

Vol. 12 (1), Abril 2014, 307-335

ISSN: 1887-4592

Fecha de recepción: 28-03-2013

Fecha de aceptación: 20-10-2013

¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido, metodología y evaluación? Análisis desde la acción educativa.

**Eduardo Ravanal Moreno
Johanna Camacho González
Loreto Escobar Celis
Natalia Jara Colicoy**

Universidad Central
Pontificia Universidad católica de Valparaíso
Chile

Resumen

El objetivo de este estudio fue explorar las creencias del profesorado universitario de ciencias sobre el contenido, la metodología y la evaluación. Para tal fin primero se aplicó un cuestionario tipo Likert a 13 docentes universitario, el análisis de los datos se realizó desde una perspectiva descriptiva e interpretativa. Luego, se realizó un estudio de caso, de manera de indagar acerca de las creencias identificadas y cómo éstas se relacionaban con la acción educativa, estos datos fueron

What do college science teachers say about content, methodology and assessment? An analysis from the educational practice.

**Eduardo Ravanal Moreno
Johanna Camacho González
Loreto Escobar Celis
Natalia Jara Colicoy**

Universidad Central
Pontificia Universidad católica de Valparaíso
Chile

Abstract

The goal of this analysis was to explore the beliefs of science college teachers about content, methodology and evaluation. A Likert questionnaire was given to 13 college teachers and the data analysis was performed using a descriptive interpretative method. This was followed up by a case study to inquiry about the identified set of beliefs from the questionnaire and to establish how these relate to the teaching practice. The data was gathered by non-participatory obser-

obtenidos a través de la observación no participante de 2 lecciones de clase y posteriormente, sometidos a un análisis del contenido, utilizando el software Atlas ti. Los principales resultados, revelan que la acción educativa está orientada a enseñar el saber académico propio de la disciplina. Estos antecedentes preliminares, demuestran la existencia de creencias sobre contenido, metodología y evaluación desde perspectivas tradicionales, las cuales fueron construidas a partir de la experiencia, como se aprecia en el caso analizado. Dichas creencias son las que definen y sustentan, de manera consciente o no, la acción educativa de los profesores universitarios de ciencias. Aspecto relevante que llama a la necesidad de incorporar una fundamentación teórica que contribuya a comprender la acción educativa en el profesorado universitario.

Palabras clave: creencia, docente universitario, ciencias biológicas, contenido, metodología, evaluación.

uations of 2 lessons and examined using content analysis method with the Atlas Ti software. The main results indicate that the teaching practice is directed to teach academic knowledge of the discipline. Preliminary evidence indicate the existence of traditional beliefs about content, methodology and evaluation that are built from personal experience. As a result, the belief framework is what defines and sustains, in conscious or unconscious manner, the teaching practice of Science College Teachers. The evaluation of the findings calls for incorporation of a theoretical foundation to help college teachers gain awareness of their teaching practice.

Key words: belief, teachers, science, content, methodology, assessment.

Introducción

Actualmente el estudio de las creencias del profesor sobre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y relación con la actividad docente, se ha caracterizado como una línea de investigación relevante en el campo educativo (Medina, Simancas y Garzón, 1999). Diferentes antecedentes señalan que a pesar de los nuevos cambios curriculares en la formación de docentes y de profesionales, que en el futuro ejercerán la docencia de una disciplinas científicas, se mantiene una visión tradicional cuando hablamos de enseñanza, aprendizaje y/o evaluación (Mellado, 2001; Contreras, 2009). Investigaciones recientes (Copello y Sanmartí, 2001; Angulo, 2002; Ravanal y Quintanilla, 2010; Ravanal y Quintanilla, 2012) han evidenciado que la acción educativa no resulta solamente, por compartir, declarar o poner en acción creencias de corte tradicional o alternativas, sino más bien por la integración de construcciones personales que intenten dar respuesta a algo y en ese contexto, el marco epistemológico personal (Cruz, 2011) sobre la naturaleza del conocimiento y su comprensión (Hofer, 2004), resulta relevante para la toma de decisiones a la hora de enseñar.

Los anteriores antecedentes han llevado a consensuar y asumir como prioridad en la educación la exploración de las creencias del profesorado (OEI, 2008), a fin de poder establecer nuevas estrategias constructivistas, hacia el mejoramiento del conocimiento del profesorado en relación con la disciplina científica que enseñan; así como la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico (López y Cubero, 2000). Para

lograr este propósito, el docente universitario deberá promover constantemente el conflicto cognitivo y asumir el carácter problemático del conocimiento, de tal manera de establecer interacciones entre los tipos de saber coexistentes en el sujeto (Pozo, 2009). Estas características del enfoque constructivista, privilegian el desarrollo de procesos de regulación sobre la actividad cognitiva del sujeto para el aprendizaje (Perrenoud, 2008) vinculados a procesos de orientación para la construcción del objeto de saber (Chevallard, 1991), característicos del pensamiento reflexivo (Nelson y Sadler, 2013).

En particular en el marco de la educación superior, estos desafíos se hacen más evidentes (Moreno, 2009; Ruiz-Larraguivel, 2011), puesto que como afirma De Vincenzi (2009) el vertiginoso avance y transformación del conocimiento, así como la masificación progresiva de la educación superior y la heterogeneidad del estudiantado, obliga a comprometer una profunda reflexión sobre la enseñanza universitaria, que centre la atención en el estudiante, sin descuidar el rol del docente universitario como promotor de espacios de aprendizaje auténticos. Así, los estudios sobre creencias/concepciones del profesor universitario, resultan ser un aporte significativo para comprender y resignificar el contexto de enseñanza/aprendizaje y la toma de decisiones sobre su enseñanza, desde un conocimiento personal, práctico, biográfico y basado en la experiencia (Solar y Díaz, 2009), así como situado y social (Fan-Tang, 2010) e integrado (Perafán, 2005) relacionando el saber propio de su profesión con la experiencia en docencia.

Creemos que los cambios curriculares orientados a la formación de profesionales de calidad, deben exigir reorientar la actuación educativa en el aula universitaria, especialmente desde la reflexión en la acción, con el propósito de favorecer espacios de desarrollo profesional (Warford, 2011) que contribuyan a resignificar la acción docente en el aula universitaria, sobre todo si asumimos que la comprensión teórica de lo que se hace, puede contribuir a mejorar el acto educativo; en definitiva consiste en que el docente sea consciente de esto y por lo tanto, sea capaz de tomar decisiones para autorregular su acción.

Desde esta perspectiva, el estudio tiene como objetivo explorar las creencias de los profesores de ciencia universitaria acerca del contenido, la metodología y la evaluación de una disciplina científica, elementos del currículo relacionados con la acción educativa. El análisis de la información permitió caracterizar las creencias según dos visiones epistemológicas: tradicional y constructivista. La primera de ellas, sitúan al profesorado como el agente central en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, colocando al estudiante como un sujeto receptor del conocimiento. La visión constructivista, en tanto, entiende que el aprendizaje es una construcción individual, que ocurre en la mente de cada individuo al momento de elaborar modelos mentales para la construcción de tipos de conocimiento. En esa dirección, la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento tienen como agente protagonista al estudiante y el rol del docente está orientado hacia el proceso de enseñanza para el aprendizaje, lo que exige de modelos didácticos que logren o contribuyan a la movilización cognitiva del estudiante.

Creencias del docente universitario

Porlán y Martín del Pozo (2004) afirman que el estudio de las concepciones docentes es prioridad desde finales de los ochenta; estudios sobre la imagen de la cien-

cia (Lederman, 1999), exploración sobre la concepción de la enseñanza (Aldana, 2011), aprendizaje (Aguirre y Haggerty, 1995) y currículo (Cronin-Jones, 1991) fueron núcleos de investigación importantes. Desde ese contexto, autores como Perafán y Adúriz-Bravo (2002) señalan que un docente es, incuestionablemente, un sujeto reflexivo, racional que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de desarrollo profesional; es decir, posee un tipo de conocimiento profesional particular y peculiar que implica un entramado de concepciones epistemológicas que condicionan y determinan, en gran medida, su acción educativa. En ese sentido, el profesor 'piensa' su enseñanza desde concepciones que transitan como estadios de desarrollo cognitivo, creencias, teorías, recursos o representaciones implícitas (García et al. 2011), que llevan a entender el conocimiento como objeto físico –mentalidad fisicalista- y con valor material –mentalidad economicista- (De Juan Herrero y Pérez Cañaveras, 2011).

En el profesorado universitario en particular, diferentes estudios muestran además que la comprensión de los procesos implicados en su actuación es compleja y que por tanto, requieren de un profundo análisis, debate e investigación desde diferentes marcos teóricos (Cruz, 2011; Hammer y Elby, 2002), en especial por los múltiples factores que la afectan. De Vincenzi (2009) plantea que la transformación del conocimiento y el avance de la información, las nuevas herramientas tecnológicas, el aumento masivo en la incorporación a las carreras universitarias, entre otros, complejizan más la práctica educativa en el aula, asunto que sin duda, guarda relación con asumir que las creencias son más intuitivas que racionales. Advertimos que la acción docente está caracterizada por una tendencia hacia una labor muchas veces aislada; acción individual, escasa comunicación entre pares y poca reflexión sobre su quehacer pedagógico (Medina, Simancas y Garzón, 1999).

Estos procesos permiten analizar la relación de coherencia que existe entre lo que el docente dice hacer y lo que realmente hace en la práctica educativa. En este sentido, estudiar la acción educativa desde una o varias perspectivas aporta con indicios sobre el sistema de creencias puestas en práctica a la hora de enseñar-evaluar, siendo éstas determinantes en la configuración de la transposición didáctica, propuestas metodológicas, estrategias evaluativas, elaboraciones de programas de estudios, entre otras.

Para poder estudiar esta acción se consideraron tres dimensiones de análisis, las propuestas en las investigaciones de Martínez et al (2001; 2002), relacionadas con el pensamiento curricular: contenido, metodología y evaluación, las que se explican a continuación.

- a) Respecto al contenido, existe evidencia que cuando los docentes universitarios asumen la complejidad del contenido científico que se debe enseñar, hay dificultad para explicar, por lo tanto, el pensamiento del docente se moviliza en la búsqueda de instancias de enseñanza, que aproximen a los estudiantes al conocimiento científico (Ravalal et al. 2011). En este aspecto se indagó por la relación con otros conocimientos o contenidos y su organización.
- b) En cuanto a la metodología de enseñanza, según diferentes antecedentes, principalmente está se relaciona con una tendencia instrumental propia de los métodos indagatorios. Es decir, una secuencia estructurada, lineal, cerrada de actividades que generalmente corresponde a una correlación explicación del profesorado – aprendizaje del estudiante y sólo en algunos casos se consideran los intereses e ideas de los/las estudiantes (Martínez et al, 2001; Aldana, 2011). Por lo tanto, se

consideró identificar las creencias sobre la planificación, desarrollo de la enseñanza y la motivación – participación del estudiantado.

- c) Por último, la evaluación es considerada tradicionalmente como una comprobación de aprendizajes conceptuales, lo que se identifica básicamente a través de pruebas escritas (Martínez et al, 2001). Rara vez aparecen aspectos relacionados con la regulación y autorregulación de aprendizajes. Así, se identificó la finalidad y el tipo de instrumentos utilizados.

