



Fotografía
Edgar Orlay Valbuena Ussa

REFLEXIÓN EN LA PRÁCTICA: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ALUMNADO DE PRIMARIA

Reflecting on Practice: The Development of Critical Thinking in Primary School Students

Refletir sobre a prática: o desenvolvimento do pensamento crítico em crianças do ensino básico

Cecilia G. Charles* 
Alma Adrianna Gómez Galindo** 

Fecha de recepción: 01 de febrero de 2023

Fecha de aprobación: 07 de junio de 2023

Cómo citar

Charles, C. G. y Gomez, A. A. (2023). Reflexión en la práctica: el desarrollo del pensamiento crítico en alumnado de primaria. *Bio-grafía*, 16(31), 100-107. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num31-19728>

Resumen

En el contexto educativo actual, es relevante desarrollar un pensamiento crítico en los educandos; sin embargo, poco se analiza los saberes que el profesorado debe tener para promoverlo y, especialmente, cómo logrará una formación profesional considerando el punto de partida de cada docente. En este artículo de investigación describimos el desarrollo de un profesional reflexivo que quiere aprender a desarrollar pensamiento crítico en sus alumnos, mediante la implementación de dos etapas de reflexión y describimos el aprendizaje adquirido por la docente. Usando un enfoque biográfico-narrativo, la docente analiza su práctica e identifica tres elementos sobre los que puede aprender: la generación de preguntas, el contacto con los seres vivos y la experimentación. El trabajo aporta una ejemplificación de la metodología biográfico-narrativa para la reflexión docente, que puede ser adaptada a otros contextos.

Palabras clave: profesional reflexivo; enfoque biográfico-narrativo; formación profesional; pensamiento crítico

* Maestra en Educación, ex alumna del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Monterrey Nuevo León, México. Correo electrónico: charlesmtz28@gmail.com

** Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales, profesora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Monterrey Nuevo León, México. Correo electrónico: agomez@cinvestav.mx

Abstract

In the current educational context, it is relevant to develop critical thinking in students, however, little is analyzed about the knowledge that teachers must have to promote it and, especially, how they will achieve professional training considering the starting point of each teacher. In this paper we describe the development of a reflective professional who wants to learn to develop critical thinking in their students, through the implementation of two stages of reflection and later describe the learning acquired by the teacher. Using a biographical-narrative approach, the teacher analyzes her practice and identifies three elements that she can learn about: question generation, contact with living beings, and experimentation. The paper provides an exemplification of the biographical-narrative methodology for reflective teaching, which can be adapted to other contexts.

Keywords: reflective professional; biographical-narrative approach; professional training, critical thinking



Introducción

Una pregunta recurrente que generaban los educandos en el aula era “¿Maestra, está bien o está mal lo que estoy haciendo?”. El alumnado suele recibir instrucciones de la acción a realizar, de la forma de mejorar e incluso sobre cómo debe mirar y evaluar su trabajo, en busca siempre de la aprobación docente. Para promover la independencia de pensamiento, la autorregulación y la autonomía del alumnado, quien primero debe cambiar es el docente. Me propuse favorecer en los estudiantes la independencia para decidir y desarrollar las destrezas de autoevaluación. También, la construcción de habilidades para la creación de sus propias deducciones, colaboración constante, exploración y estudio de diferentes medios de información, autoevaluación de su conocimiento y el desarrollo de una reflexión crítica de sus acciones.

Como docente, entonces, sentí la necesidad de cultivar una actitud reflexiva y crítica ante mis acciones³. Realizarlo me permitiría adquirir habilidades más sólidas, las cuales, a su vez, influirían en mis estudiantes y les ayudarían a desarrollar la capacidad de cuestionar las teorías de su contexto y del mundo. Asimismo, serían capaces de abordar problemáticas contemporáneas con base en su propio conocimiento y experiencia, y así exponer su realidad de manera significativa. Este enfoque involucra “hacer ciencia” (Bargalló y Tort, 2009).

Un punto de partida fue aprender a hacer buenas preguntas a los alumnos y fomentar que ellos las realizaran. Esto promueve que el alumnado genere preguntas y busque respuestas, lo que es parte sustancial del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Giordan, citado por Bargalló y Tort, 2009).

