



FACULTAD DE
FILOSOFÍA Y
HUMANIDADES
UNIVERSIDAD DE CHILE

**EL ROL DE LA PREGUNTA EN UNA UNIDAD DE
ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA: UN SELF-STUDY SOBRE LA
PRÁCTICA PROFESIONAL.**

Seminario para optar al título de
Profesor(a) de Educación Media en Biología y Química

Bastían Ignacio Silva Chacón

Profesor guía: Mauricio Núñez Rojas

Diciembre 2023

Santiago – Chile

Agradecimientos

A mis padres, quienes creyeron en mí y en mis decisiones, quienes me apoyaron hasta el último momento, quienes me enseñaron valores y principios que atesoro en mi corazón, por seguir conmigo mis sueños y metas, y siempre estar para mí cuando lo necesité. A mi madre por siempre estar a mi lado, por mucha que sea la distancia a la que nos encontremos, gracias por ayudarme a llegar a este momento.

A mis amigos que comenzaron siendo mis compañeros de carrera, y que ahora son una parte inseparable de mi vida, agradezco a aquellos que supieron escucharme y con quienes batallamos para llegar hasta donde estamos. En especial a Florencia, con quien recorrimos juntos esta aventura que es aprender a enseñar, espero que termines con victoria lo que te queda por recorrer. Y a Cristobal, quien es posible se impresione por aparecer en este seminario, pero con quien he podido compartir desde el primer día, y quien siempre tiene tiempo para escuchar y comentar, gracias por estar siempre ahí.

A mis profesores, quienes con su arte nos acompañan y nos guían, nos forman para formar, nos enseñan para enseñar, admiro la labor de cada uno de ustedes, me enorgullece convertirme en un colega más, luchando y actuando para mejorar cada vez la educación de este país.

Y a aquellas personas que iluminan mi vida.

Resumen

El objetivo de este seminario es la reflexión sobre la influencia y rol que tiene el uso de buenas preguntas en el desarrollo de una unidad de argumentación científica en la práctica profesional docente, realizada en un curso electivo de Biología Celular y Molecular en los niveles de 3° y 4° medio de un colegio particular subvencionado de la comuna de Peñalolén, Chile, entre los meses de agosto y noviembre del año 2023.

Esta reflexión se realizó a partir de un *self-study*, analizando críticamente situaciones y experiencias durante la clase, para así generar conciencia y mejorar las prácticas docentes. Además, se utilizó el método de *journaling* para recopilar evidencia a partir de relatos de tres instancias de implementación en aula.

Estas narrativas fueron analizadas una a una de manera crítica, contrastando con literatura los aspectos que se consideraron importantes al momento de realizar clases de argumentación científica como son los modelos de enseñanza utilizados por docentes en la actualidad, la importancia del diálogo en la argumentación, y los tipos de pregunta que son utilizados.

Finalmente, se considera a la pregunta como el elemento base de la ciencia y su enseñanza, a la vez que media el ambiente educativo en el aula, favoreciendo el desarrollo de competencias científicas como la argumentación científica, al identificar y utilizar sus diferentes clasificaciones. Sin embargo, muchas veces la pregunta es utilizada solamente de forma anecdótica, y su rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje es pasado por alto. Es por esto que un constante análisis de la práctica docente es de vital importancia para mejorar y aprender sobre la importancia de hacer buenas preguntas al enseñar ciencias.

Palabras clave: Didáctica de la pregunta, Ambiente educativo, Diálogo, Argumentación Científica, Tipos de preguntas.

Abstract

The goal of this research is to reflect on the influence and role that good questions have in the development of a scientific argumentation unit in professional teaching practising of an elective course of Cellular and Molecular Biology in third and fourth grade students of a subsidised private school in the borough of Peñalolén, Chile, between august and november of 2023.

This reflection was made through *self-study*, critically analysing situations and experiences within class, in order to generate awareness and improve on the teaching practice. In addition, the *journaling* method was used to collect evidence through written stories of three implementation instances in the classroom.

These narratives were critically analysed one by one, contrasting important aspects of teaching scientific argumentation with literature such as teaching models used by teachers on current times, the importance of dialog on argumentation, and the types of questions that are used on it.

