

## NÁLISIS DEL RAZONAMIENTO PEDAGÓGICO DE PROFESORES DE BIOLOGÍA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD

**EDUARDO RAVANAL MORENO**

Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile, luisravanal@santotomas.cl

**ANDREA ALFARO SILVA**

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, andrea.alfaro@umce.cl

**CLAUDIA PATRICIA NARANJO**

Universidad de Córdoba, Córdoba, Colombia, c.naranjo@utp.edu.co

**Resumen** El razonamiento pedagógico constituye una práctica situada clave en la profesionalización docente, que permite al profesorado configurar y orientar sus decisiones en interacción con situaciones de enseñanza, contribuyendo a la construcción de prácticas informadas. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la racionalidad y el razonamiento de 48 profesores de Biología en servicio, a partir de las descripciones que surgieron de la observación y análisis de una situación específica de enseñanza: la explicación de la diversidad genética en el contexto de la Biodiversidad. A través de un análisis cualitativo de contenido, se encontró que la racionalidad de los docentes se concibe como información científica conceptual (plano epistemológico), transmitida de forma unidireccional (plano ontológico), empleando una metodología expositiva (plano metodológico), lo que da cuenta de una configuración del razonamiento predominantemente descriptivo e inductivo (plano lógico). En adición, las descripciones docentes, revelaron cuatro aspectos clave: (i) la comprensión del profesor sobre la diversidad genética en relación con la Biodiversidad; (ii) la percepción de lo que el estudiantado comprende (o no comprende); (iii) los objetivos de enseñanza del profesor; y (iv) las estrategias de enseñanza utilizadas. Finalmente, un análisis cuantitativo de conglomerado permitió evidenciar que una explicación docente sin interacción con el estudiantado constituye una situación que ofrece pocas oportunidades de aprendizaje. Los hallazgos de este estudio destacan la importancia de promover un enfoque más interactivo y bidireccional en la enseñanza de la Biodiversidad, que, a su vez, desafíe y revise las formas de planificar la relación entre los recursos sociomateriales y la interacción pedagógica durante la explicación.

**Palabras clave:** razonamiento docente, racionalidad docente, biodiversidad, profesorado de biología

### ANALYSIS OF BIOLOGY TEACHERS' PEDAGOGICAL REASONING ON THE TEACHING OF BIODIVERSITY

**Abstract:** Pedagogical reasoning constitutes a situated practice that is central to teacher professionalization, enabling teachers to configure and orient their decisions in interaction with teaching situations, thereby contributing to the development of informed practices. This study aimed to characterize the rationality and reasoning of 48 in-service biology teachers based on descriptions that emerged from the observation and analysis of a specific teaching situation: the explanation of genetic diversity in the context of biodiversity. through a qualitative content analysis, it was found that teachers' rationality is conceived as conceptual scientific information (epistemological dimension), transmitted unidirectionally (ontological dimension), using an expository methodology (methodological dimension), a configuration of reasoning that is descriptive and inductive (logical dimension). in addition, the teachers' descriptions revealed four key aspects: (i) the teacher's understanding of

genetic diversity in relation to biodiversity; (ii) the perception of what students understand (or do not understand); (iii) the teacher's teaching objectives; and (iv) the teaching strategies used. finally, a quantitative cluster analysis showed that a teacher's explanation without student interaction constitutes a situation that offers few learning opportunities. the findings of this study high-light the importance of promoting a more interactive and bidirectional approach to teaching biodiversity, one that enables the reconfiguration of the ways of planning the relationship between sociomaterial resources and pedagogical interaction during explanations.

**Keywords:** teaching reasoning, teaching rationality, biodiversity, biology teacher

## INTRODUCCIÓN

El profesorado de Biología en particular enfrenta diariamente una enseñanza incierta y multifacética (Alonso et al., 2019), lo que exige flexibilidad profesional que permita coordinar las complejas interacciones del aula y la toma continua de decisiones (Ho Chan et al., 2021). Concebir la enseñanza de la Biología como una actividad práctica orientada a la resolución de problemas que emergen del currículum en acción (Schön, 1998), implica que el profesorado debe responder de manera flexible. Esto se debe a su capacidad de reconocer los contextos en los que actúa (Ministerio de Educación [MINE-DUC], 2021), utilizando un conocimiento de naturaleza práctica y experiencial (Azam, 2020). Dicho conocimiento moviliza las reflexiones del profesorado en diferentes direcciones, capturando información relevante y significada (Ravanal et al., 2021), lo que contribuye a configurar decisiones pedagógicas en relación con la situación de enseñanza (Kember et al., 2008; Holyoak & Morrison, 2012). Este tipo de razonamiento docente (Loughran, 2019) tiene una influencia notable en la calidad de la enseñanza y en los aprendizajes estudiantiles (Barendsen & Henze, 2019). Por esa razón, resulta importante desarrollar la capacidad del profesorado para teorizar su práctica pedagógica, de manera que pueda comprender progresivamente la complejidad de la enseñanza (Grossman, 2024) y desarrollar prácticas de enseñanza informadas (Loughran, 2019).

