar las creencias sobre la enseñanza de la biología a través de la aplicación de un cuestionario con valoración de escala Likert, una entrevista episódica, y la observación y análisis de una sesión de clase de biología de algunos profesores participantes.

## Participantes

### *Fase 1. Nivel declarativo del profesor: Cuestionario de creencias y entrevista episódica*

Participan en el estudio 81 profesores de biología en servicio del sistema educacional chileno, quienes respondieron un cuestionario de creencias de manera autónoma y consentida. El 65,1 % de los profesores que contestaron el cuestionario tienen menos de 40 años de edad, y el 9,6 % de ellos tiene más de 60 años. La edad promedio ( $\pm 1$  desviación estándar) 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), aunque el 74,1 % son del género femenino. 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, tanto en el valor de la desviación estándar como del coeficiente de variabilidad ( $CV = 82,8 \%$ ). La mayoría de los profesores (93,2 %) se desempeñan solo en establecimientos educacionales de alguna de las siguientes dependencias: municipal (financiamiento total del Estado), particular subvencionada (financiamiento estatal parcial) y particular pagada. El 30,6 % atiende a estudiantes de 1.º a 4.º año de secundaria; el 44,7 % de ellos atiende solo algunos de los niveles antes indicados. Solo el 18,8 % trabaja con estudiantes de primaria y secundaria.

Con el objetivo de profundizar en las creencias sobre la enseñanza de la biología, se invitó a la totalidad de los docentes que contestaron el cuestionario a una entrevista episódica (anexo 2), mostrando 15 de ellos interés por colaborar en esa etapa. La edad de los entrevistados fluctuó entre los 24 y 65 años de edad. Los años de experiencia profesional se distribuyeron con 6 participantes entre 0-5 años, 6 participantes entre 6 a 10 años y 3 participantes de 15 a 20 años; siendo mayoritariamente mujeres. La mayoría de los profesores entrevistados (70 %) trabajan en establecimientos de dependencia municipal o particular subvencionada. Las entrevistas fueron audiograbadas y posteriormente transcritas en su totalidad.

### *Fase 2. Nivel procedimental del profesor: Observación de clase*

Para aproximarnos al objetivo del estudio, se solicita a los participantes de la entrevista realizar una videograbación de una de sus clases de biología. Acceden a la solicitud 9 de los 15 profesores entrevistados, quienes tienen una experiencia profesional entre los 6 y 15 años. Las clases fueron posteriormente transcritas totalmente.

## Instrumentos de recogida de información

Para la fase 1 de la investigación, la información se recogió a partir de un cuestionario sobre creencias de *Pensamiento y Acción sobre la enseñanza de la Biología* adaptado de Martínez et al. (2001) y Contreras (2010). El instrumento se organiza en dos secciones: antecedentes sociodemográficos de cada profesor participante (sección 1) y las creencias de estos sobre la enseñanza de la biología (EB). El cuestionario explora lo que el profesor piensa que debería hacer cuando enseña biología (sección 2, denominada «Pensamiento») y lo que piensa que hace cuando enseña biología (sección 3, denominada «Acción»). El cuestionario fue diseñado y validado para los planos cognitivos de pensamiento y acción según dos visiones epistemológicas, tradicional (T) o constructivista (C). Cada enunciado de la sección «Pensamiento» tiene 4 opciones de respuesta con escala de valoración tipo Likert, que van desde «Totalmente de acuerdo» (TA), «Parcialmente de acuerdo» (PA), «En desacuerdo» (ED) a «Totalmente en desacuerdo» (TD). En tanto, la sección «Acción» utiliza 4 opciones que van desde «Siempre» (S), «Frecuentemente» (FQ), «Rara vez» (R) y «Nunca» (N). La puntuación usada para la escala nominal depende de la visión epistemológica que represente cada enunciado. Los enunciados usados en la sec-

ción «Pensamiento» son los mismos que se usan en la sección «Acción», solo cambia su redacción ya que estos últimos están expresados en forma de procedimientos (tabla 1). Por ejemplo, el enunciado E1 plantea: «En clase de biología se requiere usar variados recursos didácticos», mientras que en la forma de «Acción» el planteamiento es: «En clase de biología uso variados recursos didácticos». Esto entrega antecedentes de ambos planos declarativos para un mismo enunciado.

Tabla 1.  
Variables organizadas por dimensión, plano de pensamiento y visión epistemológica

<i>Dimensión a estudiar</i>	<i>Plano del pensamiento</i>	<i>Visión epistemológica</i>	<i>Operacionalización del plano de pensamiento</i>
Enseñanza de la biología	Pensamiento	Tradicional (T)	Afirmaciones que expresen <i>lo que se cree debería hacer</i> el profesor que enseña biología según una perspectiva de acceso al conocimiento.
		Constructivista (C)	
	Acción	Tradicional (T)	Afirmaciones que expresen <i>lo que cree hacer</i> el profesor cuando enseña biología según una perspectiva de acceso al conocimiento.
		Constructivista (C)	

Para establecer la validez de contenido, se utilizó la fórmula de Lawshe (1975) y el ajuste de Tristán-López (2008) para 5 jueces, que establece que 0,3 es el valor mínimo de razón de validez para cada enunciado. Enunciados que no cumplieran con la exigencia fueron descartados. Posteriormente se evaluó la confiabilidad para los planos, «Pensamiento» y «Acción», cuyo valor del Alpha de Cronbach fue 0,744 y 0,760, respectivamente.

Adicionalmente, la fase 1 fue complementada con una entrevista episódica centrada en la práctica de enseñanza. La entrevista episódica (anexo 2) se diseñó siguiendo la propuesta de Flick (2004) y fue validada por 3 jueces expertos en enseñanza de las ciencias (doctores en Didáctica de las Ciencias).