También, ante la necesidad de optimizar la acción docente y contribuir a la causa educativa de los estudiantes, nos preguntamos, ¿qué elementos ayudan a una docente a mejorar su práctica, durante la elaboración y el desarrollo de las estrategias sobre enseñanza de los seres vivos? Buscamos evidenciar procesos de investigación en la práctica y actividades asociadas a los profesionales reflexivos, quienes, de acuerdo con Sanjurjo (2004), son profesionales “comprometidos individual y socialmente con los efectos que pueda producir su práctica, con una sólida formación teórica que les permita tomar decisiones fundamentadas y perpetrados de un saber hacer” (p. 2).

3 Se escribe en primera persona del singular para dar énfasis a la labor reflexiva de la docente que realizó las actividades, la primera autora del trabajo.

Los objetivos de este trabajo son:

- Narrar el desarrollo reflexivo de un docente que busca fomentar un pensamiento crítico en sus estudiantes.
- Relatar dos etapas para la reflexión del docente, durante la práctica elaborada con alumnos de nivel primaria para fomentar el pensamiento crítico.
- Describir el aprendizaje adquirido por la docente en cada una de las etapas mediante la observación de su práctica.

Marco conceptual

La investigación se sustenta en dos aportes fundamentales “docente que reflexiona” y “pensamiento crítico de los alumnos” como se fundamenta en el siguiente apartado.

Docente que reflexiona

El docente que reflexiona observa sus acciones con el propósito de mejorar. Schön (1992) menciona que la reflexión es una forma de adquirir un conocimiento nuevo, que orienta para mejorar en futuras acciones. Es fundamental una ideología crítica de la práctica desarrollada en la búsqueda de optimizar la acción del maestro para promover en los alumnos destrezas que desarrollen su autonomía. Sánchez y López (2013) afirman que “una educación en la postmodernidad debe ser una educación reflexiva, para el sentido de la vida. En el mundo de la complejidad donde no existen principios, ni verdades absolutas, el sentido tiene que inventarse y reinventarse” (p. 50).

El pensamiento crítico de los alumnos

El pensamiento crítico, de acuerdo con Halpern (2006), es la clase de pensamiento que está implicado en resolver problemas, formular inferencias, calcular probabilidades y tomar decisiones. La relevancia del aprendizaje de los estudiantes para solucionar problemáticas también permite ejecutar decisiones más concretas para compartir con su contexto familiar y social. En este mismo sentido, se dice que el conjunto de habilidades y actitudes a desarrollar en la escuela son aquellas relacionadas con el uso crítico y selectivo de la información (González *et al.*, 2014). Con ello se construyen respuestas afines al aprendizaje adquirido mediante experimentos, observación, vivencia y datos investigados. De modo que, si los alumnos logran hacerlo, serían considerados “entes activos en la transformación de su comunidad” (López y Troya, 2018, p. 26).

Si se implementa una educación basada en estudiantes con un pensamiento crítico desde los primeros años escolares, se facilitará la formación de personas más reflexivas, con la capacidad de construir sus propias interpretaciones y cuestionamientos en torno a las teorías vigentes desde diferentes enfoques.

Metodología

La investigación es cualitativa con orientación de narración autobiográfica, basada en crónicas de descripción de mi experiencia pedagógica, relatadas en primera persona, que cuentan las vivencias pasadas acompañadas de la reflexión realizada en el presente.

Etapas de reflexión

En la primera etapa: “Dictamen preliminar”, realicé una planeación didáctica sobre el tema de plantas y animales; apliqué actividades a estudiantes de 2° año de una escuela primaria de General Escobedo en Nuevo León; trabajé con un grupo de treinta alumnos de siete y ocho años. Para respetar el enfoque ético se realizó una reunión con padres y madres de familia para compartir el propósito del desarrollo de las actividades y firmar el consentimiento informado.

En la segunda etapa: “Planeación pedagógica ‘Mi parcela’”, se usó el aprendizaje reflexivo adquirido por la docente en la etapa uno. Para optimizar las acciones, las actividades fueron aplicadas con alumnos de 6° de nivel primaria, en una institución establecida en Apodaca, Nuevo León. Trabajé con veintisiete estudiantes de once y doce años.