El razonamiento pedagógico, como proceso clave en la profesionalización docente, ofrece la oportunidad de convertir las decisiones en un objeto de análisis, representando un proceso de pensamiento complejo que distingue a un profesor de otro (Sherin et al., 2011; Santagata & Yeh, 2016). En ese sentido, concebimos el razonamiento pedagógico como una construcción significativa que emerge y se transforma a partir de la interacción continua entre identificaciones, interpretaciones y planeaciones (Bakker et al., 2022). Desde la perspectiva ontológica relacional, planteamos que el razonamiento emerge de las interacciones dinámicas entre personas, objetos, contextos, discursos y otros elementos; no solo se distribuye en estas interacciones, sino que también se pone en ac-

ción (enacted) a través de la práctica docente. Por lo tanto, no es un proceso puramente mental ni independiente de las circunstancias concretas, sino que se extiende a través de materiales, herramientas y las interacciones sociales que co-construyen el razonamiento docente. Los procesos perceptivos, motores y cognitivos, indisolublemente vinculados, dan forma al razonamiento del profesorado que puede analizarse desde el plano epistemológico; ¿qué considera como conocimiento el profesorado?, ¿cómo se construye o adquiere dicho conocimiento?, ontológico; ¿cómo concibe la situación de enseñanza el profesorado?, metodológico; ¿cómo enseña el profesorado? Y ¿cómo se aprende?, y finalmente, lógico; ¿cómo estructura su razonamiento y argumentación el profesorado? (Álvarez et al., 2016).

Por esa razón, explorar las formas de razonar de los profesores en procesos de observación contribuye a ampliar la noción del pensamiento docente. Indagar la actividad cognitiva del profesorado, como el razonamiento pedagógico, puede ayudarnos a reconocer las necesidades de aprendizaje profesional en el profesorado de Biología en servicio, especialmente desde una perspectiva enactiva, que se centra en cómo los docentes ponen en acción sus conocimientos en contextos educativos concretos. Es esencial, por tanto, construir prácticas reflexivas que reconozcan que la experiencia es el punto de partida: dinámica, compleja y con variadas interacciones, como base de la profesión. A su vez, es necesario diseñar escenarios de pensamiento crítico sobre la práctica, que permitan transitar del qué ocurre al porqué ocurre, concibiendo la enseñanza como una actividad profesional en constante movimiento y encarnada (Bothelo, 2021). El propósito es hacer del pensamiento docente una herramienta de transformación ontológica, que permita comprender que los cambios en el aula y del suyo propio, no sólo se refieren a lo que se hace, sino también en cómo participa y se presenta en las prácticas de enseñanza; entrar distinto (Kemmis, 2021).

El objetivo del estudio fue describir la racionalidad y los elementos de razonamiento de profesores de Biología en servicio cuando describen una situación específica y particular de la enseñanza de la Biodiversidad. Una de nuestras

hipótesis interpretativas es que las racionalidades tradicionales dominan el razonamiento de los profesores de Biología en servicio cuando describen una situación específica de enseñanza, lo que limita la integración de enfoques más enactivos en su práctica pedagógica. Las preguntas de investigación fueron ¿qué racionalidad predomina en la descripción de una situación específica de la enseñanza de la Biodiversidad? ¿cómo percibe el profesorado la enseñanza de un profesor novel sobre diversidad genética durante una interacción pedagógica en un contexto específico?

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio utiliza una metodología de investigación cualitativa con enfoque descriptivo, con el objetivo de caracterizar la racionalidad y el razonamiento pedagógico de 48 profesores de Biología en servicio. El análisis se basa en un enfoque cualitativo de contenido, complementado por un análisis cuantitativo de conglomerados. Este enfoque tiene como analizar cómo se configura el razonamiento de los docentes de Biología en torno a una interacción pedagógica específica: la explicación docente.