Finally, the question is considered the base element of science and its teaching, while moderating the classrooms's educational environment, favouring the development of scientific skills such as scientific argumentation, by identifying and utilising its different classifications when dictating a class. However, the question is most times used as an anecdote, and its role in the teaching-learning process is disregarded. This is why a constant analysis of the teaching practice is vital to improve and learn about the importance of asking good questions while teaching science.

Palabras clave: Didactics of questioning, Educational environment, Dialog, Scientific argumentation, Types of questions.

Índice

Introducción	6
Marco teórico	8
La clasificación de la pregunta	8
Una clase dialógica como método de trabajo para la expresión oral y escrita.	9
La argumentación científica.....	10
La pregunta y el ambiente de clase	11
Metodología	12
El Journaling como método de recolección de datos.....	12
Resultados.....	14
Relato 1: “La raíz del problema”	14
Relato 2: “Una argumentación científica... Sin mucha argumentación”	18
Relato 3: “El día del juicio final”.....	22
Discusión y reflexión.....	25
Conclusiones	30
La importancia de la pregunta en la educación actual	30
El ambiente educativo y el diálogo	30
El rol de la pregunta en la argumentación científica.....	31
El continuo análisis de la práctica docente	32
Referencias.....	33

Introducción

A lo largo de nuestra formación docente estudiamos la ciencia, algo que comúnmente en los establecimientos educacionales es percibido por los y las estudiantes como algo concreto, perfecto y neutral. Es nuestra labor como docentes de ciencias naturales quebrar con esta percepción, acercando la ciencia a los y las estudiantes, utilizando diferentes métodos, didácticas, y un sin fin de herramientas y recursos. Sin embargo, hubo algo a lo que no se le había dedicado tiempo de analizar y trabajar, y que es de vital importancia al momento de enseñar y aprender ciencias.

Muchas veces el saber se observa como una respuesta, una solución, una explicación a un fenómeno, y esto es conocimiento. Sin embargo, según Freire, P., y Faúndez, A. (1986) existe un punto de partida especial y diferente a todo lo antes mencionado que es capaz de dar comienzo al conocimiento: la curiosidad. Ella es necesaria para que se produzca todo el proceso de construcción del conocimiento; pero, algo sorprendente y muy importante, es que la curiosidad no es una respuesta, no es una explicación, la curiosidad es una pregunta.

Sólo a través de preguntas es que se obtienen respuestas, por lo tanto, el preguntar debería ser un pilar fundamental dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y muchas veces es el menos trabajado.

Por otro lado está el diálogo, que es producto de una respuesta a una pregunta, y que fomenta que los y las estudiantes sean capaces de expresar su ideas en cualquier ámbito, no solamente en el educativo, sino en el profesional y en el cotidiano. Pregunta y diálogo son la base de cualquier relación e interacción en la construcción del saber.

A pesar de todo esto, el diálogo y la pregunta son los aspectos que más ignorados se encuentran al momento de enseñar ciencias, es por eso que este trabajo tiene por objetivo el analizar las experiencias vividas en la práctica profesional docente, enfocado en el rol de la pregunta en una unidad de argumentación científica para un electivo de biología celular y

molecular en un establecimiento particular subvencionado, a partir de un Self-study. Como marco teórico se utilizará el rol de la pregunta en el diálogo, la importancia del diálogo en la clase de ciencias, así como la argumentación científica en clases de ciencias y las cuestiones sociocientíficas como método de enseñanza para la alfabetización científica. Los resultados serán presentados a modo de relatos, los cuales serán analizados en función del rol de la pregunta, generando reflexiones sobre su uso y su impacto en la enseñanza de las ciencias.

Marco teórico

Esta reflexión se llevó a cabo en un curso electivo de biología celular y molecular, correspondientes a los niveles de tercero y cuarto medio, utilizando la argumentación científica como base para el trabajo del diálogo y la expresión de ideas por parte de los y las estudiantes, siendo este uno de los focos principales de trabajo a lo largo de mi práctica profesional.

La clasificación de la pregunta

A lo largo de nuestra vida, nos vemos rodeados de preguntas, algunas nos las hacen nuestros padres, otras las hacemos nosotros al mirar algún fenómeno nuevo o inusual, y otras, y quizás la gran mayoría, son planteadas en el contexto del aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todas estas diferentes preguntas pueden variar, tanto en el objetivo que tiene cada una, como en la demanda cognitiva que exigen. Es por esto que se han diseñado modelos de clasificación de preguntas, para identificar los diferentes procesos cognitivos que conlleva cada una de ellas.