Para el análisis de cada etapa planeada (Sanmartí, 1996), se usaron cuatro periodos de reflexión sobre la práctica, en los que realice narraciones con enfoque biográfico-narrativo por clase y reflexione sobre mi propia práctica.

Periodo descripción: es el momento en que se pretende recoger los relatos de vida profesional, los momentos críticos o experiencias como elemento crucial para identificar y escuchar la propia voz. Los maestros en este periodo contestan a la interrogante *¿qué?* y *¿cómo lo hago?*, al responder las preguntas se crea una aportación narrativa.

Periodo datos/definición: es el periodo que contiene los elementos de teoría y práctica que tiene el maestro, y que llevan a la acción diaria. Con lo anterior, se plantea el aprendizaje que posee el maestro al desarrollar las acciones planeadas, el conocimiento alcanzado

empíricamente (sustentado en teorías y prácticas) y se establece el objetivo a obtener con las actividades propuestas.

Periodo confrontación: es el momento en que se debaten las teorías y prácticas supuestas. El docente está dispuesto a recibir aportaciones y cambiar las acciones planeadas, con el objetivo de apegarlas a las áreas de oportunidad identificadas.

Periodo restauración: es el periodo en el que es docente, dentro de la etapa reflexiva, reconstruirá sus acciones, enfoques (ideas, supuestos primordiales) o las pruebas citadas para justificarlas. Se genera un mejor cuadro de acciones/comprensión que restablece el equilibrio y el potencial de transformación y configuración futura en el ejercicio de la profesión, a la vez que se reapropia de sus experiencias prácticas y teóricas previas (Domingo y Fernández, 1999).

Aprendizajes de mi propia práctica

Ante mi carencia de conocimiento para reflexionar ante mis acciones, resultó complicado seleccionar e implementar un método de trabajo porque las vivencias son particulares y únicas. Posteriormente, evolucioné hacia la reflexión ante mi práctica y finalmente logré identificar que, para promover el pensamiento crítico, yo requería reflexionar tres aspectos centrales: interrogantes, experimentos, acercamiento con plantas y animales.

Aprendizajes adquiridos en el etapa uno

Interrogantes: en la octava sesión, “Función de los nutrientes en animales”, desarrollé un sondeo de siete interrogantes. Al inicio de la actividad, consideraba que los alumnos al compartir sus aportaciones, ya asumían una mirada crítica, pero me di cuenta de que estaban en un punto inicial del proceso. En los aprendizajes adquiridos logré comprender que las preguntas requerían una clasificación, porque no aparecían de lo general a específico y tenían errores de conceptos. El planteamiento de interrogantes debería tener una organización enfocada en la misma temática, ya que así, se evitaría la confusión en los educandos, además, las preguntas no deben presentar errores conceptuales. Acorde con lo anterior, debía informarme sobre el tema de flora y fauna, y era fundamental brindar apoyo a los educandos para clasificar sus argumentos y opiniones, por ejemplo, con una discusión posterior y organización de respuestas en cuadros o diagramas.

Comprendí que al plantear interrogantes abiertas, adquiriría opiniones más específicas, por lo tanto, era

importante planear las preguntas para evitar obtener datos no apegados al tema o equivocados. Lo anterior fue relevante para fomentar un pensamiento crítico. Los alumnos comprendieron el tema mediante la organización de la información y fueron capaces de construir nuevas preguntas, al compartir una diversidad de aportaciones y generar deducciones. Menciona Facione (1990, citado por Olivares y Heredia, 2012) que “se deben promover diversas habilidades cognitivas tales como: interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación” (p. 762).

Relación con plantas y animales: en las actividades “Observación de las tortugas” y “Siembra de plantas en el área verde”, trabajé el contacto de los alumnos con plantas y animales. El aspecto con mayor relevancia fue atender el bienestar de los educandos para impedir percances. Mi mayor preocupación al implementar acciones al exterior del salón de clases implicaba que los padres de familia o el director se molestaran; vivir en el área de confort propiciaba no afrontar situaciones con problemáticas para resolver.