Contexto y diseño de la investigación

La investigación se realizó en el marco del proyecto de investigación interno institucional “Concepciones epistemológicas sobre la enseñanza y evaluación en el profesorado de ciencias de la Universidad Central y sus implicancias para el desarrollo de competencias específicas”. En primer lugar se realizó una convocatoria a docentes universitarios de ciencias biológicas y del área de la salud, para explorar sus concepciones en torno a la enseñanza de la ciencia que promueven y, su relación con el desarrollo de competencias científicas. En ese contexto, la investigación definió dos momentos: el primero, correspondió a la aplicación de un cuestionario sobre acción educativa, ajustado de la propuesta de Martínez et al. (2002), con el objeto de explorar las representaciones de los profesores de ciencia universitarios sobre el contenido (qué enseñar), la evaluación (qué y cuándo evaluar), la metodología (cómo enseñar) y la percepción profesional (qué creo y cómo creo). A partir de los resultados obtenidos, se seleccionaron 4 docentes, para continuar la investigación. El segundo momento, consideró la observación y análisis de 4 sesiones o lecciones. La observación de clases fue filmada y transcrita y posteriormente, se realizó un análisis cualitativo del contenido para interpretar cómo era la acción educativa del docente respecto a los aspectos declarados anteriormente en el cuestionario.

Muestra y recogida de información

En el primer momento de la investigación, participaron 13 docentes de ciencias universitarios; cinco (5) que pertenecen a la Facultad de Ciencias de la Salud, siete (7) a la Facultad de Educación y uno (1) a ambas facultades. Las características de los participantes se describen en la Tabla 1.

Título/grado	Género/ Facultad	Asignatura(s)
Tecnólogo Médico. Licenciado en tecnología médica y magíster en ciencias biológicas.	Masculino FACSA	Integrado químico biológico, bioquímica celular; Inmuno microbiológico.
Nutricionista dietista, Licenciado en nutrición y dietética.	Masculino FACSA	Integrado ciencias de la salud.
Químico, licenciado en ciencias químicas, doctor en ciencias exactas.	Masculino FACSA	Química – biológica integrada; bioquímica celular integrado farmacología.

Tecnólogo médico de laboratorio clínico hematología y banco de sangre. Magíster en ciencias biológicas – Mención inmunología.	Masculino FACSA	Núcleo neuropsicológico.
Bioquímica. Magíster	Masculino FACSA	Morfología
Doctor en ciencias mención ecología	Femenino FACED	Ciencias básicas: biología y biología animal.
Enfermera Magíster en docencia universitaria	Femenino FACSA	Ciclo vital; introducción a los estudios profesionales.
Licenciatura en biología. Magíster en ciencias biológicas. Doctor en ciencias biológicas.	Masculino FACED	Ecología y Medioambiente, Genética y Evolución.
Bioquímico. Doctor en bioquímica	Masculino FACED	Ciencias Básica química y bioorgánica.
Licenciado en ciencias con mención en biología. Doctor en fisiología.	Masculino FACED	Morfofisiología humana; Fundamentos psicobiológicos y neurológicos.
Profesora de Biología y Magíster en educación.	Femenino FACED	Práctica profesional.
Profesora de biología. Magíster en ciencias ecológicas y biología evolutiva, Doctor@ ciencias ecología y biología evolutiva.	Femenino FACED	Botánica y sistemática.
Profesor, Magíster en ciencias	Masculino FACED/SA	Biología celular e histología; integrado químico biológico.

Tabla 1. Perfil profesional del profesorado participante de la Facultad de Ciencias de la Educación (FACED) y Ciencias de la Salud (FACSA) en el primer momento.

Cuestionario tipo Likert

El instrumento acerca de la acción educativa ha sido desarrollado por Martínez et al. (2002). Este consta de 60 enunciados distribuidos en dos dimensiones: curriculares (Contenido, Metodología y Evaluación) y profesional (Percepción profesional). Para la investigación realizada se consideró sólo la dimensión curricular. Los enunciados del cuestionario fueron formulados como afirmaciones y organizados de manera aleatoria, en formato tipo Likert, cada uno con cinco posibilidades de respuesta (Siempre, Frecuentemente, A veces, Casi nunca y Nunca). Los enunciados en función de la visión epistemológica constructivista y tradicional se describen en el Anexo.

A partir del análisis del cuestionario se realiza un muestreo teórico que permitió seleccionar a 4 docentes (1 mujer y 3 hombres) para la fase 2 del proyecto. Cada uno realizó 4 sesiones o lecciones de clase, las cuales permitieron identificar información sobre su acción docente en el aula.

Tipificación y análisis de un caso: profesor Esteban

Los cuatro docentes universitarios de ciencias seleccionados para la fase 2, observación y estudio de clase, presentan el siguiente perfil profesional: biólogos (2) con estudios de doctorado en Ecología; ambos ejercen docencia en la carrera de Pedagogía en Biología;

Tecnólogos médicos (2) con estudio de Magíster en Ciencias Biológicas; ambos ejercen docencia en la carrera de Enfermería. Un segundo criterio fue seleccionar a docentes según el nivel de significación a los enunciados que representan una visión epistemológica constructivista para las dimensiones de Metodología y Evaluación. Un tercer criterio fue la experiencia docente, en promedio 5 años de ejercicio en la docencia universitaria. Ahora bien, en esta publicación se profundiza el análisis sobre la acción educativa de un caso, Esteban: Biólogo con doctorado en Ecología quien fue distinguido por la Universidad con el premio excelencia académica por su desempeño como docente universitario.

Resultados de la investigación

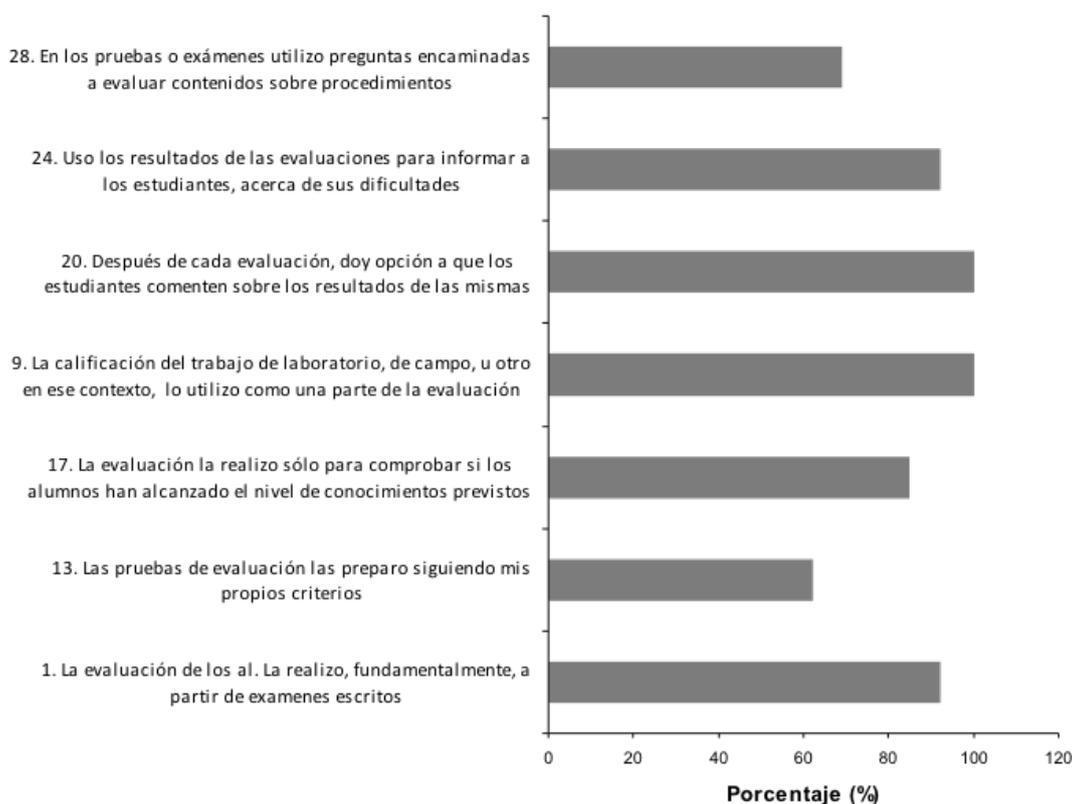
Los resultados obtenidos en el cuestionario se discuten a partir de un análisis estadístico descriptivo con foco en interpretar, desde el contenido de cada enunciado, las acciones de los docentes universitarios de ciencias. Para esto, se consideraron sólo aquellos enunciados que presentaron una desviación estándar inferior a 0,6 puntos.

Evaluación

Los enunciados vinculados a la dimensión de evaluación, atienden particularmente a dos sub-categorías: instrumentos y finalidades. A partir de los resultados encontrados, Figura 1, se puede afirmar que la acción educativa del docente universitario, desde las finalidades de la evaluación, se concibe, fuertemente, a partir de una orientación constructivista (Enunciados 24, 20 y 9). En ese sentido, la evaluación favorece la toma de conciencia sobre dificultades que implica explorar las respuestas estudiantiles a las consultas (Enunciado 24); así como comentar los resultados de las mismas o interrogantes en el marco de un tipo de evaluación (Enunciado 20). No obstante, emerge una representación docente que concibe el rol de la evaluación como instancia de verificación del aprendizaje (85%) propia de una visión tradicional sobre la evaluación. Lo anterior, nos lleva a inferir que el ‘pensamiento’ del docente universitario sobre su acción educativa, adopta una visión constructivista para la evaluación con carácter pedagógico y una visión tradicional, cuando la finalidad es selectiva-calificadora.

“...si yo cumplo con todo esto [indicando la proyección de la rúbrica] voy a tener un 7, si yo cumplo todo esto voy a tener un 5,5, si yo cumplo todo esto voy a tener un 4, si yo me salgo de eso, voy a tener un 1 (1:97); o sea, hacemos pruebas donde ustedes pueden contestar alternativas y ahí yo sé si ustedes saben o no saben de biología o de genética y evolución (18:18)”.

Estas primeras ideas se ven reflejadas con los enunciados 1, 13 y 28 desde los cuales se evidencia que el modo habitual y común para evaluar el aprendizaje de la ciencia en la universidad son los exámenes escritos (Enunciado 1), aspecto que resta posibilidades de desarrollo en los estudiantes, como por ejemplo identificar obstáculos sobre el aprendizaje, particularmente, si los exámenes privilegian el saber conceptual más que el procedimental (65%).