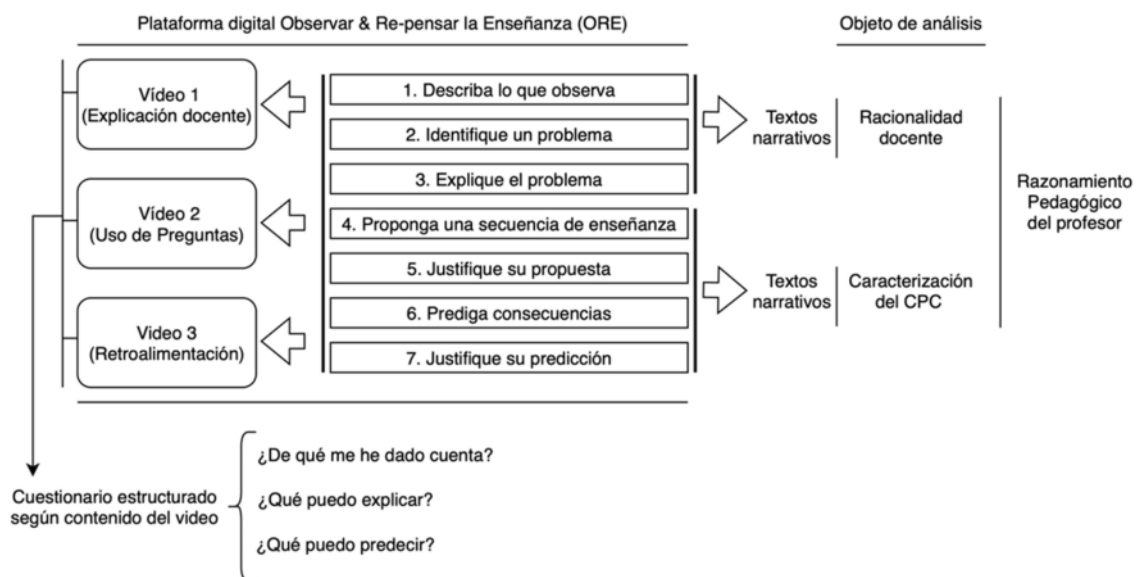
### RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos, se videograbaron 12 de clases de Biología centradas en la enseñanza de temas relacionados con la Biodiversidad. De estas grabaciones, se seleccionaron 51 fragmentos que mostraban interacciones

pedagógicas, tales como la explicación docente, el uso de preguntas y la retroalimentación en el contexto de la enseñanza de la Biodiversidad. Cada fragmento seleccionado debía evidenciar al menos dos componentes del conocimiento pedagógico del contenido (CPC). Los fragmentos fueron validados por tres investigadores y tres profesores de Biología en servicio, todos con más de 10 años de experiencia profesional. Los criterios de validación incluyeron la autenticidad con respecto a las prácticas de enseñanza observadas, la capacidad de los fragmentos para estimular la reflexión docente y la accesibilidad para su análisis por parte de observadores externos. Esta validación mediante un protocolo estandarizado, y los fragmentos seleccionados (n=6) se organizaron en tres categorías: explicación docente, uso de preguntas y retroalimentación.

Para guiar la participación de los docentes, se desarrolló una plataforma digital en Moodle, denominada "Proyecto Observar & Repensar la Enseñanza (ORE)". En esta plataforma, se alojaron los videos organizados según interacción pedagógica predominante. Los docentes participantes, previamente capacitados en el uso de plataforma, observaron los fragmentos durante un periodo de dos meses. Posteriormente, respondieron a siete preguntas abiertas y completaron un cuestionario estructurado de apreciación (Fig. 1).

Para los fines de este estudio, se realizó un análisis cualitativo de contenido de las respuestas de los docentes, utilizando un enfoque inductivo para identificar patrones emergentes



**Fig. 1** – Estructura metodológica asociada al estudio  
**Fig. 1** – Methodological structure associated with the study

en la descripción de las interacciones pedagógicas observadas.

El análisis cualitativo fue complementado por un análisis de conglomerado aplicado a los datos del cuestionario estructurado, lo que permitió agrupar a los docentes según similitudes en sus respuestas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A) RACIONALIDAD EN LA EXPLICACIÓN DE UN PROFESOR NOVEL

En el plano epistemológico, se observa que la explicación de un profesor sobre la diversidad genética, en el contexto de la Biodiversidad se construye mediante la exposición de ejemplos cotidianos, concretos y observables que conectan y permiten ilustrar conceptos científicos abstractos. Esto se evidencia en que el 87,5% de los docentes de biología señaló que el profesor utiliza ejemplos sobre la diversidad de los rasgos en organismos vivo. De estos, el 2% advierte el ejemplo sobre el color de los ojos (n=1) y el 20,8% señala el uso del ejemplo de las razas de los perros (n=10) para explicar los conceptos de gen y variabilidad genética. El 66,7% advierte ambos tipos de ejemplo. Esta construcción del conocimiento se percibe predominantemente como lo que da cuenta de una configuración del conocimiento como información conceptual, con escasa explicitación de su carácter colaborativo o constructivo. Si bien los profesores identifican adecuadamente la importancia de los conceptos científicos, no aluden a que estos son construcciones colaborativas.

Según Ogborn y Martins (1996), la transformación del conocimiento científico es esencial en la explicación, lo que demanda que el profesorado construya y movilice representaciones internas que guíen los mecanismos de representación al explicar conceptos científicos (Cabello et al., 2019) con el propósito de promover construcciones colectivas y colaborativas propias de la naturaleza de la ciencia (García-Carmona, 2012).