La carencia de temas biológicos y conocimiento sobre plantas y animales me permitía observar a cada una de las tortugas y a los rosales con espinas, como plantas y animales que tenían la posibilidad de lastimar a los alumnos, y creía que, si los estudiantes las tocaban, las tortugas podrían morderlos o que se lastimarían con las espinas de los rosales. Como docente abracé el miedo, sustentando mi aprendizaje en mis prácticas y en lecturas, consintiendo a los alumnos la posibilidad de relacionarse con los seres vivos como habitualmente lo realizan en su entorno y afrontando mi miedo, considerando las medidas de precaución necesarias. Al hacer la comparativa de dibujos elaborados en la evaluación preliminar y posterior a la actividad, aparecía una evolución en la caracterización orgánica que desarrollaron los alumnos de diferentes plantas y animales; en el ejercicio posterior, plantearon una descripción real y abandonaron los diseños animados.

Experimento: en la sesión 9, llamada “Absorción de colorante en las plantas”, creía que al ser específica en las indicaciones con los estudiantes impediría que se presentaran errores en el experimento; sin embargo, comprendí que existirán situaciones no planeadas que se reflejan en el proceso de experimentación. Me planteé la interrogante: *¿de qué manera es posible reducir esas situaciones?* Otros aspectos centrales son el cuidado del plan de trabajo, realizar pruebas de experimentación previas a la aplicación de la actividad con los estudiantes, conocer la teoría que propicia la explicación, buscar información de trabajos anteriores apegados a

situaciones semejantes. También, reconocí que mostraba un escenario semejante al de mis estudiantes cuando ellos generaban la interrogante, “¿profesora es correcta o incorrecta la actividad?”. Cuando observaba mis acciones identifiqué que, durante el experimento, no es pertinente buscar respuestas cerradas, es más enriquecedor buscar una diversidad de aportaciones con preguntas abiertas.

Conocimiento alcanzado en la etapa dos

Interrogantes: durante la actividad uno de la etapa dos, retomé las interrogantes planteándome, *¿cuál es el aprendizaje que necesito adquirir?* Para dar inicio con las acciones, desarrollé de 1 a 2 preguntas detonadoras: *¿cómo es una parcela?* y *¿qué necesitas conocer?* Preguntas que propiciaron la introducción al tema “huerto escolar”. En la práctica, guíe a los estudiantes a construir preguntas, ellos hablaron de la adaptación de la tierra para la siembra, señalaron que la plaga podría agredir a las plantas y la época de desarrollo de la cosecha. Aprendí que las interrogantes son indispensables para hacer ciencia, guíe a los estudiantes en la categorización de interrogantes establecidas en las siguientes opciones: trabajar el terreno, plantar, cuidado, cosecha, adaptar nuevamente la tierra, además de otras acciones. Los educandos propusieron las categorías y además tuvieron la capacidad de seleccionar las preguntas acordes al tema que pertenecían.

Relación con plantas y animales: en la práctica 5, llamada “Siembra de la milpa”, fomenté la inclusión, ya que un alumno llamado Ricardo, se incluyó en la actividad, siendo que siempre se mantenía alejado de la participación, sin embargo, trabajar con plantas y animales despertaba su interés y motivación para realizar la práctica. Al preparar el espacio para la siembra en la milpa escolar, todos los niños se mostraron muy participativos, los estudiantes elaboraron metáforas, en las que mencionaron “tenemos una metrópoli de hojas” y “la ciudad de las hojas”. Al trabajar en grupos plantearon reglas, desarrollaron interrogantes, aplicaron la toma de decisiones, eligieron cambiar de actividad, por ejemplo, cuando abandonaron la preparación del terreno al sentirse agotados, pero compensaron sus acciones, planteando un rol de acción para realizar las actividades de forma independiente.

Durante el análisis de estas acciones, comprendí que no existe un orden estricto entre la práctica y la teoría, sino que se desarrollan de manera simultánea y se complementan entre sí. En el proceso de siembra, me di cuenta de que era necesario tomar decisiones y modificar las instrucciones iniciales conforme avanzábamos. Al final

logramos crear un manual que integraba tanto la teoría inicial como la experiencia práctica que obtuvimos al llevar a cabo la siembra.