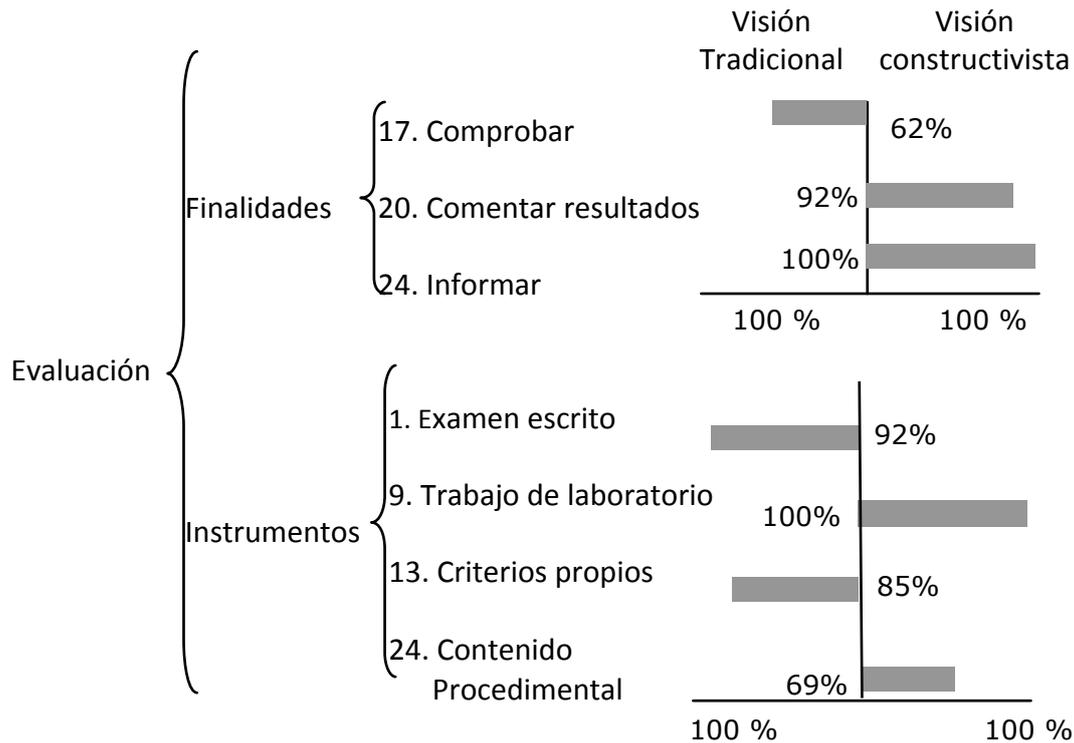
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Creencias del docente universitario de ciencias sobre su acción educativa vinculada con la Evaluación.

Es decir, que el docente actúa pensando en ayudar a detectar dificultades en sus estudiantes sobre el saber conocer, más que reflexionar sobre el saber hacer y comunicar conocimiento que contribuye a su construcción y sobre la disciplina que se enseña.

“...tienen que saber los conceptos básicos de lo que estamos hablando (1:62); si tienen que hablar de evolución de los dinosaurios, bueno, yo les tengo que preguntar qué es un dinosaurio, tienen que saber eso” (1:126); Y ahí está el sistema de evaluación, cuánto va a valer la presentación oral, el resumen, cuanto la nota de controles, que todos tus controles van a ir incluidas en esa nota, y una pregunta de evaluación que tú vas a tener que proponer (1:228).”

En esa dirección, nos parecen interesante las ideas de Sánchez et. al., (1996, p.16) quienes señalan: “que la evaluación constituye uno de los dominios en los que las ideas y comportamientos de sentido común de los docentes se muestran más persistentes y constituyen un serio obstáculo, en la medida en que son aceptados sin cuestionamiento como lo natural”. Aspecto interesante, aunque el 69% sostiene que evalúa procedimientos, sigue siendo importante concebir la evaluación como modo de medir y comprobar la adquisición de conceptos. Estos antecedentes coinciden con las creencias de profesores de ciencias chilenos de educación secundaria (Contreras, 2010). Ahora bien, a nivel declarativo existe una tendencia menos tradicional sobre los instrumentos y las finalidades de la evaluación (Figura 2) lo que implica comenzar a trabajar en estos ámbitos para fortalecer su nivel de comprensión e implementación en la práctica docente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Tendencia de acción sobre Evaluación en los docentes universitarios encuestados.

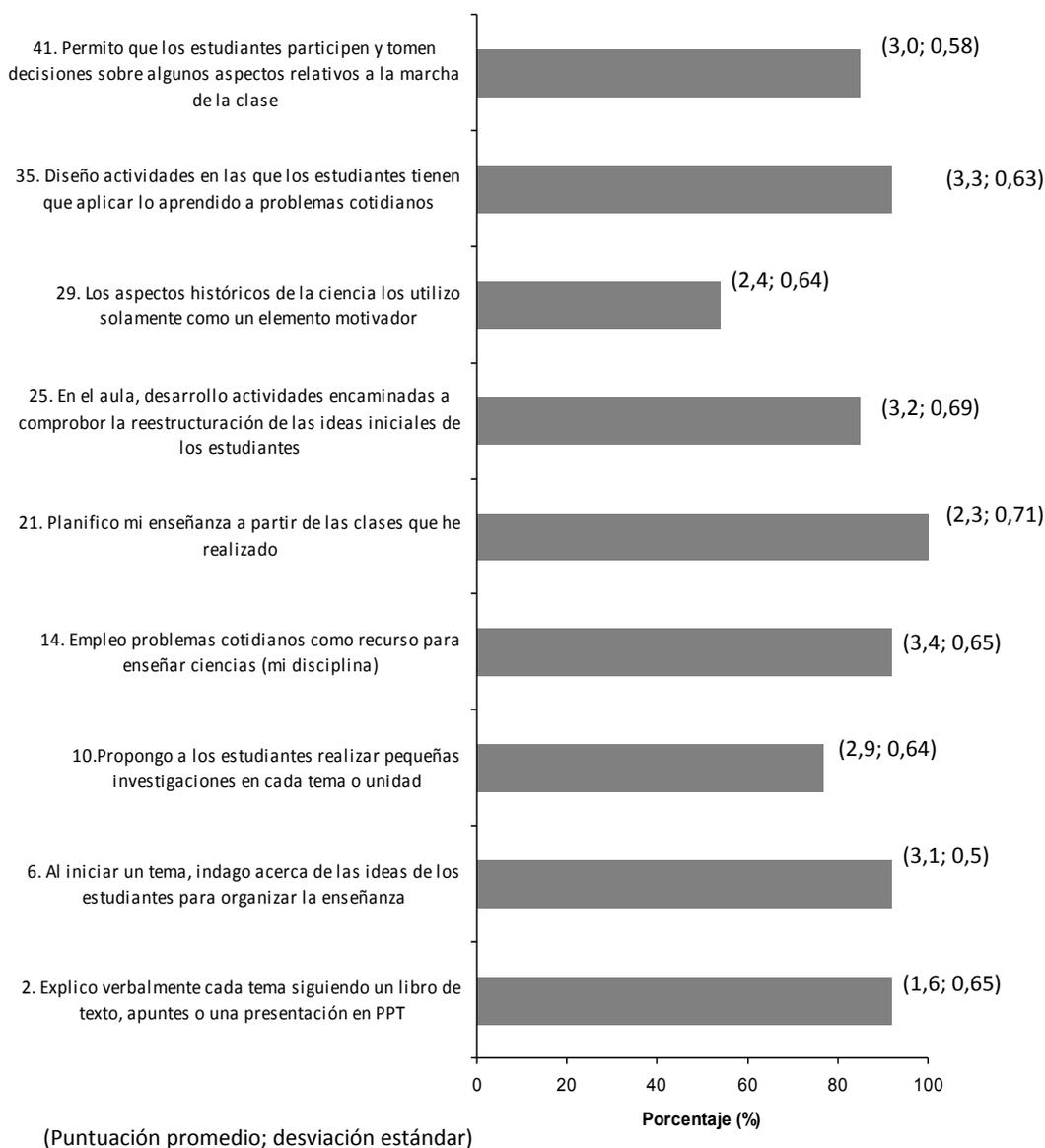
Metodología

Las acciones docentes vinculadas con la dimensión de metodología transitan por tres ámbitos: motivación/participación, planificación y desarrollo de la enseñanza según la propuesta de Martínez, et al. (2001).

En esa dirección, el 100% de los profesores encuestados dice que hace exploración preliminar de ideas relacionadas con el tema a enseñar, particularmente para organizar su enseñanza (Enunciado 6, Figura 4), asunto importante e interesante sí lo que desea es promover la construcción del saber erudito. No obstante, sobre el 90% de los docentes declara que el modo de comunicarlo es a partir de una explicación verbal que se orienta siguiendo un libro, apuntes o una presentación de power point. Desde esa perspectiva, la acción educativa referida a explorar ideas, como sugiere el modelo constructivista, se ve truncado por una acción de transmisión tradicional. En ese sentido, el rol de la exploración de ideas previas por parte del docente, sólo es para conocer qué conocimiento disciplinar transmitir. Todo lo anterior nos lleva a pensar, que las orientaciones de y sobre psicología del aprendizaje pueden resultar importantes e interesantes para este tipo de docentes; así como favorecer el conocimiento didáctico.

Desde la dimensión metodológica, como se aprecia en la Figura 3, la postura de los docentes encuestados es muy próxima a la visión constructivista; esto significa que el estudiante debe abordar situaciones auténticas de aprendizaje, que exijan la movilidad del conocimiento científico para interpretar hechos o situaciones del mundo cotidiano. En ese sentido, más del 90% de los docentes universitarios de ciencias encuestados asumen que el desarrollo de la enseñanza, implica diseñar actividades que permitan aplicar

lo aprendido a problemas cotidianos (Enunciado 35, Figura 3) así como la reestructuración de las ideas iniciales (Enunciado 25).

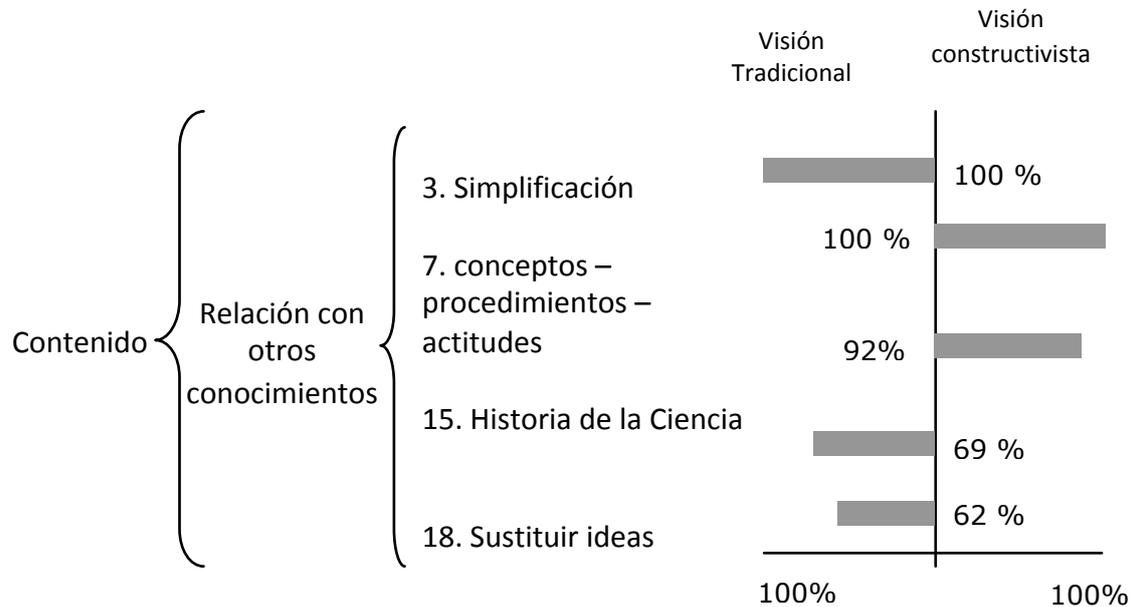


Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Creencias del docente universitario de ciencias sobre su acción educativa vinculada con la Metodología.