En un plano ontológico, la interacción pedagógica se configura como un proceso expositivo unidireccional centrada en la entrega de la información, donde el profesor actúa como el único agente del conocimiento al presentar información científica con la intención de favorecer su comprensión. Esto se evidencia a partir de las descripciones de la clase realizadas por los docentes que participaron de la plataforma. El 78,4% de ellos señalan que el profesor se dedica a explicar sin mencionar interacción; el 12,6% de los docentes indica que la clase es expositiva y centrada en la definición de términos (9%); ninguno de ellos explicita interacción. Se infiere que la enseñanza, según la racionalidad del profesorado, es percibida como una ac-

tividad en la que ellos dominan el tema y los estudiantes son receptores pasivos, sin una dinámica bidireccional. Los resultados de este estudio no solo permiten caracterizar formas de racionalidad docente, sino que pueden comprenderse como configuraciones situadas del razonamiento pedagógico que emergen en la relación entre el profesorado y la situación observada. En este sentido, las descripciones elaboradas por los docentes no constituyen únicamente representaciones de la práctica, sino expresiones del razonamiento en acción, en las que se configura lo pedagógicamente relevante a partir de la relación entre lo que el profesorado identifica, interpreta y proyecta en la situación de enseñanza. Esta cuestión invisibiliza, y por ende, tensiona el sentido de la enseñanza de la biología en el contexto escolar, cuyo sentido está en concebirla como un espacio para rescatar y promover valores, vivencias y experiencias contextuales y personales (Ravanel et al., 2012).

En un plano metodológico, la enseñanza se caracteriza por ser expositiva y apoyada en diapositivas con imágenes, que buscan explicar y reforzar visualmente los conceptos científicos tratados. El profesor inicia con una pregunta general sobre los genes, seguida de ejemplos claros, accesibles y concretos, además de afirmaciones relacionadas con el contenido. La situación culmina con la pregunta: "¿Entendieron?", sin dejar tiempo para respuestas y sin profundizar, a pesar de haber planteado preguntas específicas sobre el contenido. Esto, indudablemente, limita las posibilidades de aprendizaje al no considerar las formas de pensar y aprender del estudiantado (Hand, 2008). Inferimos que, para los profesores observadores, una metodología predominantemente expositiva es insuficiente para lograr una comprensión profunda de los conceptos científicos. Implícitamente, se valora por el uso de metodologías interactivas cuando se explica un contenido científico. Si los resultados de aprendizaje dependen del tipo de interacción que el profesorado potencialmente promueve con sus estudiantes, es momento de cuestionar y trabajar en una comprensión más profunda sobre qué, cómo y por qué un profesor o profesora de Biología enseña de la manera como lo hace (Boesdorfer & Lorsbach, 2014). El objetivo es enriquecer sus patrones de razonamiento, utilizándolos como una herramienta para un aprendizaje profesional más complejo y diverso, pero también dinámico y lleno de oportunidades de aprendizaje (Salo et al., 2024).

En el plano lógico, los profesores reconocen una estructura de razonamiento de tipo inductivo y descriptivo donde hay una clara estructura lógica en el razonamiento del profesor, ya que se dedica a conectar conceptos abstractos con ejemplos concretos de manera