Cuando los estudiantes recolectaron los materiales para trabajar el terreno, surgieron nuevas acciones e interrogantes: “¿para qué se hace esto?”. En ese momento, pudimos reflexionar sobre la respuesta y vincularla a algunos conceptos teóricos, lo que dio sentido a la práctica en sí.

Experimento: en la práctica 4 llamada, “¿Cuánto ha crecido el frijol?”, los alumnos trabajaron el proceso de germinación. Al pedirles que colocaran el algodón, y posteriormente el frijol en el recipiente, preguntaron “¿cuál es la cantidad de algodón que se debe de poner dentro del frasco?”, ellos pensaban que les diría con exactitud la cantidad, pero la respuesta fue “ustedes tomen la decisión de la cantidad a colocar”.

Aprendí que mediante la observación y toma de datos que realizaron los alumnos, generaron inferencias de las condiciones necesarias para el crecimiento de la planta; por ejemplo, la cantidad de agua que podían agregarle debía ser moderada y cuando ponían demasiada, usaban un gotero para extraer el agua y evitar que la planta se echara a perder (salieran hongos). También identificaron que sin agua no crecería. Eligieron el espacio más adecuado para poner el recipiente, hicieron registro de luz, temperatura aproximada (solo frío, tibio, caliente) y aire. Los niños y las niñas se asombraron de lo difícil, pero a la vez alentador, que es el proceso de germinación de una planta.

Resultados

A continuación, presento la reflexión de la actividad 3 llamada “Observación de las tortugas”, analizada a partir de las cuatro fases: periodo descripción, periodo datos/ definición, periodo confrontación y periodo restauración.

Periodo descripción: el día 9 de noviembre del 2017 llegué a la primaria con las tortugas proporcionadas por el Cinvestav. A mi llegada, algunos compañeros me preguntaron cuál era el motivo de llevarlas al aula, les comenté que era para que los niños interactuaran con ellas, como una forma de contacto con otros seres vivos; a algunos de los profesores les pareció una actividad innovadora e interesante. Cuando llegaron los niños, dijeron: “son los animalitos, wuuuooo”, y se acercaron a la caja para verlas, también mencionaron: “que bonitas están las tortugas”, “¿cuántas tortugas son?”, y “¿por qué nada más una se deja ver?”. Pedí a los alumnos que registraran datos y dibujaran lo que hacían las

tortugas, la actividad se realizó en equipo de 5 personas con tiempo asignado de 20 minutos.

Periodo datos/definición: a lo largo de mi experiencia profesional, no había trabajado con seres vivos dentro del aula, para mí fue la primera ocasión en que tenía contacto con tortugas y desconocía aspectos biológicos de la especie. Identifiqué que no tener un conocimiento y fundamento teórico tendía a limitar las respuestas que daría a mis alumnos. La actividad tenía como finalidad promover pensamiento crítico porque pensaba que los alumnos generarían preguntas y observaciones que los convertirían en personas críticas, pretendía que los niños interactuaran con seres vivos reales que proporcionar la motivación y curiosidad para conocer más del tema. También, quería que los niños identificaran que los animales tienen necesidades y requieren de cuidados para que sobrevivan.

Periodo confrontación: al momento de planear la actividad, pensaba que tenía las bases suficientes tanto teóricas como prácticas para implementarlas; sin embargo, en el desarrollo de la actividad, los alumnos generaron interrogantes que desconocía y prefería omitirlas, no existía la autocritica de mi parte sobre mi falta de preparación sobre el tema. La práctica con tortugas era un modelo para que los alumnos estuvieran en contacto con el medio natural, consideraba que trabajar con animales era una estrategia adecuada para propiciar el planteamiento de preguntas y respuestas entre mis alumnos.

Asimilé que era importante acceder a que los estudiantes entraran en contacto con las plantas y animales, además de permitírmelo a mí misma, con el objetivo de afrontar escenarios del mundo existente. Sin embargo, durante la actividad surgieron situaciones inesperadas que estaban fuera de la planeación. Por esto, identificar las áreas de oportunidad en mi práctica fue lo más complejo. Al principio, consideraba que no era importante mencionar las situaciones erróneas porque pensaba que era más importante mencionar los logros.

