

Diseño de una trama conceptual y su importancia para el Desarrollo Profesional Docente: Una experiencia con profesores de biología en servicio

Design of a conceptual plotwork and its importance for Professional Teacher Development: An experience with teachers of biology in service

Eduardo Ravanal Moreno

Universidad Central de Chile

lravanalm@ucentral.cl

Resumen

Uno de los énfasis de la Reforma Educacional en Chile está en el desarrollo profesional del profesorado por constituirse clave para una enseñanza de calidad que atienda las necesidades de aprendizaje de todos/as. En ese marco, el manejo del contenido disciplinar y su enseñanza preocupan al profesor, por ello, diseñamos un Taller de Reflexión (TR) que permitiera mejorar la comprensión del profesorado sobre el contenido disciplinar de evolución biológica a través del diseño de una Trama Conceptual (TC). Participan del estudio tres profesores de biología en ejercicio, quienes asisten a 10 sesiones de trabajo de las cuales 4 se destinan a la TC. Cada sesión es de 2 horas cronológicas. Los resultados reflejan que el diseño de una TC permite visibilizar la complejidad del contenido disciplinar y, a la vez, comenzar a pensar su organización desde la perspectiva del estudiante, reconociendo en ello, la perspectiva situada del aprendizaje profesional docente.

Palabras clave: trama conceptual, desarrollo profesional docente, profesor de biología, reflexión docente, evolución biológica.

Abstract

The Educational Reform in Chile emphasizes the professional development of teachers, since this is the key factor for quality teaching that addresses the learning needs of all. In addition, the management of disciplinary content is a matter of concern; therefore, we designed a Reflection Workshop (RW) that allowed improving teachers' understanding of the disciplinary content of evolution through the design of a Conceptual Framework (CF). In the TR, three professors of biology in exercise participate, which is organized in 4 sessions of work of 2 chronological hours each one. The results reflect that the design of a TC allows the teacher to visualize the complexity of the disciplinary content and, at the same time, to begin to think about its organization from the perspective of the student. The design of a TC constitutes a learning tool for the teacher, a necessary but scarce question.

Keywords: conceptual plotwork, professional teacher development, biology teacher.

Introducción

Son muchos los temas y compromisos socio-científicos que debemos enfrentar responsablemente para la toma de decisiones informadas que contribuyan a una sociedad más justa, igual e inclusiva. En Chile por ejemplo, se promulgó la Ley de Alimentos N° 20.606 (2012), la cual se modifica el año 2015 como una forma de proteger la salud de la población, en especial de los niños y niñas, ya que, la prevalencia de obesidad es de un 10% en menores de 6 años y del 25% en niños de entre 7 y 8 años de edad (MINSAL, 2016). La despenalización de la interrupción voluntaria del embarazo, tomó la agenda social y política de la población en Chile en el último tiempo, para lo cual la presidenta de la República, en el mensaje 1230-362, señala las tres causales asociadas a la despenalización del aborto. En adición, la preocupación del Ministerio del Medio Ambiente por el cambio climático, la biodiversidad y la descontaminación de algunas ciudades chilenas, indica que la ciudadanía debe saber participar y actuar de cada uno de los espacios democráticos a los que son convocados, para conocer y participar activamente de la política pública chilena. En ese sentido y reconociendo la responsabilidad que implica todo lo anterior, es que la Escuela y la Enseñanza en particular son importantes, especialmente por la tarea de formar hombres y mujeres de bien, animados a participar de una sociedad comprometida social, política y científicamente como ciudadanos.

La Escuela debe ser el sitio privilegiado que enseña a interpretar los hechos o fenómenos naturales o artificiales a partir de la promoción de un "hacer y pensar" teórico (Ravanal y Quintanilla, 2012). Si la ciencia en la Escuela es un espacio diverso y rico de diálogos, debate, cuestionamientos y posibilidades de cambio y reestructuración de ideas como también el surgimiento de otras nuevas (Ravanal, Quintanilla y Labarrere, 2012), el profesor debe comenzar a migrar hacia nuevos modelos teóricos que configuren una nueva conceptualización de la enseñanza de la ciencia -biología- en la escuela, más aún, cuando la investigación ha demostrado que la enseñanza de la biología es, frecuentemente, tradicional-tecnicista (Ravanal et al., 2012); centrada en una concepción de ciencia empiro-positivista (Pujalte, Adúriz-Bravo y Porro, 2015). Sin embargo y a pesar de estar convencidos que la conceptualización y las finalidades de la enseñanza de biología deben reorientarse para responder a las demandas de un país en desarrollo, esto resulta ser una cuestión difícil de lograr.