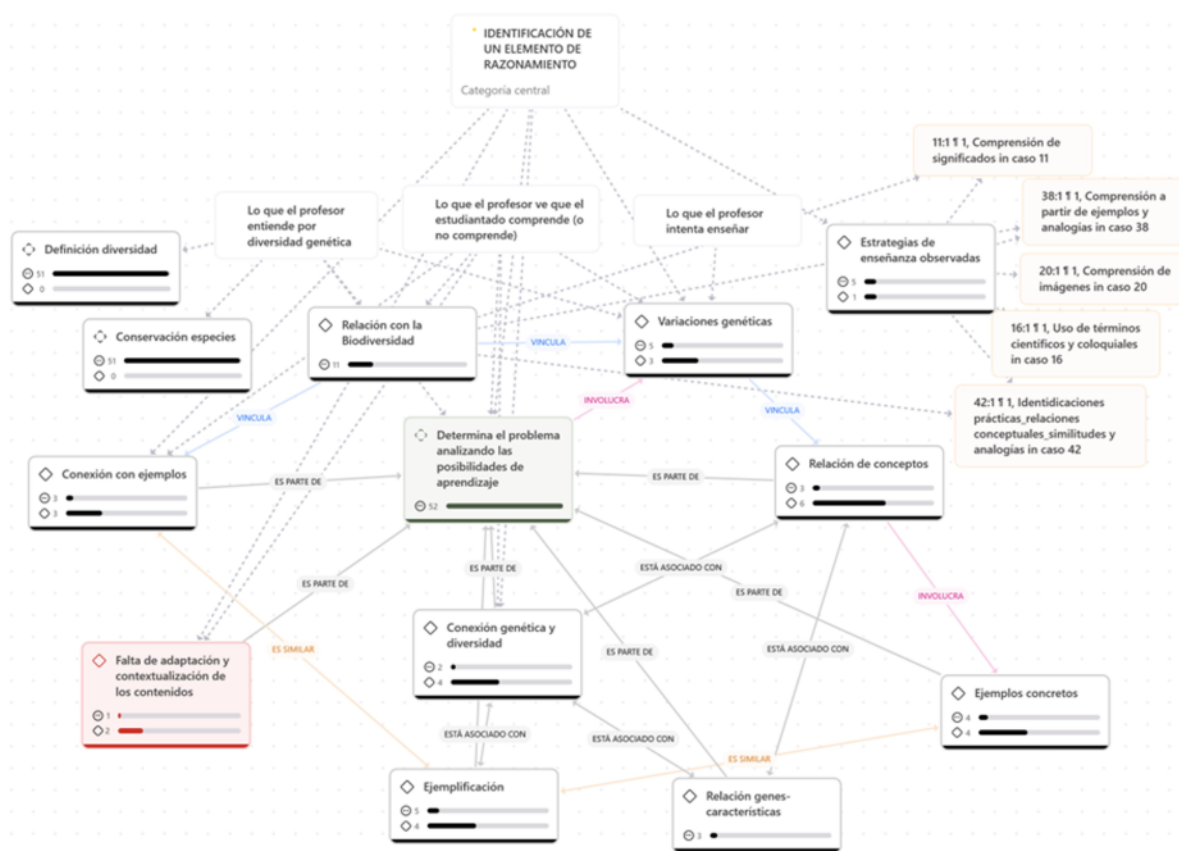
secuencial, partiendo de representaciones sub-microscópico (genes) para avanzar hacia el concepto de manifestaciones de los genes en la variabilidad genéticas, y así llegar a una representación macroscópica expresada como el concepto de biodiversidad. A pesar de la lógica secuencial, no hay mayor profundización en los conceptos, análisis crítico ni se favorece el diálogo.

## B) IDENTIFICACIÓN DE UN ELEMENTO DE RAZONAMIENTO

El razonamiento es una construcción significativa que un profesor o profesora desarrolla al interconectar sus identificaciones, interpretaciones y planeaciones (Bakker et al., 2022). En ese marco, el elemento de razonamiento que describimos es el de "Identificación". El profesorado es capaz de identificar el objetivo de enseñanza y aprendizaje, tanto a nivel operativo como conceptual. La red semántica generada por el análisis comprensivo cualitativo (Lorduy & Naranjo, 2020), mediante la herramienta Atlas.ti v24 (Fig. 2), permite identificar cuatro aspectos clave del razonamiento docente,

que son: (i) lo que el profesor entiende por diversidad genética en clave con la Biodiversidad; (ii) lo que el profesor ve que el estudiantado comprende (o no comprende); (iii) lo que el profesor intenta enseñar y, (iv) las estrategias de enseñanza observadas (figura 2). Este último aspecto, las estrategias de enseñanza, es el más identificado. A partir de esto, podemos afirmar que la diversidad genética se vinculada escasamente con otras disciplinas como la ecología, la evolución o la conservación. Sería interesante ampliar las observaciones de los participantes, discutiendo cómo la enseñanza de la diversidad genética en contextos más amplios puede influir en la conservación de las especies (biodiversidad) o en la preservación de la diversidad genética para el futuro (Sostenibilidad).

En cuanto al aspecto (i) lo que el profesor entiende por diversidad genética en clave con la Biodiversidad, los profesores entienden la diversidad genética como la variabilidad de características dentro de una misma especie, que se manifiesta a través de diferentes rasgos físicos. Utilizan ejemplos cotidianos para ilustrar este concepto, como las variaciones en el color de ojos y cabello en humanos, así como la di-



**Fig. 2** – Red semántica derivada del análisis de la información  
**Fig. 2** – Semantic network derived from the analysis of the information

versidad observable en las razas de perros. Se destaca tres subcategorías relacionadas, estas son:

**Concepto de Diversidad Genética:** Los docentes explican que la diversidad genética se refiere a las diferencias en características que se pueden observar entre individuos de una misma especie. Por ejemplo, mencionan que el color de ojos y cabello en las personas está determinado por genes que se expresan en proteína (Casos 11 y 22).

**Ejemplos utilizados:** Un ejemplo recurrente es el de los perros, donde se destaca que, a pesar de ser la misma especie (*Canis lupus familiaris*), existen múltiples razas con diferentes colores, tamaños y características. Esto se debe a la variabilidad genética presente en los genes de cada individuo (casos 24 y 1).

**Relación con la Biodiversidad:** Los profesores también conectan la diversidad genética con el concepto más amplio de biodiversidad, enfatizando que la variabilidad genética es una parte fundamental de la diversidad biológica en general (casos 40 y 43).