Para la fase 2, la observación y análisis de las clases de biología se realizó con base a la propuesta de Creemers y Kyriakides (2008) y los factores de una enseñanza efectiva, centrando la atención en tres categorías, que son la *Orientación*, *Estructuración* y *Cuestionamiento* (tabla 2). Todas las clases observadas y videograbadas fueron transcritas total y literalmente para un ulterior análisis de contenido cualitativo.

## Técnica de análisis de la información

### *Fase 1. Nivel declarativo del profesor*

Se realizó un análisis descriptivo a las respuestas del cuestionario, considerando el porcentaje de adhesión que se obtiene por la suma de «Totalmente de Acuerdo» y «Parcialmente de Acuerdo» (TA + PA) de los enunciados para el plano del «Pensamiento» y la suma de las opciones «Siempre» y «Frecuentemente» (S + FQ) para el plano de la «Acción». Los análisis se complementan, con una prueba *t* de muestras independientes y un ANDEVA para explorar la incidencia del género y la experiencia profesional docente en las creencias *sobre lo que se cree se debería hacer* o *sobre lo que se cree que se hace* en la enseñanza de la biología.

### *Fase 2. Nivel procedimental del profesor*

Para la información derivada de las entrevistas episódicas se realiza un análisis cualitativo del contenido de codificación abierta. Se calcula la frecuencia de códigos, se revisan y ajustan operacionalmente para una codificación axial, que reconoce tres dimensiones de la práctica de enseñanza, que son afectiva, didáctica y disciplinar.

A partir del análisis de las entrevistas episódicas, se decide realizar un análisis de contenido de 9 clases de biología (por disponibilidad) usando tres categorías, que son: «Orientación», «Estructuración» y «Cuestionamiento» (tabla 2). Se estima la frecuencia observada por categoría y se estima la frecuencia relativa porcentual con el propósito de identificar las acciones de enseñanza predominantes en clase de biología.

Tabla 2.  
Categorías y subcategorías usadas en el análisis de clase según Creemers y Kiriakydes (2008)

<i>Categoría</i>	<i>Subcategoría</i>	<i>Operacionalización</i>
<p><i>Orientación</i> El profesor realiza acciones en las que socializa los objetivos que justifican la realización de una actividad específica y/o desafía a los estudiantes a identificar, durante la lección, la razón por la cual se lleva a cabo una actividad particular.</p>	Acciones docentes.	Considera los textos relacionados con el número de <i>acciones de orientación</i> que realiza el profesor en una clase.
	Enfoque en una acción docente de orientación.	Considera los textos relacionados con <i>la declaración y/o descripción de una acción en torno a un objetivo para una actividad de aprendizaje.</i>
	Propósito de la actividad.	Considera los textos relacionados con la declaración y/o descripción de una acción docente que permita a los estudiantes <i>darse cuenta de por qué hace lo que hace..</i>
<p><i>Estructuración</i> Se explicita un guion de acción: (1) comenzando con reseñas y/o revisión de objetivos, (2) describiendo el contenido que cubrir y señalando las transiciones entre las clases, (3) llamar la atención sobre las ideas principales, y (4) revisar las ideas principales al final de la clase.</p>	Tipo de acción docente y duración en la clase.	Considera los textos relacionados con el <i>número de acciones docentes y duración</i> según los contenidos curriculares relevantes enseñados e ideas principales revisadas en clase.
	Enfoque de una tarea de orientación según objetivo.	Considera los textos relacionados con una acción docente que busca la consecución de un único objetivo o la relación de los elementos de la clase en relación con múltiples objetivos.
<p><i>Cuestionamiento</i> Generar diferentes tipos de preguntas (proceso o producto) según nivel de dificultad, con el objetivo de involucrar a los estudiantes en su aprendizaje y su retroalimentación según el nivel (tipo) de respuesta de los estudiantes.</p>	Formulación de preguntas en la clase.	Considera los textos que señalen o indiquen las preguntas formuladas por el profesor que involucren al estudiante en sus aprendizajes.
	Nivel apropiado del nivel de dificultad de las preguntas.	Considera los textos en que el profesor formula una pregunta y los estudiantes no responden.
	Nivel adecuado de <i>feedback</i> del profesor sobre las respuesta de los estudiantes.	Considera los textos en que el profesor «se hace cargo» de las respuestas de los estudiantes. Para las respuestas correctas realiza un refuerzo. Para las respuestas parcialmente correctas atiende a la parte correcta e identifica la parte incorrecta, corrigiéndola. Para la respuesta incorrecta corrige y muestra la respuesta correcta evitando críticas personales.

## RESULTADOS

### Nivel declarativo del profesorado: *Lo que se cree que se debería hacer*

El análisis de los enunciados (E) del cuestionario referidos al «Pensamiento» muestran que los mayores valores de adhesión (>85 %) se registraron en los enunciados E1C, E6C y E12C (tabla 3), los que representan una visión constructivista de la enseñanza y están relacionados con la organización de situaciones de enseñanza que contribuyan a la comprensión de los conceptos biológicos mediante la relación de unos contenidos con otros (E6C) y un uso adecuado y/o ajustado de los recursos didácticos usados (E12C) independiente del contenido de biología que se trate (E1C).

En tanto, los enunciados E4C, E5C, E8C y E9C se vinculan con la interacción pedagógica y representa una alta adhesión (>80 %) con acciones docentes, tales como la explicación docente (E4C) y la formulación de preguntas (E5C) considerando varias perspectivas para el abordaje de la biología (E8C). Asimismo, se cree que la explicación docente no debe ser siguiendo un libro de texto (E15T; 62,1 %) y tampoco debe representarse el conocimiento de biología como un conocimiento objetivo y correcto (E16T; 19,3 %).