Desarrollo Profesional Docente

Re-conceptualizar la enseñanza de la ciencia -biología- para atender a la discusión y demanda social implica abandonar, de alguna forma, el modelo de enseñanza predominante que sitúa la discusión en la apropiación de conceptos con mermado valor explicativo sobre las cosas del mundo cotidiano. Por eso, el profesorado debe ampliar los espacios de desarrollo que le permitan crecer profesionalmente para enfrentar con éxito los desafíos demandados.

Si el desarrollo profesional es sobre el profesor y sus actividades de enseñanza (Hewson, 2007), la preparación de la enseñanza de un contenido disciplinar curricular (Parga, 2015) y la instrucción asociada para el aprendizaje constituyen, el eje articulador de cualquier programa de desarrollo profesional ya que se focaliza en el saber del profesor y sus habilidades para enseñar (Desimone, 2009) con la pretensión de ampliar la comprensión sobre ello. Antoniou & Kyriakides (2011) sostienen que el desarrollo profesional es considerado el mecanismo esencial para profundizar en el conocimiento del contenido del profesor y el desarrollo de su práctica de enseñanza. En adición, el desarrollo profesional es un proceso que toma lugar en contextos específicos basados en la escuela (Marcelo y Vaillant, 2013), por lo tanto es importante reconocerlos, dado que en ellos, ocurren interacciones significativas que generan

el proceso de aprendizaje del profesor (Kelchtermans, 2004 citado en Marcelo & Vaillant, 2013). Si el desarrollo profesional promueve oportunidades de aprendizaje (Bredeson, 2002) y contribuye a la efectividad del profesor (Soine y Lumpe, 2014), entonces es necesario atender sobre aquellos elementos que lo dinamizan; considerando el conocimiento y creencias del profesorado, el contexto y las estrategias de aprendizaje profesional (Loucks-Horsley et al., 2010).

Conocimiento de la materia

La práctica de enseñanza, indiscutiblemente, es sobre un contenido específico y particular, por lo que el contenido de la materia resulta ser el corazón de la práctica de un profesor (Rollnick y Mavhunga, 2016), aunque, no es suficiente para una práctica de enseñanza eficaz (Magnusson, Kracjick y Borko, 1999) que exige movilizar conocimiento pedagógico, contextual, didáctico y de la materia, siendo éste último importante dominarlo por constituirse clave en un profesor que logra el aprendizaje de sus estudiantes (Lederman, Gess-Newsome y Latz, 1994). Junto con ello, la investigación plantea que el bajo nivel de comprensión de la materia deriva en una baja confianza profesional y pobres habilidades pedagógicas (Khwaja, 2002 citado en Grangeat, 2015), y restringe las posibilidades de hacerlo comprensible por los estudiantes durante la enseñanza (Marcelo y Vaillant, 2013).

El conocimiento de la materia no sólo se remite a los hechos, teorías y principios, vale decir, a la estructura sustantiva del contenido de la materia, sino también a las maneras de cómo la disciplina evalúa y acepta el nuevo conocimiento, es decir su estructura sintáctica (Schwab, 1978 citado en Rollnick & Mavhunga, 2016; Grossman et al., 2005), en ese plano, la apropiación con sentido del contenido de la materia resulta ser un desafío para el profesor si el propósito está en lograr comprenderlo para una enseñanza eficaz. Según Kennedy (1998: 254), la comprensión de la materia exige al profesor: a) comprender las ideas centrales distinguiéndolas de las minucias; b) relacionar las ideas de la disciplina, distinguiendo las fundamentales; c) reconocer que la comprensión conceptual es conocimiento elaborado; ideas grandes surgen de ideas pequeñas y, d) la comprensión conceptual de la materia es la capacidad para razonar sobre los fenómenos, argumentar y resolver problemas justificando la solución.

El conocimiento de la materia y su comprensión, representan la organización de la estructura de conocimiento individual del profesor (Gess-Newsome, 1999), por ello, resulta importante explorarlo para su re-significación en virtud de las exigencias y demandas para la enseñanza y el aprendizaje en el contexto escolar.

Trama conceptual

La comprensión de la materia da cuenta, de alguna forma, de la estructura de conocimiento del profesor sobre un tópico-específico. Comprensión que se manifiesta a través de representaciones, explicaciones o la interacción con los estudiantes (Davidowitz y Rollnick, 2011 citado en Berry et al., 2015). En ese plano, cobran sentido todas aquellas instancias o instrumentos que puedan ayudar al profesor a pensar (se) el diseño curricular de aula. Con ese afán, reconocemos el valor de las tramas conceptuales como una herramienta heurística que ayuda a razonar sobre las decisiones curriculares, desarticulando el contenido de la materia (Astolfi, 1997) y, así lograr una visión de conjunto sobre un contenido disciplinar curricular específico a enseñar (Parga, 2015). Las tramas conceptuales, según Astolfi (1997) son una herramienta previa a la enseñanza que contribuye a clarificar la estructura interna del contenido de la materia que se desea enseñar. Una trama conceptual reconoce conceptos integradores y distingue, en un segundo plano, las ideas de un concepto que muchas veces no son visibles en un solo significado. “Desarticular un concepto” -la materia-, como plantea

Astolfi, enseña al profesor a comprender el contenido de la materia a enseñar, cuestión importante si se desea mejorar el aprendizaje del profesor sobre su hacer profesional y su eficacia en la sala de clases, por eso el diseño de tramas conceptuales, en el marco de un programa de desarrollo, resultaría importante, necesario y oportuno.