Periodo restauración: durante la actividad, abordar el tema de alimentación y cuidado de las tortugas resultó ser de gran importancia. Sin embargo, tras evaluar la planeación, identifiqué que faltaban actividades más vinculadas al entorno de los estudiantes. A pesar de ello, tomar la decisión de llevar las tortugas al aula resultó acertado, ya que esto permitió que los estudiantes entraran en contacto con animales reales y, a raíz de esta experiencia, surgieron nuevas preguntas e inquietudes.

En este proceso, aprendí lo valioso que es estar atenta a las interrogantes generadas por los educandos.

Proporcionarles respuestas adecuadas o crear oportunidades para ampliar su conocimiento. También, consideraba que no era importante mencionar los hechos inesperados porque mostraban que el experimento o actividad no había funcionado, pero como maestra, reconocí que generaba dos alternativas que debía superar: “salió bien o salió mal el experimento”.

Discusión final

La reflexión ante mis acciones fue complicada porque se involucraron emociones, principalmente afronté el miedo a aceptar y compartir mis errores, pero no fue fácil identificar mis áreas de oportunidad. Un profesional de la educación requiere formarse como un docente que reflexiona ante su práctica, ya que requiere estar en constante actualización y confrontar ideas y acciones dentro del aula; por lo anterior, en este trabajo se ha mostrado cómo el conocimiento proviene de prácticas correctas y de necesidades detectadas a través de los errores, porque ambos resultados forman parte del aprendizaje y es necesario un trabajo sistemático y continuo.

En esta experiencia señalo cómo aprendí a fomentar un pensamiento crítico en los estudiantes de educación primaria. Especialmente, identifiqué tres ejes: 1) aprender a plantear buenas preguntas y promover la generación y organización de preguntas de los alumnos; 2) promover mayor contacto con los seres vivos, su observación sistemática y registro de observaciones, así como generar algunas inferencias; 3) planificar cuidadosamente la experimentación, probar antes los experimentos y prever preguntas detonadoras.

El enfoque biográfico-narrativo de Domingo y Fernández (1999) ofrece la posibilidad de la reconstrucción de la experiencia y su enfrentamiento autocrítico y propositivo. La vinculación de la etapa de confrontación por medio de las acciones desarrolladas por los educandos permite poner en duda los aprendizajes esperados y analizar la relación entre las acciones elaboradas y los aprendizajes logrados. La etapa de confrontación y restauración son de alto valor, pues llevan a reflexionar sobre las acciones presentes y a futuro integrando los contenidos teóricos que se requiere reforzar. Después de las dos etapas reflexivas, reconocemos que se trata de una propuesta para desarrollar a largo plazo, pero que genera frutos desde el comienzo. Sabemos que esta es una experiencia particular, que puede mostrar un camino y ser adaptada a otros casos.

Referencias

- Bargalló, C. M., y Tort, M. R. (2009). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revisita Educación y Pedagogía*, 18(45), 61-71.
- Domingo, J. y Fernández, M. (1999). *Técnicas para el desarrollo personal y formación del profesorado*. Universidad de Deusto.
- González, M. A., Ávalos, M. L., Balderas, R. G., Benavides, A. I., Cifre-Mas, J., Colunga, B. A. y Ázquez, C. L. (2014). Formar ciudadanos para el presente y el futuro. *Revista Educarnos*, 12(13), 1-10.
- Halpern, D. (2006). *Halpern critical thinking assessment using everyday situations: background and scoring standards (2º report)*. [Inédito]. Claremont McKenna College.
- López, J. Y. y Troya, J. T. (2018). *Didáctica problematizadora en el pensamiento crítico del subnivel elemental*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil].
- Olivares, S. L. y Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 759-778.
- Sánchez, E. y López, M., (2013). El contexto actual de la formación de profesionales reflexivos. *Revista Temas*, (7), 45-55.
- Sanjurjo, L. (2004). La construcción del conocimiento profesional docente. Álvarez Méndez, J. y otros. *La formación docente. Evaluaciones y nuevas prácticas en el debate educativo contemporáneo* (pp. 121-129).
- Sanmartí, N. (1996). *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones*. <https://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Ensenanza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmarti.pdf>
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Paidós; Ministerio de Educación y Ciencia.