Tabla 3.  
Estadísticos descriptivos y valores de adhesión (%) de los enunciados sobre la enseñanza de la biología (EB), desde los planos de «Pensamiento» y «Acción»

<i>Enseñanza de la Biología</i>						
<i>Enunciado</i>	<i>Pensamiento</i>			<i>Acción</i>		
	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>% (TA + PA)</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>	<i>% (S + FQ)</i>
E1C	3,66	0,50	86,0	3,25	0,60	87,7
E2C	3,12	0,84	67,8	3,04	0,97	69,4
E3C	3,69	0,52	83,9	3,37	0,70	78,3
E4C	3,80	0,43	83,3	3,59	0,49	88,7
E5C	3,83	0,38	84,3	3,73	0,47	84,7
E6C	3,40	0,63	86,0	3,40	0,63	83,4
E7C	3,67	0,52	84,4	3,43	0,65	81,5
E8C	3,68	0,57	83,9	3,43	0,65	84,2
E9C	3,86	0,34	83,6	3,53	0,57	85,5
E10C	3,57	0,63	83,1	3,37	0,62	84,2
E11C	2,44	0,91	45,8	2,06	0,95	29,2
E12C	3,68	0,50	86,0	3,44	0,59	85,7
E13T	1,59	0,69	11,1	1,46	0,63	7,04
E14T	2,32	0,92	39,0	2,15	0,94	35,6
E15T	2,69	0,92	62,1	2,65	0,90	53,3
E16T	1,94	0,75	19,3	1,97	0,61	17,3

### Nivel declarativo del profesorado: *Lo que se cree que se hace*

El análisis de los enunciados referidos a la «Acción» muestra que los mayores valores de adhesión (>85 %) se registraron en los enunciados E1C, E4C, E9C y E12C (tabla 3), los cuales representan una perspectiva constructivista de la enseñanza. Los enunciados E4C, E8C y E9C se vinculan a la interacción pedagógica en la que el cuestionamiento (E9C) es una acción de enseñanza que se dice

hacer en el salón de clase para atender a los contenidos de biología desde distintas perspectivas teóricas (E8C), mediante el uso de diversas estrategias que favorezcan su comprensión (E4C). Así, evidenciamos que una evaluación centrada en la comprobación de conocimiento (E13T) presenta una muy baja adhesión (7,04 %). Los enunciados que expresan acciones en planos tradicionales, no representan al profesorado de biología que hemos explorado (E13T, E14T, E15T y E16T).

Asimismo, afirmamos que no hay diferencias significativas en el grado de adhesión de los profesores sobre los enunciados del cuestionario según el género para el plano del pensamiento y acción, exceptuado el E1C para el plano de la acción *–lo que se cree que se hace–* ( $t = -2,06$ ,  $gl = 79$ ,  $p = 0,001$ ) que plantea que una clase de biología, independiente del contenido, requiere usar variados recursos didácticos. Ahora bien, un ANDEVA de una vía según experiencia docente muestra que no hay diferencias significativas entre los grupos, con excepción del enunciado E4C para el plano del «Pensamiento» *–lo que se cree que se hace–* ( $F = 2,63$ ,  $gl = 4$ ,  $p = 0,041$ ) y el enunciado E1C para el plano de la «Acción» ( $F = 2,56$ ,  $gl = 4$ ,  $p = 0,04$ ).

En el plano de *lo que se cree que se hace*, las entrevistas permiten afirmar que las prácticas de enseñanza son concebidas como experiencias y acciones habituales del profesorado. Son pautas de pensamiento y acción orientadas hacia el logro de los aprendizajes en biología.

[...] La práctica pedagógica es la manera de pensar y hacer una clase. Son las formas en que hace que los estudiantes aprendan ciertos conceptos o fenómenos propios del campo de la biología. *Entrevista Profesor Experto. 4:1.*

Además, las prácticas de enseñanza están condicionadas por la conceptualización que haga de ella el profesor; así, para los entrevistados, una práctica de enseñanza deficiente será aquella que enfatiza la transmisión de definiciones y descripciones de conceptos que escasamente permiten comprender un fenómeno natural o una situación del mundo cotidiano. Sin embargo, este tipo de prácticas de enseñanza, no compartidas por el profesor, predominan en las escuelas, por las exigencias institucionales (escuela o Estado) de cobertura curricular y del logro de buenos resultados académicos en las evaluaciones estandarizadas; generando un contrasentido para el profesorado y por tanto, distancia entre lo que piensa se debe hacer y lo que siente que «obligadamente» debe hacer.

[...] Una práctica de enseñanza deficiente en biología es, mayormente, escribir. Hay una alta presión por la unidad técnica pedagógica de la escuela por pasar los contenidos, independientes que se entiendan o no, es un pasar y pasar contenidos... *Profesor 1: Entrevista V.1:47*

Del análisis de las entrevistas, afirmamos que las prácticas de enseñanza son concebidas en tres dimensiones, que son: *afectiva, disciplinar y didáctica*.

a) *Dimensión afectiva: Enseñanza basada en la relación afectiva-emocional*

Esta dimensión alude a la capacidad de empatía del profesor con sus estudiantes a través de la exploración de experiencias o conocimientos previos que contribuyan a una práctica de enseñanza efectiva. Para ello, es importante la relación que se establece entre el profesor y el estudiantado, siendo los afectos y las interacciones de confianza en climas de respeto, atributos de una buena práctica de enseñanza que reconoce su dimensión afectiva. Así, se desprende la idea de que los profesores que «enseñan bien» se preocupan por generar buenos ambientes de aprendizaje a fin de lograr que los estudiantes se sienten acogidos emocionalmente. No obstante, dicho propósito exige del profesor, según los entrevistados, habilidades profesionales para hacerlo. Por ejemplo, saber conocer sus intereses y necesidades para planear y/o implementar una enseñanza que recoja intereses, necesidades y motivaciones.