Se aprecia, a nivel declarativo, una tendencia constructivista sobre la metodología, que destaca los siguientes aspectos (Figura 4). El desarrollo de la enseñanza implica diseños de actividades para comprobar, problematizar y aplicar lo aprendido, en relación a esto último, aprendizaje de conceptos científicos. Ahora bien, la transmisión es por explicación verbal. Acción docente que se complementa con el uso de ilustraciones. En relación al valor que asigna a la historia de la ciencia, podemos afirmar que es relativo, eso nos lleva a pensar que la ciencia que se comunica se concibe como estática, agénica y atemporal, quizás la adopción de estos modelos teóricos derivados de la historia de la ciencia favorezcan el aprendizaje en el aula universitario. Cabría preguntarnos ¿qué representación comparte o declara el docente universitario de ciencia sobre la impor-

tancia de la historia de la ciencia en la enseñanza de las ciencias?



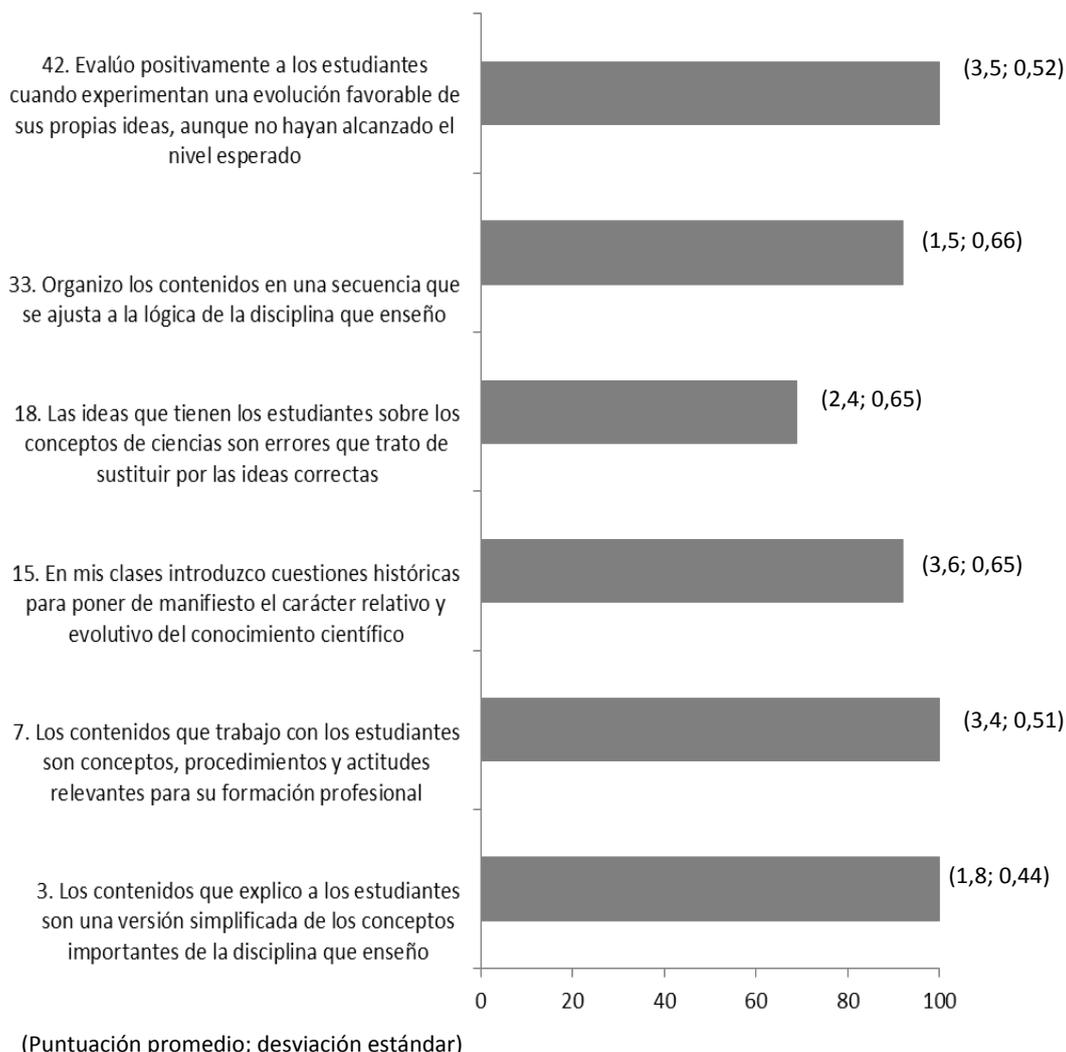
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Creencias del docente universitario de ciencias sobre su acción educativa vinculada con la Metodología.

Contenido

De la información, presentada en la Figura 5, se aprecia una visión ingenua y reducida sobre el conocimiento disciplinar que se enseña. En ese sentido, la acción del profesor se remite a simplificar el conocimiento para hacerlo enseñable (Enunciado 3), sin cautelar los obstáculos, dificultades o restricciones que esta acción implica. Desde esa perspectiva sería interesante conocer la brecha que hay entre la ciencia construida por científicos y científicas y la ciencia enseñada. En relación a los contenidos qué enseña el docente universitario de ciencias, el 100% afirma que son: conceptos, procedimientos y actitudes. Sin embargo, el énfasis de la evaluación sobre estos contenidos es más bien conceptual que procedimental (Enunciado 28, Figura 1), aspecto que merece más discusión, dado que estas ideas condicionan el desarrollo de competencias científicas (Quintanilla, 2006). Según la información recogida del cuestionario, prima una noción de aprendizaje por sustitución (Enunciado 18), que se distancia de la metodología declarada. En adición, los registros de clase develan una metodología por transmisión verbal.

Estos antecedentes nos llevan a afirmar que la acción del docente universitario corresponde a un entramado de ideas persistentes, coherentes, contrarias y de sentido común. La enseñanza y el aprendizaje no tienen por qué darse al mismo tiempo y la evaluación se aborda desde un conocimiento personal, práctico, biográfico y basado en la experiencia, resultados que coinciden con investigaciones en docentes universitarios (Aldana, 2011; Basto Torrado, 2011).

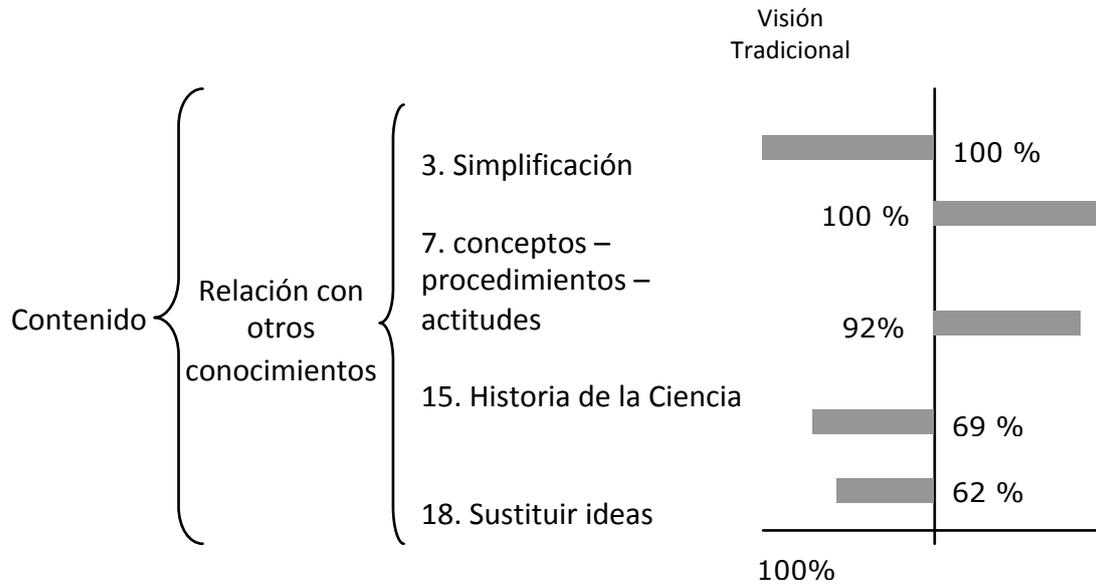


Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Creencias del docente universitario de ciencias sobre su acción educativa vinculada con la Contenido.

Este tipo de conocimiento restringe las posibilidades de análisis profundo de y sobre la complejidad del acto de enseñar, como se ha evidenciado en algunos estudios con profesores de biología en ejercicio (Ravanel, 2009; Ravanel et al. 2011). Por ello, creemos que la discusión sobre el contenido, la metodología y la evaluación en la formación de profesionales de calidad debe exigir reorientar la actuación educativa, desde la reflexión en la acción, con el propósito de favorecer espacios de desarrollo profesional (Warford, 2011) que contribuyan a resignificar la acción docente en la enseñanza universitaria.

El contenido a enseñar corresponde a una reelaboración del saber científico para hacerlo enseñable, lo que implica simplificación o reducción sin vigilar epistemológicamente el proceso de reconstrucción del saber científico al saber enseñado. Cautelar las reelaboraciones, podrían ayudarnos a disminuir obstáculos epistemológicos sobre el contenido que se moviliza en el aula; en ese sentido, más investigación al respecto será valiosa. En relación al aprendizaje de los contenidos emerge una noción de aprendizaje por sustitución (69%) y una organización del contenido lineal y jerárquico.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Tendencia de acción sobre los contenido del aprendizaje en los docentes universitarios encuestados.

¿Qué piensa el docente universitario de ciencias sobre la acción educativa?: El caso de Esteban

La enseñanza universitaria implica aproximarse, de alguna manera, a los objetivos de enseñanza/aprendizaje, lo que considera además planificar la docencia. En ese sentido, Esteban, en un nivel declarativo, no concibe la planificación de clase como un instrumento que permita anticipar la tarea de enseñar en el contexto universitario, hacer consciente una ruta de acción para el aprendizaje sintonizado con los conocimientos, contextos, ideas previas, actividades y discurso docente hacia los propósitos de la sesión, muy por el contrario, la planificación es un instrumento genérico, vivencial más que técnico. En ese plano, resulta necesario generar espacios de discusión sobre la importancia de la planificación en la enseñanza para el aprendizaje, con el objeto de contribuir al conocimiento del profesor universitario.

En los contextos universitarios, el propósito central es enseñar para la adquisición del aprendizaje principalmente, asunto que lleva al docente universitario a creer que la única forma de propiciar el aprendizaje es la explicación-transmisión. En adición, surgen actividades de enseñanza –ingenua- o actividades de aprendizaje que buscan la apropiación sin comprender la profundidad y alcances de los conceptos científicos (Figura 10). Desde este marco, Esteban plantea que las actividades que propone casi nunca pretende la transferencia de conocimiento, *aplicar lo aprendido a problemas cotidianos* (Enunciado 35); sino más bien, comprobar la persistencia de las ideas iniciales (Enunciado 25), acción propia del inicio de una clase que busca indagar ideas sobre los temas a discutir, para desde ahí organizar la enseñanza (Enunciado 6).