Para este seminario, se utilizará una adaptación de las clasificaciones de preguntas postuladas por Roca et al. (2013), las cuales contienen las categorías de preguntas de: descripción, explicación causal, comprobación, generalización, predicción, gestión, evaluación y metacognición. Cada una de estas cumple un rol particular dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y es de vital importancia que como docentes, podamos diferenciar (y aún más importante) identificarlas en nuestra práctica, para así ser conscientes del uso que le damos a cada una de las preguntas que planteamos. Esta categorización de preguntas se condensó en la Tabla I.

Tabla I. Clasificación de preguntas (Adaptado de Roca, et al., 2013).

Tipo	Objetivo de la pregunta
Descripción	Piden información sobre una entidad, fenómeno o proceso. Piden datos que permitan la descripción o acotamiento del hecho sobre el que se centra la atención.
Explicación causal	Piden el porqué de una característica, diferencia, paradoja, proceso, cambio o fenómeno.
Comprobación	Hacen referencia a cómo se sabe o cómo se ha llegado a conocer o a hacer una determinada afirmación.
Generalización	Piden «qué es» o las características comunes que identifican una categoría o clase. identificación o pertinencia de una entidad, fenómeno o proceso a un determinado modelo o clase.
Predicción	Preguntas sobre el futuro, la continuidad o la posibilidad de un proceso o hecho.
Gestión	Hacen referencia a qué se puede hacer para propiciar un cambio, para resolver un problema, para evitar una situación.
Evaluación/opinión	Preguntas que piden la opinión o la valoración personal.
Metacognición	Para que los estudiantes hablen sobre lo que han aprendido y cómo lo han aprendido.

Una clase dialógica como método de trabajo para la expresión oral y escrita.

Uno de los puntos importantes dentro de la práctica profesional que se desarrolló es la consideración del contexto del establecimiento, ya que al trabajar a lo largo de la secuencia didáctica, surgieron inconvenientes que tenían su raíz en la poca y nula capacidad de expresión oral de los y las estudiantes, esto debido a diversas causas pero principalmente al modelo educativo que se llevaba a cabo, el cual no daba la importancia necesaria a la expresión oral y escrita de los y las estudiantes. Podemos tomarnos de lo postulado por Coronado, S. et al. (2020) quienes otorgan una importancia significativa al desarrollo de la expresión oral y escrita de los y las estudiantes, señalando que debe ser algo que sea trabajado activamente, y no asumir que los y las estudiantes son capaces de explorar y mejorar este aspecto por sí solos al realizar las actividades que el docente propone, y en

Rodríguez, M. (2006) quien postula una multidimensionalidad de la expresión oral y escrita, reflejada en las diferentes interacciones entre el profesor y sus alumnos, así como entre los mismos alumnos, considerando no tan sólo las palabras, sino también una dimensión física e intencional, entre otros factores. Es por esto que una clase con dinámica dialógica entrega mayores posibilidades de desarrollar el aprendizaje significativo dentro del aula, y más aún cuando se está trabajando en argumentación científica.

La argumentación científica

Muchas veces, la ciencia es vista como algo inequívoco, correcto, y que la mera afirmación de un científico es algo auto-evidente y deducible, siendo la realidad lo contrario. La argumentación es parte de la naturaleza de la ciencia, en donde los científicos respaldan sus afirmaciones a partir de evidencia, formando garantías o justificaciones a partir de ellas para sostener sus postulados (Osborne, J., 2012).

Podemos destacar la importancia de la pregunta dentro de la argumentación científica si vemos lo postulado por Ruiz, F. (2015), siendo esta un elemento dinamizador de un modelo comunicativo intensivo dentro de la sala de clases, en donde el docente es el responsable de acercar la ciencia a los estudiantes, priorizando un modelo interactivo dialógico de debate y co-construcción de significados. Además, el autor realiza un profundo análisis sobre el rol e importancia de la pregunta y de los tipos de preguntas utilizadas para poder lograr distintos procesos argumentativos en un aula de clases. Por ejemplo, una pregunta del tipo predictiva puede obtener una hipótesis como respuesta, una pregunta causal permite que la o el estudiante pueda exponer las evidencias que respaldan su afirmación, etc. Así, le otorga a la pregunta el rol de mecanismo de desarrollo de la argumentación.