[...] yo mis clases son bien afectivas...le doy espacio a todas, ellas entran a mi sala y me dicen señorita le puedo contar esto... me entregan dibujitos, jamás les voy a decir ¡ya siéntense! ... es clave para lograr una buena enseñanza que se sientan acogidas, escuchadas. *Profesor 3: Entrevista C. 3:8.*

[...] mi meta primero es generar interacción permanente con los estudiantes en un clima de respeto y confianza... sobre todo que ellos se sientan bien en la clase y esto me exige considerar al estudiante en el momento de planificar tomando en cuenta sus ideas e intereses. *Profesor 7: entrevista R. 7:1*

#### b) *Dimensión Disciplinar. Enseñanza basada en el dominio de la biología*

Esta dimensión se concibe como aquella enseñanza centrada en el conocimiento disciplinar curricular de biología. Cuando los profesores hablan del «dominio disciplinar», no solo se sitúan en el manejo de la disciplina científica, sino también, en la perspectiva didáctica que hace posible su enseñabilidad. Se reconoce la manera en la que ciertas características del contenido disciplinar condicionan las formas de enseñar y de aprender, evidenciándose la importancia de la contextualización y la adecuación curricular del contenido y su enseñanza.

[...] hacemos representaciones, obras de teatro, yo las armo en grupo y les digo mitocondria y trabajan en transporte activo, todos participan y tratan de representar aquello que han comprendido. Así, al llevar a una escena el proceso o concepto se quiere enseñar, de lo contrario es muy difícil, no se pueden aclarar dudas y tampoco corregir errores conceptuales. De este modo, también se evita centrarse en la memorización de los contenidos sin un significado para ellos, solo para la prueba... *Profesor 9: entrevista M J.9:20*

Asimismo, una buena práctica de enseñanza exige la comprensión profunda de las ideas científicas claves que se comparten en el salón de clases, exigencia aprendida por la experiencia profesional. Es interesante advertir que los profesores con mayor experiencia profesional reconocen que existe una relación entre comprensión y manejo de los contenidos disciplinares y su contextualización. Así, para que un profesor sea capaz de contextualizar el contenido disciplinar debería cumplir con dos condiciones: dominar el contenido disciplinar y conocer las condiciones que ayudan a aprender a sus estudiantes.

[...] Tienes que dominar el contenido, porque si no dominas el contenido no puedes hacer nada, no puedes transformarlo, no puedes hacerlo entretenido, no puedes hacer una buena clase. El dominio del contenido yo encuentro que es fundamental, para hacer una buena clase, una buena prueba y para todo. *Profesor 6: Entrevista R. 6:1.*

El planteamiento de los profesores con más años de experiencia, reconoce que esta –la experiencia– es generadora de conocimiento profesional. En esa perspectiva, sostienen que un profesor de biología debe dominar los contenidos disciplinares y lograr contextualizarlos en un proceso de enseñanza. En esa perspectiva, reconocen que la práctica de enseñanza en biología debe permitir visibilizar aquello que no es fácil de visibilizar en el mundo cotidiano o realidad para lo cual el razonamiento analógico es importante.

[...] Creo que una buena práctica de enseñanza tiene que ver con reconocer que mucho de lo que enseñamos «no es visible» y entonces, es que en general trato de trabajar así con las analogías. Eso, lo he aprendido a partir de mi propia experiencia... *Profesor 4: Entrevista N. 4:11*

#### c) *Dimensión Didáctica. Enseñanza orientada a la comprensión y experiencia*

En esta dimensión, los profesores coincidieron que una característica de una buena práctica de enseñanza es aquella que incluye una diversidad de estrategias para enseñar los temas. A partir de la entrevista se resalta que, a mayor diversidad de estrategias de enseñanza, mayor probabilidad de atender a las necesidades de los diversos estudiantes que constituyen un curso y con ello, aumentan sus oportunidades de aprendizaje.

[...] Y empiezo, hago una analogía, un tercio entendió. Vamos a hacer un modelo, entonces, plastilina, papel lustre, armamos cromátidas y separación y otro tercio entendió. Hay niñas que no entienden de forma teórica, entonces, volvemos al inicio y les explico. Y así, te fijas diversificando las estrategias todas van entendiendo, de eso se trata una buena práctica de enseñanza que todas aprendan. *Profesor 6: entrevista R. 6:8*

También, se observa una resistencia a usar estrategias de enseñanza que refuerzan la memorización de conceptos científicos y, por el contrario, se reconoce como rasgo distintivo de una enseñanza efectiva la utilización de estrategias de enseñanza que mejoren la comprensión de dichos conceptos, que promuevan el debate de ideas y que cuestionen las ideas previas de los estudiantes.

[...] no centrarse solamente en una forma de trabajo de aula y tener cuidado con la comprensión de los conceptos, porque he notado que cuando no comprenden, se lo aprenden de memoria. Entonces, mientras más variadas las estrategias de enseñanza se evita que una enseñanza que se centre en la memorización, ya que si no se comprende no se puede aplicar el conocimiento en la resolución de un problema o en la toma de una decisión real. *Profesor 3: entrevista J.3:1.*

En adición, se manifiesta que cuando no hay variabilidad de estrategias, los estudiantes que no logran ampliar la comprensión de lo que se enseña, tienden a memorizar los conceptos científicos y luego tienen dificultades para aplicarlos en situaciones de análisis más complejas. La mayoría de los profesores plantean que una práctica de enseñanza efectiva se sustenta en la reconstrucción de los conceptos con base en la experiencia. Inferimos que el supuesto es que el sujeto conceptualiza la realidad desde su propia experiencia, y solo una nueva experiencia diseñada para poner en cuestionamiento lo anterior puede lograr un aprendizaje que reconfigure las ideas y la relación existente entre ellas sobre un fenómeno natural o situación del mundo cotidiano.