El conocimiento subjetivo y poco elaborado vinculado a la enseñanza de la ciencia en contextos universitarios, lleva al profesor a integrar, de manera implícita, organizadores de carácter cognitivo y subjetivo sobre la naturaleza del contenido. En ese mar-

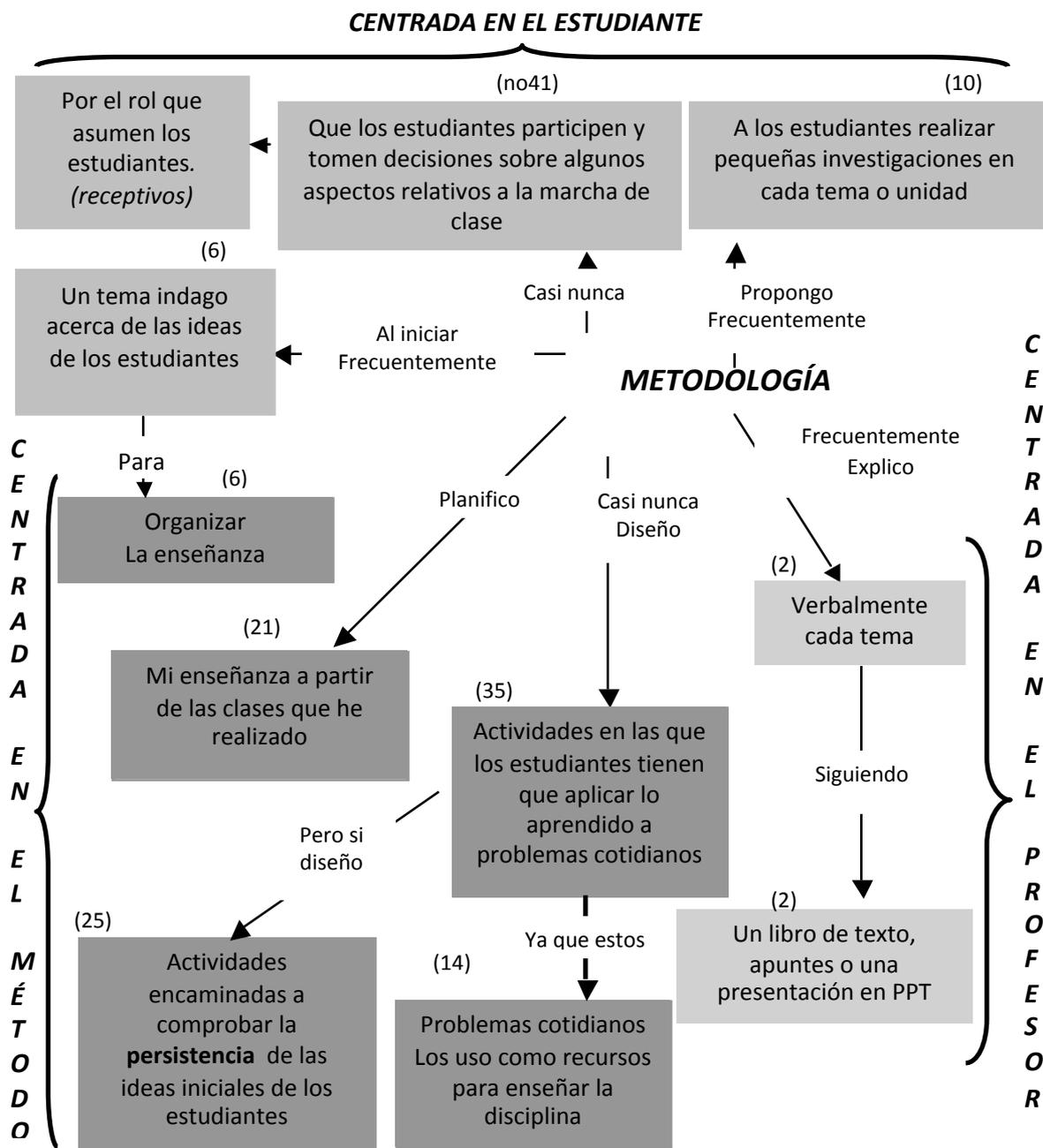
co, Esteban por ejemplo, explora ideas iniciales en los estudiantes sobre un concepto científico específico a partir del resumen de un papers o un control de inicio, el objetivo identificar conceptos errados para sustituirlos por aquello que es correcto. (Figura 10, Enunciado 18).

“cada clase va a estar acompañada de un control” (1:23);

“cada lectura tiene que venir acompañada de un resumen de no más de una página” (1:66).

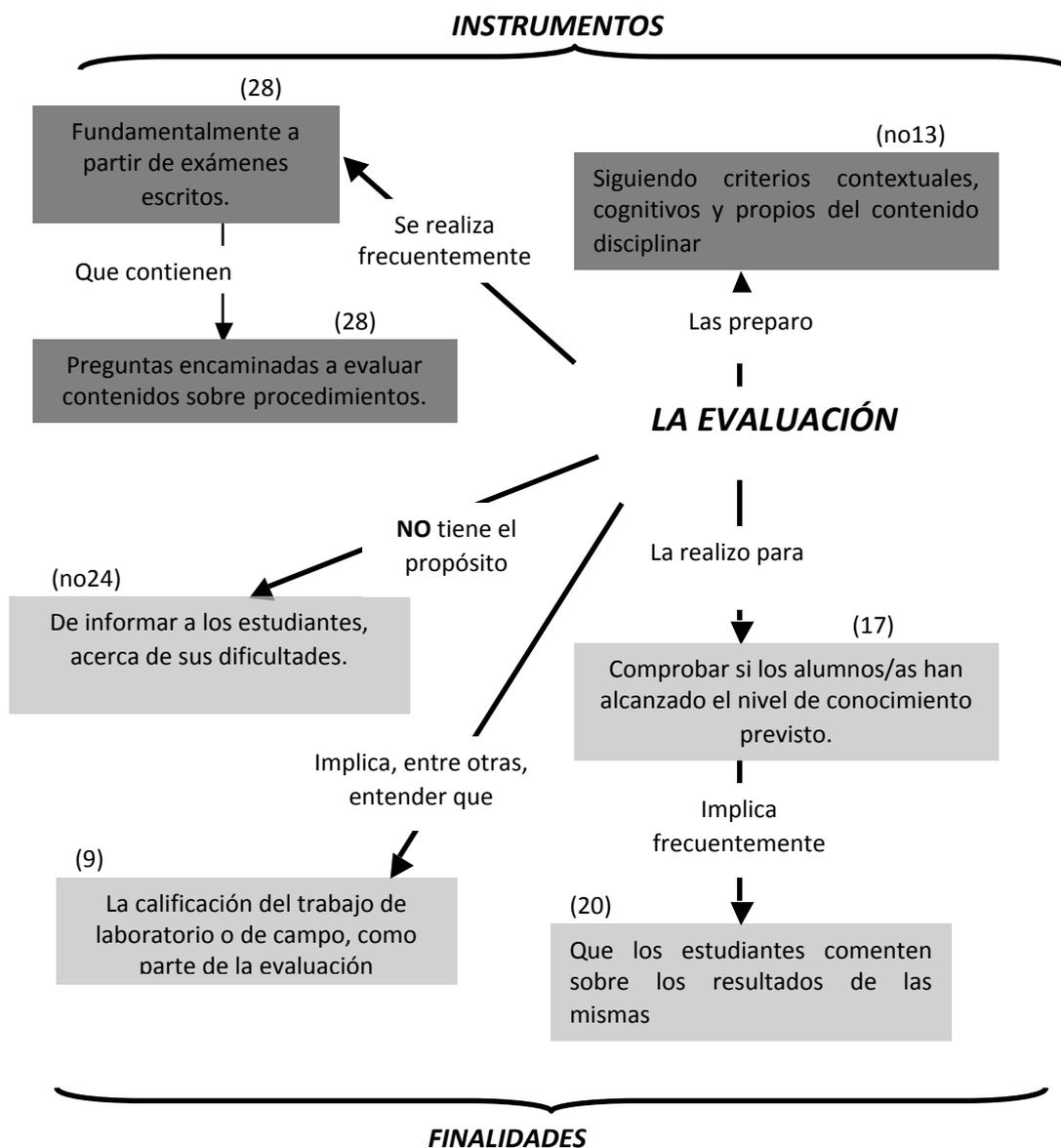
Los registros de clase nos permiten afirmar que la enseñanza no está pensada para la asimilación o construcción de significados, sino más bien, para su apropiación, tendencia propia de un modelo de enseñanza tradicional, que son corroborados con actividades de reproducción y simplificación. Ahora bien, estrictamente, la acción declarada en el Enunciado 25 se entiende más de evaluación que de enseñanza, si se asume esa condición, Esteban concibe la evaluación como instrumento verificador, más que como ente regulador del aprendizaje. Idea que evidenciamos en el contenido del enunciado 13, del cual se desprende que Esteban orienta su evaluación desde el contenido y estructura cognitiva de los estudiantes, entendido esto último, como las potencialidades cognitivas reales para aprender la disciplina que se enseña. Algunas textualidades de la observación de clase que sostienen estas ideas son: “conoce los principios de la disciplina que sustenta su tema” (1:99); “definir conceptos” (1:100); “explique los conceptos utilizando analogías” (1:101); “conoce las principales teorías que sustentan cada una de sus teorías” (1:132).

La validación del mapa cognitivo para la dimensión metodología, deja en evidencia una creencia docente que determina, de alguna manera, una acción. Esteban piensa que los estudiantes no deben participar sobre algunos aspectos relativos a la marcha de clase (Enunciado 41), por lo tanto, no lo hace (acción docente), fundamentalmente, por el rol que asumen los estudiantes en el salón de clases; rol pasivo-receptivo. No obstante, el docente propone, frecuentemente, a los estudiantes realizar pequeñas investigaciones (Enunciado 10). Esta acción resulta contraria a las ideas expresadas en el Enunciado 25, lo que nos lleva a pensar, que las actividades de enseñanza/aprendizaje responden a una creencia de aprendizaje propia, que transita entre la apropiación de significados y asimilación de conceptos con énfasis en los contenidos conceptuales. En esa dirección, actividades de enseñanza que hemos identificado en las clases de Esteban guardan relación con lecturas de artículos científicos, exposición oral, discusión teórica sobre tópicos específicos, realizan resúmenes y salidas a terreno. Dichas actividades de enseñanza, de alguna manera se relacionan con el desarrollo de los contenidos educativos (Figura 9; Enunciado 7). Es interesante señalar que un método de transmisión verbal, propio de una visión de enseñanza tradicional, no determina la concepción epistemológica de un docente; esta más bien, está determinada por la relación armónica y dinámica de familias de ideas sobre protocolos propios de y para la actuación pedagógica que perfilan una tendencia epistemológica particular; condicionada por propósitos, contenidos, contextos, audiencias, instrumentos, métodos y productos esperados.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Mapa cognitivo del docente Esteban según Metodología.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Mapa cognitivo del docente Esteban según Evaluación

La observación y análisis de clase evidencia que Esteban promueve, de alguna manera, la formación de modelos intermedios sobre la evolución, los cuales, pretenden “ajustarse”, de alguna manera en los estudiantes, con el propósito de explicar más y mejor un hecho, junto con ello el docente, desde el discurso, da cuenta de personas que hacen ciencia y contextos: *“hay gente que dice que la evolución es simplemente una teoría y que por ser una teoría nosotros no deberíamos aceptarla, esa son la gente que es fijista y que todavía existen en nuestra época”*, asunto interesante e importante, sobre todo, si deseamos instalar una noción de ciencia menos absoluta y más humana. El análisis también evidencia el uso de técnicas, recursos y herramientas, dejando entrever modos de construir la ciencia; así como de los productos que emergen: *“uno va a un museo y ve un registro fósil y te das cuenta que ese organismo ya no existe y que hay un cambio paulatino o a veces abrupto de los organismos durante el tiempo eso es un hecho”*.