Metodología

En el marco del proyecto Fondecyt 11140297 se diseña un Taller de Reflexión (TR) que convoca a 3 profesores de biología en ejercicio cuyo perfil genérico se muestra en la Tabla 1. El objetivo fue comprender la estructura interna del contenido disciplinar de evolución por selección natural. Para dicho propósito, se diseñaron 4 sesiones de trabajo de 120 minutos cada una en reuniones periódicas cada 15 días. Cada una de las sesiones fue video-grabada y transcrita total y literalmente para su ulterior análisis.

Seudónimo	Edad	Título profesional	Dependencia en la que trabaja	Años de experiencia docente
Lía	31	Profesora de biología y ciencias naturales	Colegio particular pagado	6 años
Karla	33	Licenciada en ciencias biológicas. Profesora de biología	Colegio particular pagado	7 años
Clara	41	Profesora de biología y ciencias naturales	Colegio municipalizado	>10 años

Tabla 1: Perfil genérico de los participantes del estudio

Taller de reflexión y recolección de los datos

La estructura metodológica definida para cada sesión del TRD responde a la propuesta de Ravanal (2016) en la que reconocemos tres momentos de trabajo como se muestra a continuación:

i) Momento 1. Recuperación conceptual: es el momento inicial de la sesión, en donde se comparte las principales ideas de la sesión anterior y los consensos derivados de la sesión anterior. Este momento no se aplica en la sesión 1.

ii) Momento 2. Abordaje de la tarea, es el momento en el cual las participantes abordan y desarrollan las tareas asignadas en los dispositivos de trabajo, primeramente de forma individual y posteriormente de forma colectiva con el objetivo de generar debate, juicios y su problematización.

iii) Momento 3. Evaluación de la sesión de trabajo, corresponde a un espacio de carácter metacognitivo, en donde las participantes se detienen a pensar en lo vivido y/o aprendido en la sesión de trabajo.

Cada una de las sesiones estuvo orientada a problematizar el contenido disciplinar de evolución por selección natural a partir del diseño de una trama conceptual.

Trama conceptual

Para el diseño de la Trama Conceptual (TC) y favorecer la comprensión del profesor sobre ello, trazamos una ruta de trabajo que busca conocer la representación del profesor sobre el contenido disciplinar, así como las potencialidades y restricciones en su organización para la enseñanza. Destacamos en ello, una **fase de representación del contenido disciplinar**, para lo cual usamos tres preguntas del cuestionario llamado Representación del Contenido (ReCo) propuesto por Loughran et al., (2004). La segunda fase, la reconocemos como de **explicitación docente a través de una explicación**, la que busca identificar formas

multimodales de comunicación (Márquez et al., 2003) “de primera mano” con las que el profesor expresa ideas sobre un contenido disciplinar y, finalmente, la **fase de reflexión** sobre la acción, descrita en este caso, como trama conceptual. La construcción de la Trama Conceptual sigue los lineamientos propuestos por Astolfi (1997).

Análisis de los datos

La información recogida fue analizada desde una perspectiva cualitativa con enfoque descriptivo e interpretativo a través de un análisis cualitativo de contenido con uso del software Atlas-ti 7.0.

Resultados

Representación del contenido

El análisis sobre la representación del contenido de evolución por selección natural revela que el énfasis de la enseñanza está en la dimensión conceptual-teórica, visto frecuentemente como un listado de temas o conceptos (Figura 1). El profesorado reconoce el valor que tiene el contenido para enseñar ciencias –Naturaleza de las Ciencias-, sin embargo, el énfasis conceptual-declarativo restringe esa posibilidad. La principal razón de aquello, es la extensión del currículum y la falta de tiempo para dar cobertura al currículum vigente.