[...] aparte que acá y no solo acá, se acomoda mucho el contenido de acuerdo a lo que sabe el profesor, si hay algo que no maneja no se pasa. Además, cuando no se sabe bien se tiende a dictar, entonces, yo he notado también que de repente hay falta de preparación para las clases y ahí, entonces, el profesor dicta o pasa y pasa diapositivas, lo que no promueve la comprensión, sino la memorización de los contenidos de la asignatura. *Profesor 10: E8- entrevista M.10:21*

### Nivel procedimental del profesor: ¿qué hace?

El análisis de la observación de clases de 9 profesores de biología a fin de explorar las prácticas de enseñanza se realizó en torno a tres categorías: «Orientación», «Estructuración» y «Cuestionamiento» y sus respectivas subcategorías (tabla 4).

Tabla 4.  
Frecuencia de las categorías y subcategorías de análisis usadas para la observación de clases de biología

<i>Categoría</i>	<i>Subcategorías</i>	<i>Frecuencia de Acciones docentes</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Orientación	Acciones docentes	5	2,0
	Enfoque de una acción de orientación	13	5,2
	Propósito de la actividad	1	0,4
Estructuración	Tipo de acción y duración	59	23,5
	Enfoque de una tarea de orientación	0	0,0
Cuestionamiento	Formulación de preguntas en la clase	19	7,6
	Nivel apropiado de dificultad-pregunta	61	24,3
	Nivel adecuado del <i>feedback</i>	93	37,1
	Total de unidades discursivas	251	100

### *Sobre la «Orientación»*

El análisis de las clases de biología permite afirmar que las acciones de «Orientación» representan el 7,6 % de las acciones docentes observadas en los profesores, siendo las de menor frecuencia en relación a las de «Estructuración» (23,5 %) y «Cuestionamiento» (69,0 %). Ahora bien, los comportamientos más frecuentes de los profesores para la categoría de «Orientación» son describir una actividad según su objetivo (5,2 %); y la menos frecuente, acciones que ayuden a los estudiantes a darse cuenta de por qué se hace lo que se hace en la clase de biología (0,4 %).

[...] que tiene que hacer en el cuadro de aquí abajo, tiene que marcar si es catabólico o anabólico o si requiere o produce energía... (Profesor 1).

Ahora vamos a centrar nuestro estudio en lo que hacen las enzimas, las enzimas son catalizadores biológicos, por eso el título (Profesor 2).

### *Sobre la «Estructuración»*

Las acciones de «Estructuración» están principalmente centradas en los contenidos curriculares de biología y la revisión de ideas principales (23,5 %). No se observan acciones que relacionen las ideas y el logro de más de un objetivo de aprendizaje.

[...] Son parte de nosotros tienen actividades enzimáticas que son específicas por lo tanto las enzimas actúan en condiciones que sean óptimas (Profesor 1).

Que me interesa de acá que principalmente estos elementos del tronco encefálico van a estar vinculados con algunos reflejos y también con el control de algunos sentidos (Profesor 6).

### *Sobre el «Cuestionamiento»*

Las acciones docentes más frecuentes corresponden a la categoría de «Cuestionamiento» (69 %), siendo las preguntas de *feedback* las más frecuentes (37,1 %). Este tipo de preguntas son planteadas para mejorar la comprensión de las ideas del tópico cuando el profesor usa un recurso multimedial –video– (profesores 1, 3, 4 y 6) o la pizarra (profesores 2, 5, 7, 8 y 9). Además, el 23,5 % de las preguntas formuladas por el profesor no logran ser respondidas por los estudiantes. En ese marco, evidenciamos dos cosas, las preguntas no dan cuenta del nivel apropiado de dificultad y, en segundo lugar, el profesor no da el tiempo suficiente para elaborar una respuesta. Finalmente, las preguntas formuladas son, principalmente, de tipo indagatoria, de reforzamiento y de aclaración de imágenes o esquemas.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

En este estudio se han investigado las creencias sobre la enseñanza de la biología de un grupo de profesores en servicio, profundizando en la noción sobre las prácticas de enseñanza que comparten mediante un cuestionario, una entrevista episódica y el análisis de clases de biología. Los profesores de biología conciben las prácticas de enseñanza en tres dimensiones, que son afectiva, disciplinar y didáctica, siendo el componente afectivo la capacidad de empatía del profesor con sus estudiantes mediante la creación de climas de respeto y reconocimiento de la persona, independiente del contexto de realización de la clase, lo que releva su rol modulador para el profesor (Ochoa et al., 2019). En tanto, el uso de estrategias de enseñanza variadas (entrevista y cuestionario, E9C) y el cuestionamiento (observación de clase y cuestionario, E4C) son categorías que representan la *dimensión didáctica* de la práctica de enseñanza. Es importante ampliar el valor asignado al uso de estrategias de enseñanza variadas; dado que una buena

práctica de enseñanza, no solo demanda estrategias variadas, sino también cómo estas y su implementación permiten saber qué estrategias metacognitivas usa un estudiante para aprender. En ese mismo sentido, las preguntas que formula el profesorado, no solo debiesen indagar o reforzar una idea, sino también crear un estímulo en el estudiante para lograr advertir qué y cómo aprender biología escolar.

La acción de enseñanza habitual y, a la vez, distintiva de una buena práctica de enseñanza es el cuestionamiento. El profesorado cree (cuestionario; >85 %) que las preguntas deben estar presentes en la enseñanza de la biología, y que estas deben ayudar a los estudiantes a mejorar la comprensión de las ideas científicas y generar opinión (E5C). Sin embargo, evidenciamos que las preguntas formuladas no son respondidas por el estudiante (23,8 %), ya sea por el nivel de dificultad de la pregunta, o por la falta de tiempo que el profesor asigna para alcanzar a elaborar una respuesta. Por lo tanto, no es suficiente formular preguntas, como se indica en «Cuestionamiento», sino que el profesor debe atender a lo siguiente: *i*) nivel de complejidad adecuada, *ii*) tiempo adecuado a su abordaje y, *iii*) preguntas que involucren a los estudiantes (solo el 7,2 % de ellas cumplió con ese objetivo).