Todo lo anterior nos lleva afirmar que la enseñanza en un docente universitario de ciencias, constituye movilizar familias de ideas, vinculadas a la acción educativa y que se conjugan armónicamente según atributos y finalidades de la clase planificada; desde ahí, tipificar la acción docente desde una visión tradicional o alternativa, no depende exclusivamente de cómo entiende o concibe la enseñanza y los procesos asociados, sino, del guión operativo y discursivo que pone en acción durante la enseñanza según momento y propósitos según el contenido, contexto, sujetos y expectativa docente. La acción educativa, desde el pensamiento docente, transita por niveles de comprensión conceptual y procedimental (ver mapas cognitivos) que se re-significan durante la acción para una acción educativa específica, pero quizás no se traducen en un 'cambio' en la representación docente, principalmente, por no hacer consciente lo que genera una acción específica. En esa dirección, afirmamos que el análisis en el aula es técnico (operacional) más que crítico (Vásquez, et al., 2007).

La acción docente y sus niveles de comprensión

El esquema representacional de Esteban (Anexo 2) revela que las concepciones vinculadas con la acción educativa transitan por dos niveles de comprensión: conceptual y procedimental. En esa dirección, para cada nivel de comprensión se evidencia una postura epistemológica particular, por cierto, no consciente para Esteban.

Revelamos un modelo de enseñanza tradicional en la que el profesor realiza una transmisión "fiel" del conocimiento científico que exige o implica explicaciones rigurosas; en ese sentido, visualizamos al profesor como un "portavoz de la ciencia", asunto importante de discutir, dado que, la reelaboración o reconstrucción del contenido biológico, ocurre sin vigilancia epistemológica; lo que promueve, en algunos aspectos, obstáculos epistemológicos sobre una noción científica específica, de los cuales no se tiene conciencia; que se traduce en dificultades para la enseñanza (Figura 9; Enunciado 3). El E3 del cuestionario plantea que el contenido que se explica es una versión simplificada, la creencia implícita en esta afirmación, es reducir el conocimiento para hacerlo enseñable, desconociendo los obstáculos que esto puede generar. En esa dirección, la actuación pedagógica coincide con la creencia de actuación de Esteban, aspecto que destacamos en textualidades obtenida de una observación de clases:

"...estábamos viendo, dentro de este fenómeno que designamos como micro-evolución, no es nada más que el cambio de la frecuencia de los alelos en el tiempo" (85:85).

El relato propuesto por Esteban evidencia la simplificación de los conceptos (acción relacionada con el Enunciado 3), en este caso, micro-evolución. Sin embargo, esta primera aproximación deja entrever una reducción del saber científico; reducción que sitúa la noción científica a un periodo específico, es decir, la micro-evolución siempre ha ocurrido; no obstante ello, para los estudiantes sólo se ha visibilizado desde los años 1900 cuando se reporta la existencia de los genes/alelos (trabajos de Sutton).

Las acciones vinculadas al contenido se caracterizan por descripciones y explicaciones docentes con tendencia racional, lo que nos lleva a pensar que el conocimiento se construye desde su lógica estructural más que desde la lógica de pensamiento que hará posible su construcción en el estudiante. En relación al nivel de comprensión procedimental: situamos la discusión y análisis en dos focos: Evaluación y Enseñanza.

Evaluación: como actividad para indagar acerca de las ideas de los estudiantes - primera aproximación constructivista- que se consolida trabajando con y desde ella para su evolución –modelos explicativos-. Junto con ello, la evaluación aparece como mecanismo verificador o certificador de errores para sustituirlos (aprendizaje por sustitución) o para calificarlos (examen escrito). No obstante, el análisis de la observación de clase nos lleva afirmar que la evaluación según el profesor Esteban, tiene como finalidad regular que el estudiantado alcance las competencias propuestas en el curso *“yo me tengo que asegurar que ustedes jen mi ramo! sean capaces de lograr esa competencia”* (1:48). Esta finalidad, además está relacionada con aspectos externos al curso, como la acreditación *“A qué viene todo esto, es a que el próximo año viene nuevamente el sistema de acreditación de la carrera y cada ramo va a tener que presentar”* (1:49) o las pruebas de egresados en pedagogía *“si ustedes les va mal en la prueba INICIA¹ a todos, obviamente a todos nos va a ir mal, pero si a ustedes les va bien a todos nos irá bien”* (1:76). El profesor orienta su gestión aludiendo a dos instancias de medición externa, la acreditación y la evaluación INICIA, ambas altamente valoradas por la sociedad que obliga superarlas con éxito. Dicho asunto, no permite relevar la importancia del perfil de egreso –diseñado desde un enfoque por competencias- y su desarrollo en la asignatura que atiende Esteban.

Para Cal y Verdugo (2009), el profesor es evaluador de aprendizajes y no sólo de conocimientos; sobre ello no hay discusión. Sin embargo, el logro de las competencias propuestas –en un perfil de egreso, por ejemplo- obliga atender y considerar diferentes aspectos a la hora de enseñar, tales como: crear un entorno cómodo para el estudiantado, promover su participación en actividades complejas y desafiantes y, promover el trabajo colaborativo entre pares para la resolución de problemas.

Todo lo anterior, nos lleva a plantear que la acción educativa está condicionada por el contexto social-político institucional en que se desarrolla, esto implica, entre otras cosas, que el conjunto de ideas integradas para una acción educativa particular, ocupa un estatus epistemológico determinado en el docente, que según contexto, se moviliza en la sala de clase en momentos distintos, independiente de la organización conceptual pensada por el profesor; así como del nivel de comprensión que de ésta se tenga.

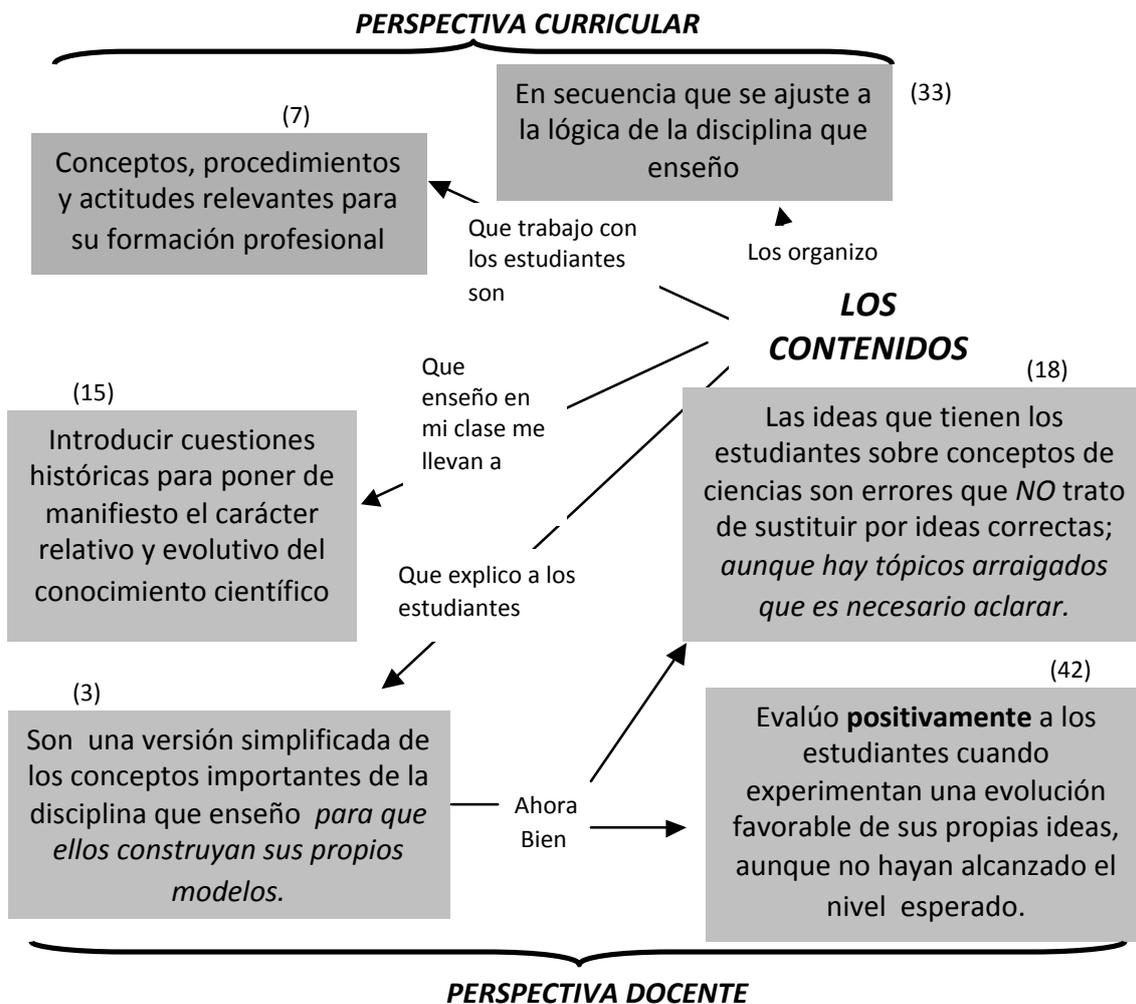
Enseñanza: no es entendida como proceso, lo que exige un antes; momento privilegiado para anticipar la acción educativa, que obliga levantamiento de conjeturas sobre posibles acciones estudiantiles, análisis de productos estudiantiles para conocer representaciones, dificultades u obstáculos didácticos, de manera que, emerjan criterios para la planificación desde la evidencia; más que del conjunto de creencias que declara o comparte un docente. Aspecto que Esteban reveló y adscribió en el cuestionario: *la planificación sigue criterios propios, contextuales, cognitivos y de contenido* (Enunciado 13). La enseñanza exige poner en juego un diseño de enseñanza que implica actividades de evaluación y de aprendizaje; no obstante ello, las actividades de enseñanza –aprendizaje-evaluación- se proponen como instancias para aprender, aspecto que nos parece interesante y relevante; sin

¹ Prueba INICIA evalúa a los estudiantes egresados de educación de párvulos, educación primaria y secundaria en contenidos disciplinares y pedagógicos.

embargo, la acción de regulación para ello, no es visible y pobremente consciente en el docente, es decir, él realiza acciones de regulación como parte de un guión aprendido por la experiencia, sin reconocer sus etapas, desde ahí, resulta difícil su control. Tenemos la impresión que la actividad per se es suficiente como modo de orientación a la tarea, aspecto que no compartimos, ya que como plantea Sanmartí (2002) un estudiante a la hora de abordar una tarea sabe representarse sus objetivos, anticipa y planifica un modo de acción para resolverla y hace consciente criterios para decidir si lo está haciendo bien o no, es decir, ha construido su base de orientación consciente "... yo puedo dar los textos; los daré arbitrariamente" (12:12); "... cada lectura tiene que venir acompañada de un resumen de no más de una página (18:18); "... la idea es que sean sesiones más de discusión de este tema, en guía (12:12).