En cuanto a (ii); lo que el profesor ve que el estudiantado comprende (o no comprende): En el contexto de la clase, los profesores declaran que el profesor pregunta a los estudiantes si entendieron la explicación sobre los genes y la biodiversidad, y los estudiantes responden afirmativamente. Esto sugiere que el docente tiene expectativas sobre el comportamiento de los estudiantes en cuanto a su comprensión y participación en el aprendizaje. Entre lo que el estudiantado comprende, predomina el nivel conceptual desde el establecimiento de relaciones (conexión genética y diversidad, relación genes características); sin embargo, se observa una dificultad enunciada como la falta de adaptación y contextualización de los contenidos.

Para el tercer aspecto, (iii) lo que el profesor intenta enseñar: los profesores declaran que el docente explica a los estudiantes que se abordará el concepto de diversidad genética, utilizando ejemplos de características determinadas por genes en humanos y otras especies, como los perros. Esto indica que el docente identifica un objetivo de enseñanza aprendizaje claro: explicar las variaciones genéticas en clave con la Biodiversidad.

Finalmente, para el cuarto aspecto, (iv) estrategias de enseñanza observadas, predomina la comprensión de significados a partir de ejemplos y analogías, comprensión de imágenes, uso de términos coloquiales, identificaciones prácticas, relaciones conceptuales, similitudes y analogías.

De este análisis, evidenciamos que los observadores no logran separarse del profesor observado cuando pensamos en la enseñanza de la Biodiversidad; por ejemplo, la composición de la Biodiversidad (Fonseca, 2022), pero no

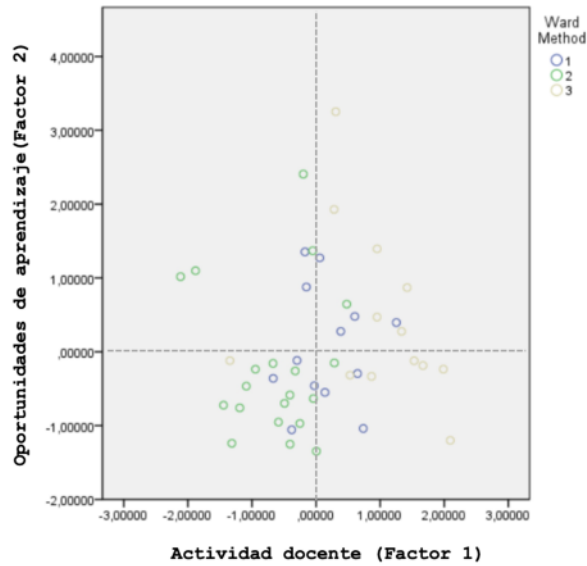
surgen observaciones en de una Biodiversidad en lo social, que explicita la necesidad de discutirla en una dimensión filosóficoética; ¿por qué cuidar la Biodiversidad? o políticaeconómica; ¿cómo hacer un buen uso de los servicios ecosistémicos? o su dimensión social y cultural para entender la relación hombre y naturaleza como lo advirtiera CastroMoreno, et al. (2021).

### **C) PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD GENÉTICA**

El análisis de conglomerado sugiere que la actividad docente observada no genera suficientes oportunidades de aprendizaje para el estudiantado (Fig. 3). Esto surge del análisis de un cuestionario de escala de valoración Likert (Tab. 1). El análisis permite afirmar que el empleo de diapositivas con imágenes sobre el tema, la ejemplificación y el uso de preguntas en un formato discursivo predominantemente transmisivo, con escasa participación del estudiantado, limitan las oportunidades de aprender. Esto nos lleva a inferir que, en algunos momentos de una clase de Biología, el rol del profesor y del estudiante debiesen estar mejor alineados con las estrategias (preguntas y/o ejemplos) y el contenido de los recursos visuales usados para enseñar.

### **CONCLUSIONES**

Los resultados evidencian que la racionalidad docente observada en la enseñanza de la biodiversidad genética se caracteriza por un enfoque predominantemente expositivo, lo cual refleja una concepción ontológica tradicional del proceso enseñanza y aprendizaje de un tema en biología, en el cual el profesor es el principal agente de conocimiento y los estudiantes asumen un papel más pasivo. Esta dinámica confirma la hipótesis de que las racionalidades tradicionales siguen predominando en las prácticas docentes, mostrando una falta de integración de enfoques enactivos que favorezcan un aprendizaje más dinámico, participativo y colaborativo. Es en este punto donde surge la necesidad de una transformación ontológica, que no solo implique un cambio en el rol del docente, sino también en la concepción misma del aprendizaje. Para ello, es crucial que los docentes adopten una perspectiva más interactiva y reflexiva, donde el razonamiento docente vaya más allá de decisiones que deriven en actuaciones profesionales vistas como una transmisión de información, y se enfoque en notar momentos clave en los que los estudiantes pueden involucrarse activamente. Este "notar" como razonamiento implica que el profesor o profesora sea capaz de identificar, interpretar y planificar intervenciones pedagógicas en función de los momentos en que se ofrece una oportunidad