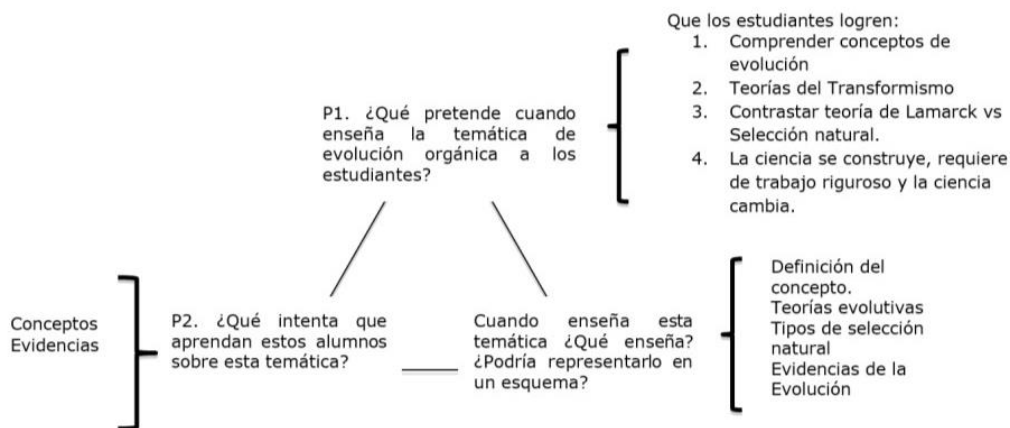


Figura 1: Representación global sobre el contenido de evolución por selección natural

Explicitación docente a través de la explicación

Durante la sesión 2 del taller de reflexión y, con el objeto de ampliar el conocimiento sobre la representación del contenido disciplinar de evolución por selección natural, los profesores explican con sus palabras dicho contenido, como lo muestra el siguiente párrafo: (...) *naturalmente hay jirafas que son y que van a ser genéticamente más altas y más chicas, y otras más chicas, entonces como genéticamente está más favorecida porque esta genética hizo que su cuello fuera más largo ella va a poder captar la comida entonces como se va a alimentar más versus las otras...* (Profesora Karla, Sesión 02: 262).

En términos amplios, podemos afirmar que los atributos de un organismo vivo están dados genéticamente, independiente de la facultad que éstos tengan para expresarse, *hay jirafas que son y que van a ser genéticamente más altas y más chicas*. En adición, las condiciones del medio no se visibilizan en la explicación, considerando que las condiciones y recursos inciden en los individuos y en la facultad del fenotipo para sobrevivir o reproducirse según la condición del ambiente. La explicación está situada en el plano de “micro-sistema”, en tanto la evolución por selección natural está dada en un plano de “macro-sistema”. Resulta importante entonces discutir las dimensiones del contenido a enseñar para ayudar al

profesorado a mejorar la comprensión de dicho contenido curricular. El análisis de la explicación de los profesores revela tres cuestiones a considerar para la enseñanza de la evolución, que son: i) El modelo científico –escolar- propuesto es un modelo explicativo de causalidad simple (Joshua y Dupin, 1993). Para los autores, i) este tipo de explicaciones influye en el razonamiento de los estudiantes, por lo que se espera, evitar que sea la única forma de explicar; ii) cada una de las explicaciones causales, omite por decirlo de alguna forma, la finalidad del modelo explicativo de evolución por selección natural, que es: explicar la biodiversidad y la adaptación (Sterrelny y Griffiths, 1999 citado en González y Meinardi, 2015) y, iii) las concepciones docentes sobre la evolución por selección natural derivadas del ejercicio, se aproximan a la de cambio individual adaptativo y crías adaptativas según González y Meinardi (2015).

Trama conceptual sobre evolución por selección natural

A partir de la explicación inicial y de consenso del concepto de evolución por selección natural, se identifican las ideas centrales de la explicación para comenzar a diseñar la trama conceptual (Figura 2).

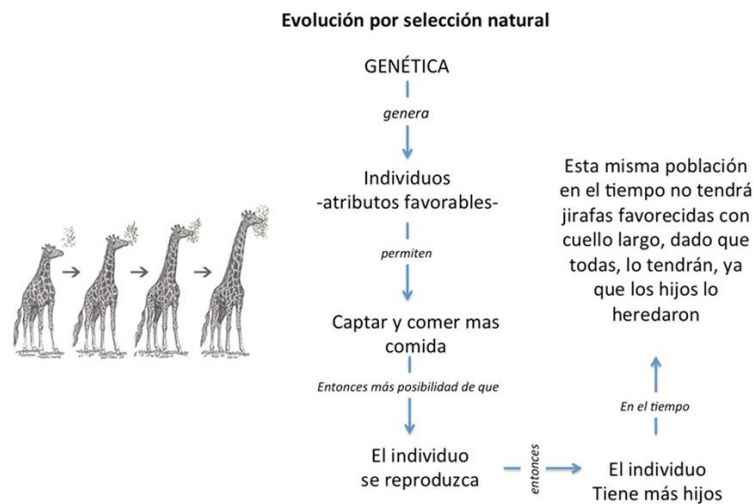


Figura 2: Ideas centrales de una explicación docente sobre evolución por selección natural

Posteriormente, se pide que formulen preguntas y establezcan relaciones entre los conceptos centrales derivados de la explicación docente sobre evolución por selección natural (Figura 3). Apreciamos que la enseñanza está centrada en los conceptos científicos, los que a su vez, no responden a criterios específicos de secuenciación para la enseñanza como tampoco a criterios de secuencia para el aprendizaje. Se repite la idea de un listado de temas que responden a cuestiones de orden conceptual-teórico.