El análisis de clase permite evidenciar que las actividades propuestas se centran en "el apoyo de textos", (1:22), estos consisten en lecturas que se entregan para indagar o profundizar en los contenidos científicos a tratar. De estos textos, se propone realizar síntesis o resúmenes "cada lectura tiene que venir acompañada de un resumen de no más de una página" (1:64) y además el estudiantado en grupo realiza una exposición. A partir de esto el docente, regula su clase. "[...] después de cada clase o de cada clase que ustedes expongan, yo voy a ver los puntos más importantes, los voy a recalcar y asumir el rol que me corresponde" (1:24). La principal fundamentación de esta actividad, la centra en la discusión de los temas "La idea es que sean sesiones más de discusión de este tema" (1:27). Resulta muy interesante la incorporación de estos recursos en la fundamentación de la enseñanza, puesto que según Campanario (2004), es poco usual su uso alternativo y llama mucho la atención esto, ya que resultan relevantes para fortalecer la comunicación del conocimiento, al "presentar una visión más cercana a la realidad de los procesos de construcción y justificación de las disciplinas" (Campanario, 2004, Pág. 366). Además de promover otro tipo de habilidades como por ejemplo cognitivas y metacognitivas (Maturano, 2002), en el caso de Esteban, se observa la promoción de la capacidad de síntesis en la elaboración de los resúmenes de cada lectura.

Sí bien, el uso de los textos o artículos científicos, como eje fundamental para el desarrollo de las clase de biología y, en particular de ecología y fisiología humana, se hace necesario y fundamental considerar algunos requisitos para la utilización efectiva de los textos o artículos científicos, de tal manera que no se presenten obstáculos en el aprendizaje. Por ejemplo, cuáles son las características del texto; cuál es su estructura; cuál es la profundidad con la que aborda el tema; si presenta errores o contradicciones; entre otros. Además, también es importante tener en cuenta el acompañamiento del trabajo lector, en el caso que existan problemas de comprensión. Además, del uso de lecturas científicas, el profesor Esteban le otorga importancia a las actividades prácticas, en donde sea posible relacionar lo aprendido con contextos más cotidianos. Esto, en particular, se evidencia con la salida de campo que propone "vamos a tener nuestra salida a terreno al afloramiento de Los Andes" (1:33). A través de la clase analizada, no es posible identificar otros aspectos para profundizar acerca de las actividades prácticas en su enseñanza.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Mapa cognitivo del docente Esteban según el Contenido.

La arbitrariedad de las normas plantea Perrenoud (2008) no son suficientes para explicarlo todo; desde ahí, que una actividad de aprendizaje debe ser regulada (función evaluativa) con fines predictivos, si hablamos de regulación, de manera que, contribuyan a intervenir en los funcionamientos intelectuales de los estudiantes (Perrenoud, op.cit.). Durante el proceso de enseñanza, Esteban sostiene que rescata positivamente cuando hay evolución de ideas independiente del nivel esperado (Enunciado 42). La adhesión a esta afirmación es interesante. Primero, de manera incipiente y quizás, intuitiva, aparece una noción de aprendizaje como construcción y evolución de modelos (evolución de ideas); aspecto que resulta contradictorio con una noción de aprendizaje por sustitución. En efecto, la acción docente, incuestionablemente transita en el profesor. En muchas ocasiones, dicho tránsito, responden a familias de ideas epistemológicamente diferenciadas, que se entrelazan en y para un análisis descriptivo, explicativo o predictivo; este último relevante para nosotros, dado que, permite pronosticar y desde ahí delimitar rutas de acción para orientar la tarea. En ese marco, entendemos que la(s) familia(s) de ideas interactuantes, determina un tipo de acción, por lo anterior, las contradicciones “aparentes” resultan peculiares y propias, en esa dirección entonces, es necesario generar espacios de reflexión sobre la acción con los profesores, más que generar espacios de reflexión sobre la contradicción.

Reflexiones finales

Mejorar la práctica del docente de ciencias universitario, es sin duda un desafío, que implica entre otras, abrir la discusión sobre las exigencias de una enseñanza para el aprendizaje. En ese plano, la exploración de ideas previas y su evolución son una línea interesante y necesaria de abordar con el profesorado universitario. A través del análisis del caso de Esteban, se aprecia que la acción educativa en el aula universitaria y su rol en el desarrollo de competencias, se sitúan desde procesos centrados en los contenidos disciplinares. Esto permite articular una visión de metodología y evaluación centrada en productos tradicionales.

Creemos que para problematizar estas visiones tradicionales acerca de la acción educativa, es necesario promover y desarrollar espacios de reflexión entre pares, lo que permitiría generar, enriquecer o fortalecer el conocimiento pedagógico de los docentes universitarios, asunto que puede orientar a mejorar la práctica docente (aspecto profesional), así como también, a otorgar sentido al acto de enseñar (aspecto personal-significativo) en especial para aquellos profesionales en que el conocimiento pedagógico no constituye la base de su formación inicial.

Agradecimientos

Este artículo se hace parte del proyecto de investigación interno de la Universidad Central de Chile N°27/2011

Referencias bibliográficas

- Aguirre, J.M. y Haggerty, S. M. (1995). Preservice teachers' meaning of learning. *International Journal of Science Education*, 17, 1, 119-131.
- Aldana, G. (2011). Enseñanza de la investigación y epistemología de los docentes, *Educación y Educadores*, 11, 2, 61-68.
- Angulo, F. (2002). Formulación de un modelo de autorregulación de los aprendizajes desde la formación profesional del biólogo y del profesor de biología. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Basto-Torrado, S. (2011). De las concepciones a las prácticas pedagógicas de un grupo de profesores universitarios. *Magis Revista internacional de Investigación en Educación*, 3, 6, 393-412.
- Cal, M.I y Verdugo, M.V. (2009). El profesor como evaluador de aprendizajes: Una experiencia. *@tic Revista d'innovació educativa* 3, 3, 2-7.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique: Argentina.
- Contreras, S. (2009). Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2, 2, 506 – 526.
- Copello, M.I y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanen-

- te del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 2, 269- 284.
- Cronin – Jones, L. (1991). Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 3, 235 – 250.
- Cruz, L. (2001). El conocimiento práctico docente del profesor universitario en su interrelación con el marco epistemológico personal. *Tesis doctoral*. Universidad de Barcelona. Recuperado 28 de marzo de 2013: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/31894/LCG_TESIS.pdf;jsessionid=6292841F386DA6CFE6BBC0063E2E7BED.tdx2?sequence=1
- De Juan, J. y Pérez Cañaveras, R.M. (2011). Ese oscuro objeto de la docencia. En Gómez Lucas, M.C. y Álvarez Teruel, J.D. (Coord.). *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del Espacio Europeo de Educación Superior*. (pp. 105-124). Alcoy: Marfil; Alicante: Universidad de Alicante.
- De Vincenzi, A. (2010). Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12, 2, 87-101.
- Fan Tang, S. (2010). Teachers' professional knowledge construction in Assessment for Learning, *Teacher and Teaching: theory and practice*, 16, 6, 665 – 678.
- García, M^a. , Sanz, M. y Vilanova, S. (2011). Contenido y naturaleza de las concepciones de profesores universitarios de biología sobre el conocimiento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10, 1, 23 – 39.
- Hammer, D. y Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. En Hofer y Pintrich (Eds.). *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*. (pp. 169-190). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- López, M^a J. y Cubero, R. (2000). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. En Perales Palacios, F. y Cañal de Leon, P. (Dir). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (85 – 107). Alcoy: Marfil: España.
- Martínez, M.; Martín del Pozo, R.; Rodrigo, M.; Varela, M.P.; Fernández, M.P. y Guerrero, A. (2002). Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la «acción docente» de los profesores de ciencias de educación secundaria. Parte II. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 2, 243 – 260.
- Martínez, M.; Martín del Pozo, R.; Rodrigo, M.; 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.
- Maturano, C. I., Soliveres, M. A y Macías, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 20, 3, 415-425.
- Medina, A., Simancas, K. y Garzón, C. (1999). El pensamiento de los profesores universitarios en torno a la enseñanza y demás procesos implícitos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 2, 1, 563-570.
- Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación*

- del Profesorado*, 40, 17-30.
- Moreno, T. (2009). La enseñanza universitaria: una tarea compleja. *Revista de la Educación Superior*, XXXVIII, 151, 115-138.
- Monteiro, R.; Carillo, J. y Aguaded, S. (2010). Teacher scripts in science teaching, *Teaching and Teacher Education*, 26, 1269 – 1279.
- Nelson, F. y Sadler, T. (2013). A third space for reflection by teacher educators: A heuristic for understanding orientations to and components of reflection. *Reflective Practice*, 14, 1, 43 – 57.
- OEI (Organización de Estado Iberoamericanos). Metas Educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios. Organización de Estados Iberoamericanos, 2008.
- Perafán, G. (2005). Epistemología del profesor de ciencias sobre su propio conocimiento profesional. Enseñanza de las ciencias. Número extra, Acta VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Perafán, G. A. y Adúriz-Bravo, A. (Comps) (2002). Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales. Santafé de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Coligüe S.R.L: Buenos Aires, Argentina.
- Perrenoud, P. (2001). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Grao; IRIF: Barcelona.
- Porlán, R. y Martín Del Pozo, R. (2004). The Conceptions of In-service and Prospective Primary School Teachers About the Teaching and Learning of Science. *Journal of Science Teacher Education*, 1, 1, 39-62.
- Pozo, J.I. (2009). Adquirir una concepción compleja del conocimiento: creencias epistemológicas y concepciones de aprendizaje. En Pozo J.I. y Pérez Echeverría, M del P. (Coords). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias* (71 – 85). Morata; Madrid: España.
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En Quintanilla, M.; Adúriz-Bravo, A. (Eds). Enseñar Ciencias en el nuevo milenio: Retos y propuestas (pp.17 – 42). Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Ravanal, E. (2009). Racionalidades epistemológicas y didácticas del profesorado de biología en activo sobre la enseñanza y aprendizaje del metabolismo: aportes para el debate de una nueva clase de ciencias. Tesis Doctoral Facultad de Educación, Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago de Chile. Recuperado 28 de marzo de 2013: <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/123456789/686/1/Tesis%20final.pdf>
- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica en Enseñanza de las Ciencias*, 9, 1, 11 – 124.
- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2012). Concepciones del profesorado de biología en ejerci-

- cio sobre el aprendizaje científico escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 30, 2, 33-54.
- Ravanal, E.; Quintanilla, M.; García, F. y Rivera, M.J. (2011). Análisis De la 'actuación pedagógica' de una profesora de biología y sus obstáculos epistemológicos. Acta I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. II Encuentro Nacional de Enseñanza de la matemática, 784 – 791, ISBN: 978-950-658-284-5.
- Ruiz-Larraguivel, E. (2011). La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, II, 3, 47-57.
- Sánchez, A.; Gil-Pérez, D. y Martínez-Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 30, 15-26.
- Solar, M.I. y Díaz, C. (2009). El profesor universitario: construcción de su saber pedagógico e identidad profesional a partir de sus cogniciones y creencias. *Calidad en la Educación*, 30, 208 - 232.
- Vásquez, B.; Jiménez, R. y Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Nº4, 003, 372 – 393.
- Warford, M. (2011). The zone of proximal teacher development. *Teaching and Teacher Education*, 27, 252 – 258.