Reconocemos que los estudiantes envían información relevante al profesor para decidir (Grangeat y Hudson, 2015); sin embargo, acciones destinadas a que los estudiantes comprendan por qué hacer las actividades que encomienda el profesor son bajas (7,6 %). Ahora bien, los aprendizajes se ven favorecidos cuando los estudiantes se involucran (Bermúdez y De Longhi, 2008; Larkin, 2012); para ello, las actividades deben tener sentido, valor y conectarse con su mundo cotidiano y, a la vez, lograr que reconozcan las razones implícitas que justifican su abordaje (Creemers y Kiriakydes, 2008). Para ello, el profesor debe comenzar por reconocer que el uso de estrategias variadas, ya sea de enseñanza o de evaluación, implica proponer actividades, y son estas las que implícitamente, albergan una razón necesaria de develar para orientar la tarea de abordaje. Por lo anterior, el análisis y discusión de una buena práctica de enseñanza debiese considerar una nueva categoría, «Orientación», sobre todo cuando las acciones que caracterizan la interacción pedagógica (explicación docente y formulación de preguntas) tienen un alto nivel de adhesión por parte del profesorado, es decir, son acciones que se hacen y se comparten y que fueron reconocidas en el cuestionario (E4C, E9C y E15T).

Desde la *dimensión disciplinar* de la práctica de enseñanza, los profesores de biología participantes reconocen que esta no debe centrarse en la trasmisión de definiciones o descripciones de conceptos (entrevistas y cuestionario, E15T). Existe resistencia hacia el uso de estrategias de enseñanza que refuerzan la memorización de conceptos científicos, porque no representan, a juicio de los participantes, una buena práctica de enseñanza. No obstante, la observación de las prácticas de enseñanza muestra que el énfasis está en la descripción o definición de contenidos conceptuales de biología (23,5 %) revelando que las exigencias administrativas-pedagógicas, condicionan la acción del profesor, como, por ejemplo, responder a la cobertura curricular o a las evaluaciones estandarizadas a la que se deben someter los estudiantes.

Concluimos que la práctica de enseñanza reconoce tres dimensiones, siendo la *dimensión afectiva-emocional* la menos evidente en el discurso y acción de los profesores participantes del estudio.

La dimensión didáctica valora el uso de estrategias de enseñanza diversas y el uso de preguntas. No obstante, su uso debe propender a identificar cómo aprenden los estudiantes. Adicionalmente, es necesario reconocer que la «Orientación» es una categoría de análisis del pensamiento del profesor, porque representa un componente meta-analítico que condiciona una acción docente, no asociada con el logro de un objetivo de aprendizaje conceptual, sino con el desarrollo de esquemas de pensamiento, que pretende ayudar al estudiantado a explicitar las razones que justifiquen lo que se hace o pretende hacer para aprender. En cuanto a la dimensión disciplinar, se cree y acepta que esta dimensión implica dominar el conocimiento científico y el conocimiento para su enseñabilidad, aspecto que nos resulta interesante e importante, dado que desmitifica, desde la voz del propio profesor, el creer que el dominio del conocimiento científico es suficiente para enseñar biología en la escuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellei, C. y Morawietz, L. (2016). Contenido fuerte, herramientas débiles. Las competencias del siglo XXI en la reforma educativa chilena. En F. Reimers y C. Chung (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI* (pp. 121-162). Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Bermúdez, G. y De Longhi, A. (2008). La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 275-297.
- Boesdorfer, S. y Lorsbach, A. (2014). PCK in action: Examining one Chemistry Teacher's Practice through the Lens of her Orientation Toward Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2111-2132.  
<http://doi.org/10.1080/09500693.2014.909959>
- Bryan, L. (2012). Research on science teacher belief. En B. Fraser, K. Tobin y C. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 477- 498). Nueva York: Springer International.
- Clark, C. M. y Peterson, P. L. (1986). Procesos de pensamiento de los docentes. En M. C. Wittrock (Comps.), *La investigación de la enseñanza*, vol. III. Barcelona: Paidós.
- Contreras, S. (2010). *Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/11624/1/T32362.pdf>
- Cornejo, C., Silva, D. y Olivares, H. (2011). Microgénesis de la enseñanza: Zoom en el modo en que los profesores presentan contenidos disciplinarios. En J. Manzi, R. González y Y. Sun (Eds.), *La evaluación Docente en Chile* (pp. 197-199). Santiago: Mide UC, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Creemers, B. y Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness. A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*. Nueva York: Routledge.
- Enderle, P., Dentzau, M., Roseler, K., Southerland, S., Granger, E., Hughes, R., Golden, B. y Saka, Y. (2014). Examining the influence of RETs on science teacher belief and practice. *Science Education*, 98(6), 1077-1108.  
<http://doi.org/10.1002/sce.21127>
- Fernández, Nistal, M., Pérez Ibarra, R., Peña Boone, S., Ibarra, M. y Magdalena, S. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(49), 571-596.
- Fives, H. y Buehl, M. (2012). Spring cleaning for the «messy» construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examining? What can they tell us? En K. Harris y T. Urdan (Eds.), *APA Educational Psychology Handbook Vol. 2 Individual Differences and Cultural and Contextual Factors* (pp. 471-499). Washington, DC: US.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación educativa*. Madrid: Morata.
- 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, J. Loughran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-42). Nueva York: Routledge.
- Grangeat, M. y Hudson, B. (2015). A new model for understanding the growth of science teacher professional knowledge. En M. Grangeat (Ed.), *Understanding Science Teacher Professional Knowledge Growth* (pp. 205-228). Boston / Rotterdam: Sense Publisher.
- Guerra P. y Sebastián, C. (2015). Creencias epistemológicas en profesores que postulan a programas de Acreditación de Excelencia Pedagógica. Análisis descriptivos y comparativos entre profesores que se desempeñan en los diferentes niveles de enseñanza. *Revista Estudios Pedagógicos*, XLI(2), 107-125.
- Hand, B. (2008). *Science inquiry, argument and language*. Rotterdam: Sense Publishers.

- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to Achievement*. Nueva York, NY: Routledge.
- Hofer B. y Pintrich P. (1997). The Development of Epistemological Theories. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.  
<http://doi.org/10.2307/1170620>
- Hutner, T. y Markman, A. (2016). Proposing an operational definition of science teacher belief. *Journal Science Teacher Educational*, 27(6), 675-691. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9480-5>
- Kang, N. H. (2008). Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals, and practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 478-498.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.01.002>
- 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/sc.21022>
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personal Psychology*, 28(4), 563-575.  
<http://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lee, M. y Tsai, C. (2011). Teachers' scientific epistemological views, conceptions of teaching science and their approaches to teaching science: An exploratory study of in-service science teachers in Taiwan. En J. Brownlee, G. Schraw y D. Berthelsen (Eds.), *Personal epistemology and teacher education* (pp. 246-262). Londres: Toutledge.
- Levin, B. (2015). Development of teachers' belief. En H. Fives y M. G. Gill (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers' Belief* (pp. 106-127). Nueva York: Routledge.
- Loucks-Horsley, S., Stiles, K., Mundry, S., Love, N. y Hewson, P. (2010). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics* (3.ª ed.). California: Corwin.
- Mansour N. y Wegerif R. (2013) Why science education for diversity? En N. Mansour y R. Wegerif (Eds.), *Science Education for Diversity. Theory and Practice* (pp. ix-xx). Cultural Studies of Science Education: Springer.
- Martínez, M., Martín del Pozo, R., Vega, R. Varela, M. P., Fernández, M. P. y Guerrero, A. (2001). ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 67-87.
- Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K. y Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and belief: on its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158-170.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.010>
- Ochoa, J., Marcos-Merino, J. M.ª, Méndez, F., Mellado, V. y Gallego, M. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(2), 43-61.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2598>
- Päuler-Kuppinger, L. y Jucks, R. (2017). Perspectives on teaching: Conceptions of teaching and epistemological beliefs of university academics and students in different domains. *Active Learning in Higher Education*, 18(1), 63-76.  
<https://doi.org/10.1177/1469787417693507>
- Porlán, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 5-22.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2795>
- Pozo, I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Morata.
- Raval, E., López-Cortés, F. y Rodríguez, L. (2018). Creencias de profesores chilenos de biología sobre la preparación de la enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3601.

- Ravanal, E., Valbuena, E. y Amórtegui, E. (Julio, 2018). Proposal of a model for professional development: Perspectives and stage that contribute to the improvement of the practice of biology teaching. Trabajo presentado en *XII Conference of European Researchers in Didactics of Biology, ERI-DOB*, Zaragoza, España.
- Reimers, F. y Chung, C. (Eds.) (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E. y Porlán, R. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Saariaho, E., Pyhältö, K., Toom, A., Pietarinen, J. y Soini, T. (2016). Student teachers' self- and co-regulation of learning during teacher education. *Learning: Research and Practice*, 2(1), 44-63.  
<https://doi.org/10.1080/23735082.2015.1081395>
- Santagata, R. y Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM Mathematics Education*, 48(1), 153-165.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0737-9>
- Schommer, M. (1990). Effects of belief about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504.  
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498>
- Seidel, T. y Shavelson, R. (2017). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454-499.  
<https://doi.org/10.3102/0034654307310317>
- Sheerens, J. (2016). *Educational effectiveness and ineffectiveness. A critical review of the knowledge base*. Nueva York: Springer.
- Soini, T., Pietarinen, J. y Pyhältö, K. (2016). What if teachers learn in the classroom? *Teacher Development*, 20(3), 1-18.  
<https://doi.org/10.1080/13664530.2016.1149511>
- Stahnke, R., Schueler, S. y Roesken-Winter, B. (2016). Teachers' perception, interpretation, and decision-making: a systematic review of empirical mathematics education research. *ZDM Mathematics Education*, 48(1), 1-27.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-016-0775-y>
- Steffensky, M., Gold, B., Holdynski, M. y Möller, K. (2015). Professional vision of classroom management and learning support in science classrooms - Does professional vision differ across general and content-specific classroom interactions? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 351-368.  
<https://doi.org/10.1007/s10763-014-9607-0>
- Stürmer, K. y Seidel, T. (2017). A standardized approach for measuring teachers' professional vision: The observer research tool. En E. Schack, M. Fisher y J. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts and framework* (pp. 359-380). The Netherlands: Springer.
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medicina*, 6, 37-48.
- Wallace, C. (2015). Overview of the role of teacher belief in science education. En R. Evans, J. Luf, C. Czerniak y C. Pea (Eds.), *The role of science teachers' belief in international classroom* (pp. 17-34). Rotterdam: Sense Publishers.
- Wallace, J. y Loughran, J. (2012). Science teacher learning. En B. Fraser, K. Tobin y C. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 295-306). Nueva York: Springer.