El profesorado advierte que hay cuestiones y acciones que limitan el aprendizaje de los estudiantes y, esos asuntos son una preocupación para el profesor, dado que, dificultan la enseñanza. (...) *Es importante secuenciar el contenido incorporando a los estudiantes (Profesor Lía: sesión 02)*. En ese marco, entendemos que las **dificultades de enseñanza** son construcciones que el profesorado hace producto de la reflexión sobre la acción, de ahí la importancia de generar espacios para su construcción. Así y siguiendo la propuesta de Astolfi (2001) el profesor identifica las ideas científicas asociadas al concepto de evolución por selección natural y las relaciona (Anexo: Figura 4). El análisis posterior de la primera trama conceptual (Figura 4) lleva al profesor a cuestionarse qué significados subyacen a cada idea científica propuesta y al relacionarlas con entidades ecológicas –población e individuo- y su relación con el medio, surge la segunda trama conceptual (Anexo: Figura 5).

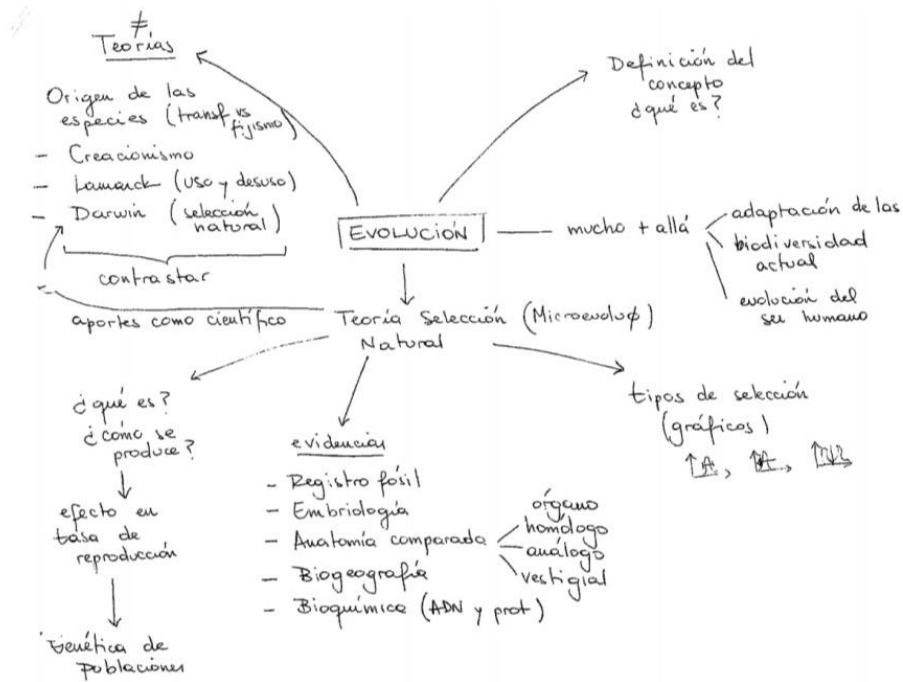


Figura 3: qué enseña un profesor de biología sobre evolución por selección natural (sesión 02).

Finalmente, el profesorado reconoce la importancia de incorporar elementos históricos para favorecer la comprensión de la evolución por selección natural, reconociendo además, que trabajar “desarticulando” un concepto científico, favorece la comprensión de éste y orienta la toma de decisión de cómo enseñarlo en el aula.

Conclusiones

- 1) Un taller de reflexión que promueve el desarrollo profesional debe estar situado en los intereses y necesidades del profesor. En ese marco, trabajar la estructura interna del contenido es una cuestión altamente movilizador para el profesorado ampliando las oportunidades de aprendizaje para la enseñanza. “(...) *me siento en un espacio de diálogo sincero, donde puedo expresar mis ideas y contrastarlas con lo que discutimos y aprendemos*” (Prof. Karla).
- 2) Diseñar una trama conceptual favorece la identificación de ideas científicas relevantes y permite problematizar la estructura interna de la materia favoreciendo el aprendizaje del profesor para una mejor enseñanza “(...) *Ha sido una experiencia en la que he aprendido a estructurar mejor el conocimiento sobre evolución*” (Prof. Lía)
- 3) Existe una alta valoración por la actividad de diseño de tramas conceptuales, dado que, otorga al profesor sentido de pertenencia profesional y compromiso con los contenidos curriculares que debe enseñar.