**Fig. 3** - Relación entre las oportunidades de aprendizaje y la actividad docente según la percepción de los docentes que surge del análisis del cuestionario estructurado

**Fig. 3** - Relationship between learning opportunities and teaching activity according to teachers' perception emerging from the analysis of the structured questionnaire

**Tab. 1** – Cuestionario estructurado

**Tab. 1** – Structured questionnaire

Cuestionario de percepción sobre un fragmento de clase					
Opciones de respuesta					
Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1	2	3	4	5	
<b>¿De qué me he dado cuenta?</b>					
1	El profesor favorece el aprendizaje de las/los estudiantes a través de la explicación que propone.				1 2 3 4 5
2	El profesor favorece el aprendizaje del estudiantado cuando explica aludiendo a las imágenes de las diapositivas.				1 2 3 4 5
3	El profesor muestra una progresión de ideas de menor a mayor complejidad cuando explica la Biodiversidad genética.				1 2 3 4 5
4	El profesor muestra un dominio conceptual que incide positivamente en el aprendizaje del estudiantado.				1 2 3 4 5
5	El profesor favorece el aprendizaje del estudiantado cuando usa los ejemplos en su explicación.				1 2 3 4 5
<b>¿Qué puedo explicar?</b>					
1	El estudiantado tiene la oportunidad de aprender a partir de la explicación del profesor.				1 2 3 4 5
2	El estudiantado tiene la oportunidad de contrastar sus ideas a partir de la explicación del profesor.				1 2 3 4 5
3	El estudiantado tiene la oportunidad de aprovechar ese espacio para comprender la Biodiversidad a partir de la explicación del profesor.				1 2 3 4 5
4	El estudiantado tiene la oportunidad de comprender la biodiversidad a partir de las imágenes usadas para explicar.				1 2 3 4 5
5	El estudiantado tiene la oportunidad de reconocer que la Biodiversidad es multidimensional.				1 2 3 4 5
<b>¿Qué puedo predecir?</b>					
1	El estudiantado podría construir un esquema mental profundo sobre la Biodiversidad genética a partir de la explicación del profesor.				1 2 3 4 5
2	El estudiantado podría aprender sobre biodiversidad genética con las imágenes usadas para explicar.				1 2 3 4 5
3	El estudiantado podría comprender que la Biodiversidad es multidimensional.				1 2 3 4 5
4	El estudiantado podría explicar que la biodiversidad genética es parte de la Biodiversidad.				1 2 3 4 5
5	El estudiante podría explicar la diversidad genética usando el ejemplo de las razas de perros.				1 2 3 4 5

significativa de aprendizaje. Este proceso de "notar" se convierte en una herramienta fundamental para que el profesor no solo ofrezca respuestas, sino que también desarrolle la capacidad de observar y reconocer las situaciones pedagógicas que permiten construir conocimiento de manera colaborativa. En este sentido, la interacción con los estudiantes y la reflexión sobre la acción juegan un papel central, ya que permiten una mayor integración de enfoques enactivos y la construcción de experiencias de aprendizaje más significativas y profundas.

El desafío radica en repensar los escenarios de aprendizaje profesional, orientándolos hacia una visión más dialógica y reflexiva. Para ello, el razonamiento docente debe ser considerado no solo como una capacidad técnica, sino como una herramienta de profesionalización encarnada, en la que el docente sea capaz de notar y responder de manera significativa a las necesidades pedagógicas emergentes en el aula. Esta transformación ontológica implica, por lo tanto, un cambio profundo en la relación entre el profesorado y los estudiantes, propiciando un ambiente de aprendizaje en el que ambos coconstruyan el conocimiento de manera activa.

## AGRADECIMENTOS

Este trabajo fue apoyado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y el Proyecto Fondecyt 1230711 dirigido por ERM