Artículo concluido el 12 de octubre de 2013

Ravanal Moreno, E.; Camacho González, J.; Escobar Celis, L. y Jara Colicoy, N. (2014). ¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido, metodología y evaluación? Análisis desde la acción educativa. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 12 (1), pp. 307-335.

Publicado en: <http://www.red-u.net>

Anexo

Enunciados del cuestionario

Enunciados	Descriptor del enunciado
E9	La calificación del trabajo de laboratorio, de campo, u otro en ese contexto, lo utilizo como una parte de la evaluación.
E20	Después de cada evaluación, doy opción a que los estudiantes comenten sobre los resultados de las mismas.
E24	Uso los resultados de las evaluaciones para informar a los estudiantes, acerca de sus dificultades.
E28	En las pruebas o exámenes utilizo preguntas encaminadas a evaluar contenidos sobre procedimientos.

Tabla 2.- Enunciados relacionados con la evaluación para la visión epistemológica constructivista.

Enunciados	Descriptor del enunciado
E1	La evaluación de los alumnos la realizo, fundamentalmente, a partir de exámenes escritos.
E13	Las pruebas de evaluación las preparo siguiendo mis propios criterios.
E17	La evaluación la realizo sólo para comprobar si los alumnos han alcanzado el nivel de conocimientos previstos.

Tabla 3.- Enunciados relacionados con la evaluación para la visión epistemológica tradicional-dogmática.

Enunciados	Descriptor del enunciado
E6	Al iniciar un tema, indago acerca de las ideas de los estudiantes para organizar la enseñanza.
E10	Propongo a los estudiantes realizar pequeñas investigaciones en cada tema o unidad.
E14	Empleo problemas cotidianos como recurso para enseñar ciencias (mi disciplina).
E25	En el aula, desarrollo actividades encaminadas a comprobar la reestructuración de las ideas iniciales de los estudiantes.
E35	Diseño actividades en las que los estudiantes tienen que aplicar lo aprendido a problemas cotidianos.
E41	Permito que los estudiantes participen y tomen decisiones sobre algunos aspectos relativos a la marcha de la clase.

Tabla 4. Enunciados relacionados con la metodología para la visión epistemológica constructivista.

Enunciados	Descriptor del enunciado
E2	Explico verbalmente cada tema siguiendo un libro de texto, apuntes o una presentación en PPT.
E29	Los aspectos históricos de la ciencia los utilizo solamente como un elemento motivador.

Tabla 5.- Enunciados relacionados con la metodología para la visión epistemológica tradicional.

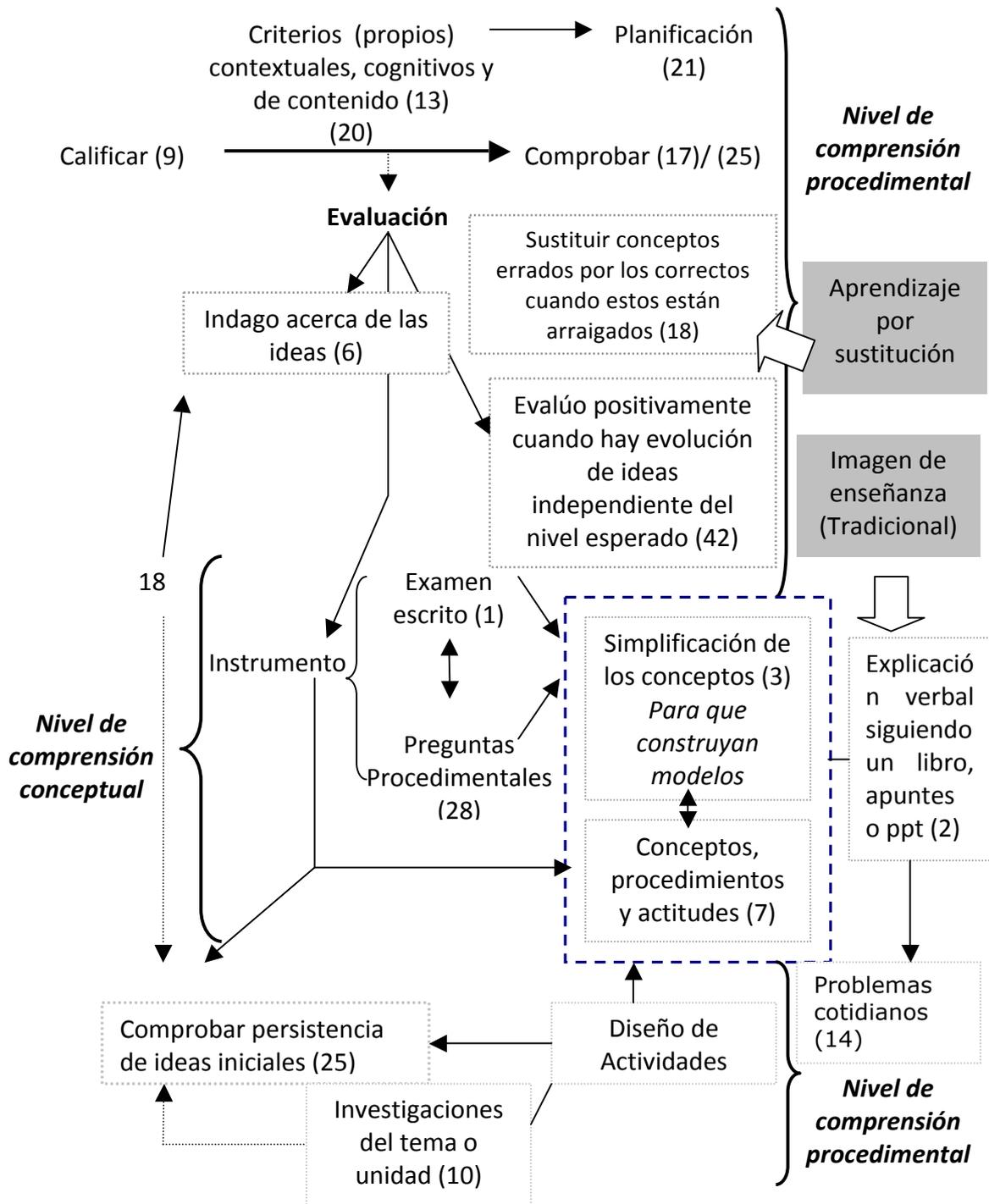
Enunciados	Descriptor del enunciado
E7	Los contenidos que trabajo con los estudiantes son conceptos, procedimientos y actitudes relevantes para su formación profesional.
E15	En mis clases introduzco cuestiones históricas para poner de manifiesto el carácter relativo y evolutivo del conocimiento científico.
E42	Evalúo positivamente a los estudiantes cuando experimentan una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no hayan alcanzado el nivel esperado.

Tabla 6.- Enunciados relacionados con el contenido para la visión epistemológica constructivista.

Enunciados	Descriptor del enunciado
E3	Los contenidos que explico a los estudiantes son una versión simplificada de los conceptos importantes de la disciplina que enseño.
E18	Las ideas que tienen los estudiantes sobre los conceptos de ciencias son errores que trato de sustituir por las ideas correctas.
E33	Organizo los contenidos en una secuencia que se ajusta a la lógica de la disciplina que enseño.

Tabla 7. Enunciados relacionados con el contenido para la visión epistemológica tradicional.

Figura 10. Esquema de representación de Esteban según la acción educativa.



Eduardo Ravanal Moreno

**Universidad Central de Chile
Facultad de Ciencias de la Educación,
Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias.**

Mail: iravanalm@ucentral.cl



Doctor en Educación, Universidad Academia Humanismo Cristiano. Profesor de Biología y Ciencias Naturales. Universidad Mayor. Licenciado en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es Director de la Carrera en Pedagogía en Biología y Ciencias y Programa de Magíster en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Central de Chile. Director de la Revista de Investigación: Ciencia escolar: Enseñanza y Modelización. Línea de investigación: Didáctica de Ciencias, Formación docente y Desarrollo Profesional Docente.

Johanna Camacho González

**Universidad de Chile
Facultad de Filosofía y Humanidades**

Mail: jpcamacho@uchile.cl

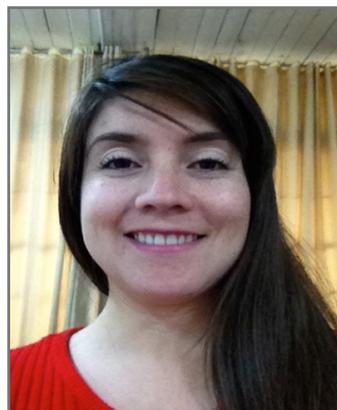


Doctora en Ciencias de la Educación Pontificia Universidad Católica de Chile, Magíster en Docencia de la Química, Profesora de Química y Licenciada en Química de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia. Coordinadora Académica del Departamento de Estudios Pedagógicos de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Chile. Su línea de investigación se centra en la Didáctica de las Ciencias Naturales, área en la cual ha participado en congresos y publicado varios artículos de innovación e investigación en revistas internacionales. Actualmente es investigadora responsable del Proyecto FONDECYT 11121249.

Loreto Jesús Escobar Celis

Universidad Central de Chile

Mail: Profe.lescobar@gmail.com



Profesora de Biología y Ciencias, Universidad Central de Chile. Cursando Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad Central de Chile. Asistente de edición de la Revista Ciencia Escolar: Enseñanza y Modelización. Línea de investigación Desarrollo Profesional Docente. De forma paralela trabaja en el Liceo comercial Molina Lavín como profesora de Biología

Natalia Jara Colicoy

Pontificia Universidad católica de Valparaíso

Mail: antares.natalia@gmail.com



Magíster (c) en Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Profesora de Biología y Ciencias, Universidad Central de Chile. Actualmente Profesora de Biología y Ciencias Naturales en un colegio Subvencionado Particular, en Santiago de Chile. Las líneas de investigación que sigue están relacionadas con la Didáctica de las Ciencias Experimentales. En la actualidad, desarrolla la Tesis de Magíster en el marco del Proyecto FONDECYT 11121249, dirigido por la Dra. Johanna Camacho sobre la relación Ciencia y Género, particularmente, en la Educación Científica.