Agradecimiento

Proyecto Fondecyt 11140297 que dirige el autor de la comunicación

Referencias

- ANTONIOU, P. y KYRIAKIDES, L. The impact of a dynamics approach to professional development on teacher instruction and student learning: results from an experimental study. **Schol Effectiveness and School Improvement**. V. 22, n. 3, 2011, 291-311.
- ASTOLFI, J.P. **Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas**. Sevilla: Díada Editorial, 1997.
- BERRY, A.; FRIEDRICHSEN, P y LOUGHRAN, J. **Re-examining pedagogical content knowledge in science education**. New York: Routledge, 2015.
- BREDESON, P. The architecture of professional development: materials, messages and meaning. **International Journal of Education Research**. V. 37, n. 8, 2002, p. 661-675.
- DESIMONE, L. **Improving impact studies of teacher's professional development: Toward better conceptualizations and measure**. V. 38, n.3, 2009, p. 181-199.
- GESS-NEWSOME, J. Secondary Teachers' Knowledge and Beliefs about Subject Matter and their Impact on Instruction. En Gess-Newsome, J. y Lederman, N. (Eds.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. The Netherlands: Kluwer, 1999, p. 51-94.
- GONZÁLEZ, L. y MEINARDI, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. **Ciência & Educação**. V. 21, n.1, 2015, p. 101-122.
- GRANGEAT, M. (Ed). **Understanding Science teacher's professional knowledge growth**. The Netherlands: Sense Publisher.
- GROSSMAN, P., WILSON, S. y SHULMAN, L. Profesores de sustancia: El conocimiento de la materia para la enseñanza. **Revista Curriculum y formación del profesorado**. V. 9, n. 2, 2005, p. 1-25.
- HEWSON, P. Teacher professional development in Science. In Abell, S. Y Lederman, N. **Handbook of research on Science Education**. New York: Routledge , 2007, p.1179 – 1203.
- JOSHUA, S. y DUPIN, J. **Introducción a la didáctica de las ciencias y la matemática**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1993.
- KENNEDY, M. Education reform and subject matter knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 35, n. 3, 1998, p. 249–263.
- LEDERMAN, N.G., GESS-NEWSOME, J.G., y LATZ, M.S. (1994). The nature and development of preservice science teachers' conceptions of subject matter and pedagogy. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 31, n. 2, 1994, 129–146.
- LOUCKS-HORSLEY, S., STILES, K., MUNDRY, S., LOVE, N. y HEWSON, P. **Designing professional development for teachers of Science and Mathematics**, California: Corwin Press, 2010.
- LOUGHRAN, J., MULHALL, P., y BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of research in science teaching**. V. 41, n. 4, 2004, p. 370-391.
- MAGNUSSON, S., KRAJCIK, J. y BORKO, H. Nature, sources and development of the pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome y N.G. Lederman (Eds.). **Examining pedagogical content knowledge. The Construct and its Implications for Science Education**. The Netherlands: Kluwer, 1999. p. 95-132.
- MARCELO, C. y VAILLANT, D. **Desarrollo profesional docente ¿cómo se aprende a enseñar?** Madrid: Narcea Ediciones, 2013.

MÁRQUEZ, C., IZQUIERDO, M. y ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. **Enseñanza de las ciencias**. V. 21, n. 3, 2003, p. 371-386.

MINISTERIO DE SALUD. **Directriz para la vigilancia y fiscalización de la composición nutricional de los alimentos y su publicidad, de acuerdo al reglamento sanitario de los alimentos**, 2016.

PARGA, D. Por qué analizar el conocimiento didáctico del contenido en química. En Parga, D. (Ed.). **El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química** (23-54). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2015, p. 23-54.

PUJALTE, A., ADÚRIZ-BRAVO, A. y PORRO, S. Las imágenes de ciencia en profesoras y profesores de Biología: Entre lo que se dice y lo que se hace. **Revista Boletín Biológica**. N. 3, 2015, p. 5-10.

RAVANAL, E. (2016). Coordinación y aprendizaje en una comunidad de práctica con profesores universitarios. **Revista de Estudios y Experiencias en Educación**. V. 15, n. 29, 2016, p. 15-28.

RAVANAL, E. y QUINTANILLA, Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. **Enseñanza de las Ciencias**. V.30, n. 2, 2012, p. 33-54.

RAVANAL, E., QUINTANILLA, M., y LABARRERE, A. (2012). Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. **Ciência & Educação**. V. 18, n. 4, p. 975-895.