## REFERENCIAS

- Alonso, A., A. Berry, & P. Nilsson.** 2019. Unpacking the complexity of science teacher's PCK in action: Enacted and Personal PCK. pp. 271286. In: Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science. Singapore: Springer.
- Álvarez, M.A., Bernal, L.A., Rengifo, C.A., Cañaver, D.C.** 2016. La racionalidad en la enseñanza y aprendizaje de la economía y sus implicaciones en el progreso humano. *Sophia* 13(1):99108. DOI: <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.1i.685>
- Azam, S.** 2020. Locating personal pedagogical content knowledge of science teachers within stories of teaching force and motion. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education.* 16(12): em1907. DOI: <http://doi.org/10.29333/emjste/8941>
- Bakker, C., de Gloppe, K. y de Vries, S.** 2022. Noticing as reasoning in lesson study teams in initial teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103656>
- Barendsen, E., Henze, I.** 2019. Relating Teacher PCK and Teacher Practice Using Classroom Observation. *Res Sci Educ* 49: 1141–1175. DOI: <https://doi.org/10.1007/s111650179637z>
- Boesdorfer, S., & Lorschach, 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. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.909959>
- Bothelo, N.** 2021. Reflection in motion: an embodied approach to reflection on practice. *Reflective Practice*, 22(2): 147158. DOI: <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1860926>
- Cabello, V., Real, C., & Impedovo, M.A.** 2019. Explanations in STEM Areas: an analysis of representations through language in teacher education. *Research in Science Education*, 49(4): 19871106. DOI: <https://doi.org/10.1007/s1116501998566>.
- Castro Moreno, Julio Alejandro, Valbuena, Édgar Orlay, Escobar Gil, Gloria Inés, Roacosta, Robinson, & López Roa, Luis Manuel.** 2021. Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50):131148. DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num5011978>
- Fonseca, G.** 2022. El conocimiento profesional del profesor de biología en relación con la enseñanza de la biodiversidad. pp. 351–375. En: *Educación en biodiversidad. Perspectivas y retos*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- García Carmona, A.** 2012. Cómo enseñar Naturaleza de la Ciencia (NDC) a través de experiencias escolares de investigación científica. *Alambique*, 72: 5563.

- Grossman, P.** 2024. Hacia una formación docente basada em la práctica. Santiago. Ediciones UC
- Hand, B.** (2008). Science inquiry, argument and language. Rotterdam: Sense Publishers.
- Ho Chan, K., L. Xu, R. Cooper, A. Berry & J. van Driel.** 2021. Teacher noticing in science education: do you see what i see? *Studies in Science Education*, 57(1): 144. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1755803>
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G.** (Eds.). 2012. *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. Oxford University Press.
- Kember, D., McKay, J., Sinclair, K., & Wong, F. K. Y.** 2008. A four category scheme for coding and assessing the level of reflection in written work. *Assessment & evaluation in higher education*, 33(4): 369379. DOI: [10.1080/02602930701293355](https://doi.org/10.1080/02602930701293355)
- Kemmis, S.**, 2021. A practice theory perspective on learning: beyond a 'standard' view. *Studies in continuing education*, 43 (3): 280–295. DOI: [10.1080/0158037X.2021.1920384](https://doi.org/10.1080/0158037X.2021.1920384)
- Lorduy, D. J. and Naranjo, C. P.** 2020. Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanzaaprendizaje. *Rev. Científica*, 39 (3): 324–340. DOI: [10.14483/23448350.16427](https://doi.org/10.14483/23448350.16427)
- Loughran, J.** 2019. Pedagogical reasoning: the foundation of the professional knowledge of teaching. *Teachers and Teaching*, 25(5): 523–535. DOI: <https://doi.org/10.1080/13540602.2019.1633294>
- Ministerio de Educación.** 2021. Estándares de la proefsión DocenteMarco para la Buena Enseñanza. CPEIP. Disponible en: <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/Categoriap/mbe/>. Acceso 03 de octubre 2024
- Ogborn, J., & Martins, I.** 1996. Metaphorical understandings and scientific ideas. *International Journal of Science Education*, 18(6): 631–652. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069960180601>
- Raval Moreno, E., Cabello, V., LópezCorrés, F., & Amórtegui Cedeño, E.** 2021. The reflective practice as a tool for making tacit knowledge explicit. *Reflective Practice*, 22(4): 515530. DOI: <https://doi.org/10.1080/14623943.2021.1930527>
- Raval Moreno, L. E., & Quintanilla Gatica, M. R.** 2012. Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. *Enseñanza de las ciencias*, 30 (2): 3354.
- Salo, P., Francisco, S., & Olin Almquist, A.** 2024. Understanding professional learning in and for practice. *Professional Development in Education*, 50(3): 444–459. DOI: <https://doi.org/10.1080/19415257.2024.2311108>
- Santagata, R. & Yeh, C.** 2016. The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM Mathematics Education* 48: 153–165. DOI: <https://doi.org/10.1007/s1185801507379>
- Schön, D.** 1998. *El profesional reflexivo: como piensan los profesionales cuando actúan*. Buenos Aires, Paidós.
- Sherin, M. G., & Jacobs, V. R.** 2011. Situating the study of teacher noticing. In *Mathematics teacher noticing*. 1a Ed: 3344. Routledge.

**Editor Científico / Scientific Editor:** Simone Sendin Moreira Guimarães, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil;

**Recibido / Recibido / Received:** 17.10.2024

**Revisado / Revised:** 11.01.2025

**Aceito / Aceptado / Accepted:** 26.05.2025

**Publicado / Published:** 08/04/2026

**DOI:** 10.5216/rbn.v23.80872

**Dados disponíveis / Datos disponibles / Available data:** Repository not informed