## ANEXOS

### CUESTIONARIO DE PENSAMIENTO Y ACCIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

Enunciados vinculados a la organización de situaciones de aprendizaje

<i>Enunciado</i>	<i>Descripción del Enunciado</i>
E1C	La clase de biología, independiente del contenido [requiere usar/Uso] variados recursos didácticos.
E6C	Es [apropiado organizar /Organizo] los contenidos de biología en forma de mapas o esquemas que relacionan unos contenidos con otros.
E12C	Es [adecuado usar /Uso] variados recursos didácticos para favorecer la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos biológicos.
E14T	Es [aconsejable simplificar /Simplifico] el contenido de biología para que los estudiantes estén motivados en mi clase.

Enunciados vinculados a interacción pedagógica

<i>Enunciado</i>	<i>Descripción del Enunciado</i>
E4C	Es [apropiado explicar /Explico] los contenidos de biología usando diversas estrategias para favorecer la comprensión de los estudiantes.
E5C	Es [adecuado usar /Uso] las preguntas e intervenciones de los estudiantes para profundizar en sus conocimientos.
E8C	Los contenidos científicos de biología [deberían enseñarse /Enseño] desde varias perspectivas -fisiológicos, ecológicos, celulares- para favorecer su comprensión.
E9C	Se [deben formular /Formulo] preguntas que generen opinión entre los estudiantes sobre los contenidos de biología que se están tratando
E15T	Cada tema [debería explicarlo /Explico] siguiendo un libro de texto.
E16T	En la clase se debe [explicar /Explico] una versión actualizada del conocimiento científico, ya que es un conocimiento objetivo y correcto.

Enunciados vinculados a la Evaluación del aprendizaje

<i>Enunciado</i>	<i>Descripción del Enunciado</i>
E13T	El objetivo de la evaluación [debería ser /Evalúo] para comprobar si han alcanzado el nivel de conocimiento previsto para la clase.
E2C	El objetivo de la evaluación [debería ser /Evalúo] para conseguir que los estudiantes sean conscientes de sus dificultades.
E10C	Antes de iniciar una clase, [se debería indagar /indago] las ideas de los estudiantes para organizar el aprendizaje en consecuencia.
E11C	Los criterios de evaluación sobre el logro de los objetivos de aprendizaje [deberían ser negociados /Negocio] con los estudiantes.

*Enunciados vinculados a la Reflexión Pedagógica*

<i>Enunciado</i>	<i>Descripción del Enunciado</i>
E3C	En clase de biología [se debería orientar /Oriento] a los estudiantes según sus resultados -logros y no logros- para mejorar sus aprendizajes en biología.
E7C	Es importante [considerar /Considero] las ideas de los estudiantes para utilizarlas durante la clase de biología

## Entrevista episódica

### Inicio de la entrevista

Actualmente la Educación y la enseñanza de calidad es una exigencia social, política y académica, por ello, la discusión sobre la Formación Inicial y Desarrollo de los profesores se ha acentuado. En ocasiones, observamos que los resultados en la evaluación de desempeño docente acaparan gran atención, sobre todo cuando se instala la idea, equívoca o no, de que el profesorado no está bien preparado para enseñar su disciplina a los niños/as y jóvenes de nuestro país.

Considerando los antecedentes y su experiencia profesional:

1. ¿Qué significa para usted una práctica de enseñanza efectiva? Si lo cree necesario puede ejemplificar.
2. En su clase de biología, ¿qué papel desempeña el conocimiento didáctico del profesorado? ¿qué papel desempeña la experiencia profesional del profesorado?
3. Los medios de comunicación muchas veces enfatizan en que el profesorado no está bien preparado para enseñar, ¿qué intervenciones en su clase considera usted que demuestran lo contrario? Cuénteme una situación típica que lo grafique.
4. Si usted considera su desempeño cuando era un profesor recién egresado y lo compara con su desempeño de profesor al día de hoy, ¿qué aprendió, en el tiempo que lleva su desempeño profesional, que le permite considerar que realiza una práctica de enseñanza efectiva? Háblame de una situación típica que lo grafique.

# What do Chilean teachers believe and do when teaching Biology in Secondary Education?

Eduardo Raval Moreno

Departamento de Pedagogía Media y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad Alberto Hurtado. Santiago, Chile.

lraval@uahurtado.cl

Francisco López-Cortés

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, LIITEC-ULS. Universidad de La Serena. La Serena, Santiago, Chile.

flopez@userena.cl

Elías Amórtegui Cedeño

Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana. Neiva. Colombia.

elias.amortegui@usco.edu.co

Teaching practices represent a complex professional activity that seeks to promote learning environments that guarantee optimal student's performance. Besides, these practices constitute spaces for the construction of knowledge and inputs for reflection on the work of the teacher. The study explores through a Likert questionnaire, an episodic interview, and class observation, what teachers believe and do in their teaching practices. From a mixed study, we analyze the questionnaire answers of 81 biology teachers-in-service, 15 episodic interviews, and 9 biology classes. We found out that teachers' beliefs take a constructivist perspective when they think about what must be done in their teaching practices. For these teachers, practices are thinking and action guidelines that pass through the disciplinary, didactic, and affective dimensions. We emphasize that the action of regular teaching, and at the same time, distinctive of effective teaching practice is questioning, that is, novice and experienced teachers value the use of questions in teaching. However, there are few guidance actions, which are those teaching actions that challenge students to understand the reasons behind learning activities. Participating biology teachers recognize that teaching practices should not focus on the transmission of definitions or on strategies that strengthen their memorization. However, there is a tension between the declarative level of the teaching staff and the procedural level, since the latter, the action, emphasizes the transmission of definitions of concepts of biology, limiting the possibilities of constructing multidisciplinary knowledge. Another tension is generated by the requirements of the prescribed curriculum and the achievement of high results in standardized evaluations. Finally, the teaching of biology demands mastery of the curricular disciplinary content subject of the knowledge necessary for its teaching; this affirmation gains value when it arises from teachers themselves, demystifying the belief that in order to teach it is enough to master the subject.