ROLLNICK, M. y MAVHUNGA, E. The place of Subject Matter Knowledge in Teacher Education. In Loughran, J. Y Hamilton, M.L. **International Handbook of Teacher Education**. Springer: Singapore, 2016, p. 423 – 452.

SOINE, K. M. y LUMPE, A. Measuring characteristics of teacher professional development. **Teacher Development**. V. 18, n. 3, 2014, p. 303-333.

Anexo

Evolución del diseño de una Trama Conceptual sobre el concepto de Evolución por selección natural

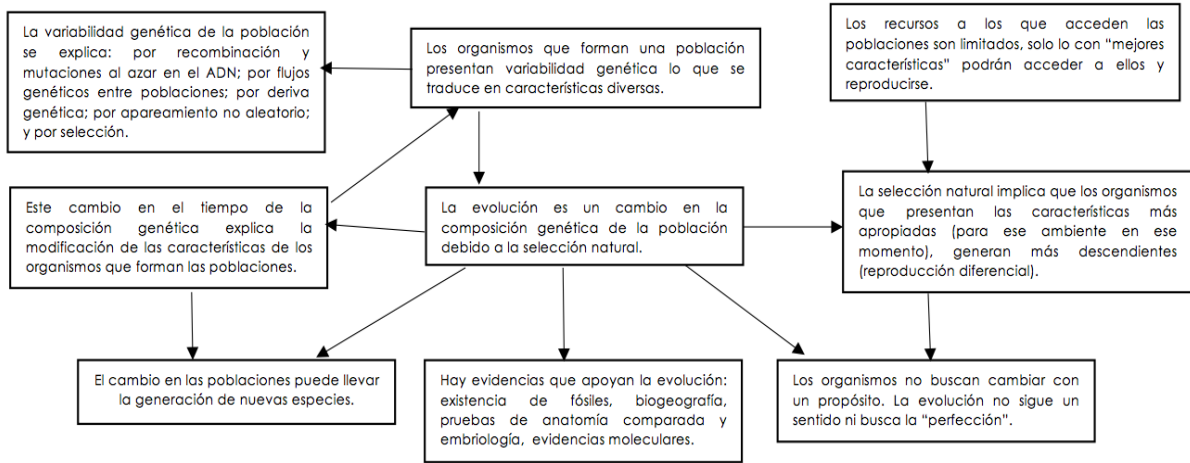


Figura 4: Primera trama conceptual según los profesores participantes

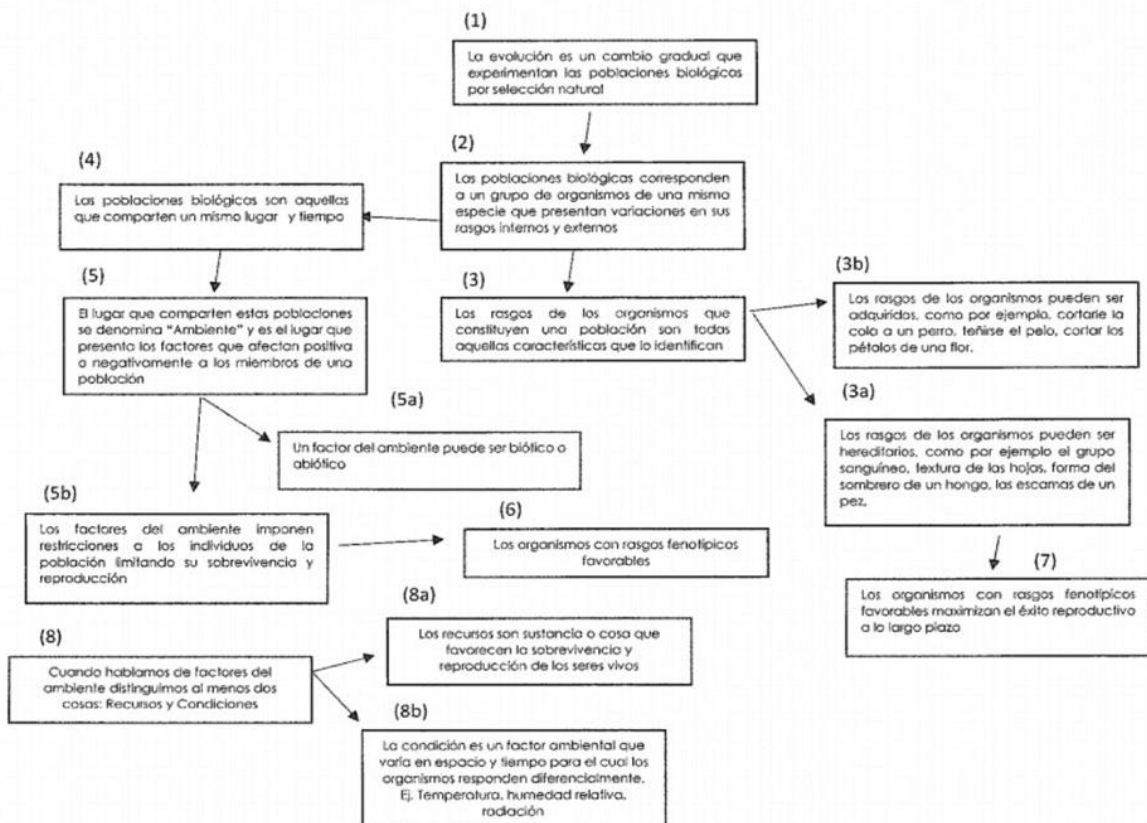


Figura 5: Segunda trama conceptual según los profesores participantes

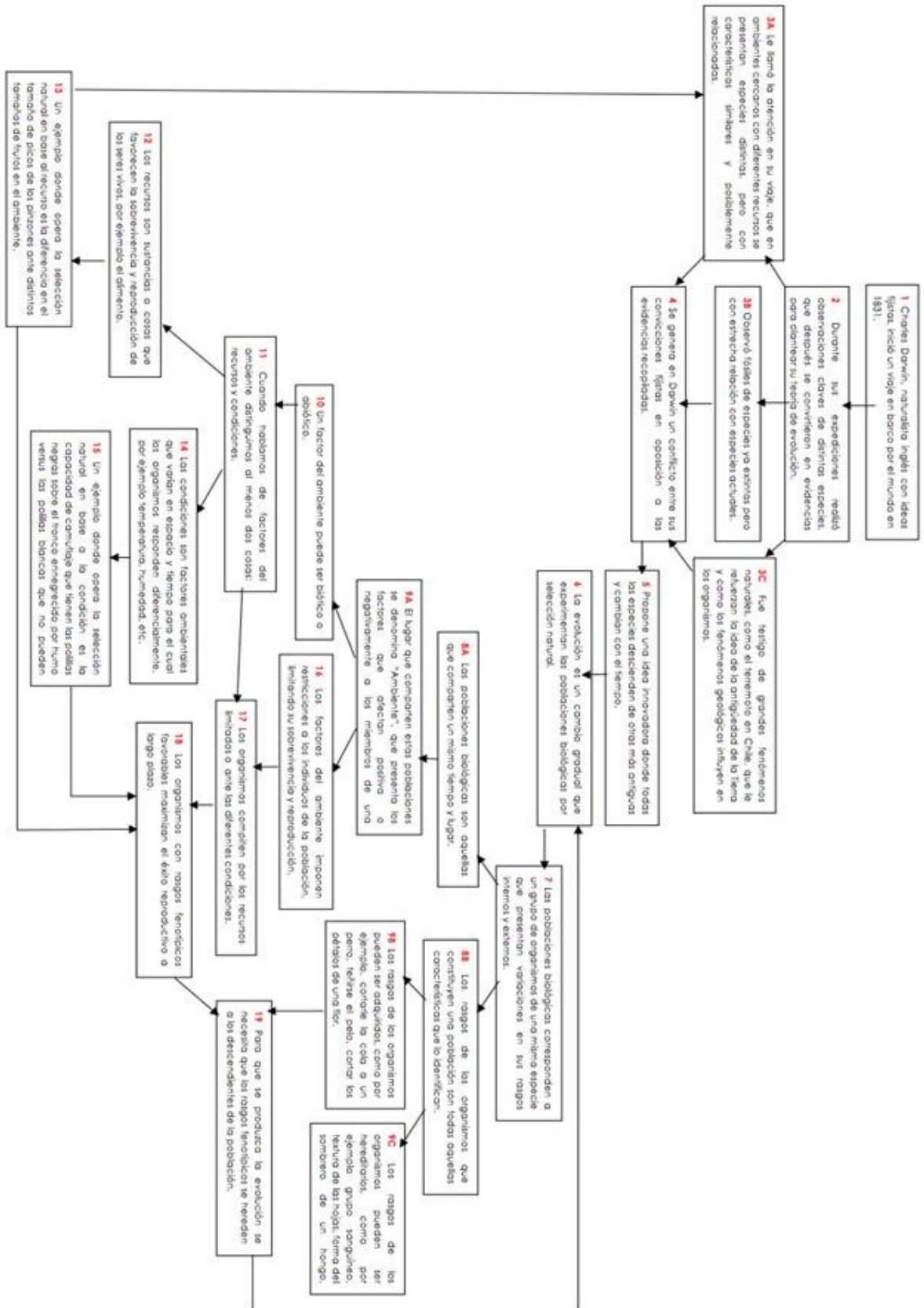


Figura 6: Trama conceptual final según los profesores participantes