La pregunta y el ambiente de clase

Como docentes, somos los principales individuos o causantes del ambiente que se genera en la sala de clases. Podemos definir el ambiente de clases basándonos en Duarte, J. (2003), que define al ambiente educativo como el escenario en donde existen y se desarrollan condiciones favorables para el aprendizaje, en donde se desarrollen competencias, capacidades, habilidades y actitudes o valores, y abarca no solo lo material (recursos, estructuras, etc.), sino también las interacciones que existan entre el docente y los alumnos, como así también las dinámicas que constituyen el proceso educativo, siendo estas acciones, vivencias y experiencias de cada uno de los actores.

La interacción entre todos estos factores que definen el ambiente escolar está mediada por la pregunta, según postula Roca, M. (2013) y dependiendo de cómo se formulen, pueden o no favorecer esta relación entre conocimiento científico, conocimiento del alumno, fenómenos naturales y ambiente educativo.

Por lo tanto, podemos considerar a la pregunta como el elemento basal del conocimiento humano y, así mismo, como la base de todas las manifestaciones de la cultura (Pedrol, H. et al., 2015). Y como la ciencia es un constructo de la cultura, la generación de buenas preguntas es un pilar fundamental no tan solo de la enseñanza de las ciencias, sino de la ciencia misma.

Así, el autor recalca que en una sala de clases es muy poco frecuente que se generen buenas preguntas, ya sea de parte del docente o del alumno, específicamente sobre las evidencias o pruebas en las que se basa un modelo o una idea científica. Es así como la generación de buenas preguntas generará procesos argumentativos más complejos y menos lineales, y es, por lo tanto, un elemento clave para la definición del ambiente educativo.

Metodología

El presente seminario fue realizado mediante la metodología del self-study, con el fin de analizar críticamente y reflexionar sobre la misma práctica docente, y así obtener conciencia de lo que se hace dentro del aula, y mejorar en la misma práctica al mismo tiempo que se obtiene conocimiento sobre esta. Esta metodología es utilizada primordialmente por docentes de educación, pero al mismo tiempo es aplicable a profesores y profesoras tanto en formación como en ejercicio.

Una de las características de esta metodología es que es autoiniciada, focalizada, orientada a la mejora, interactiva-colaborativa, y además se genera a través de una mirada introspectiva sobre las prácticas y racionalidades implícitas (Hirmas, C. y Fuentealba, R., 2019), y generalmente con la retroalimentación de uno o varios amigos críticos, quienes son, en este caso, docentes en formación cercanos y mi docente a cargo.

Según Hirmas, C., et al., (2016) lo que motiva a un docente a realizar una investigación sobre su propia práctica son los mismos problemas que puedan emerger en esta, y que lo desafían a pensar y actuar de manera diferente en el futuro. Así, Russell, T. (2007) afirma que a través del examen crítico de la práctica, los formadores pueden cambiar sus valores profesionales e incluso sus creencias personales.

“Se requiere no sólo honestidad de su parte, sino también una voluntad de compartir vulnerabilidades e incertidumbres” (Ritter et al., 2011, p. 173).

El *Journaling* como método de recolección de datos

Para la investigación se recurrió al uso del *journaling* como método de recolección de las experiencias de práctica, el cual es definido por King F., y LaRocco D. (2006) como una evidencia personal del pensamiento de un individuo, procesada a través de la escritura, y a diferencia de la Nota de campo, este presenta una libertad enfocada más en emociones,

sentimientos e interpretaciones personales del individuo, permitiendo plasmar en un texto las visiones y sentimientos personales.

A partir de esto, se crearon tres relatos, cada uno correspondiente a una etapa definida a lo largo de la práctica profesional, pero que sigue una linealidad sobre los temas de esta investigación: la pregunta en una clase de argumentación científica. Cabe mencionar que los nombres mencionados dentro de los relatos fueron modificados para mantener la privacidad de los y las estudiantes que obtuvieron algún protagonismo a lo largo de estos.

Los relatos fueron escritos a partir de las prácticas profesionales en un electivo de biología celular y molecular, correspondiente a los niveles de 3° y 4° medio, en un colegio particular subvencionado mixto, altamente academicista, ubicado en la comuna de Peñalolén, con una vulnerabilidad de aproximadamente 87%.

Esta práctica docente se llevó a cabo durante los meses de agosto a noviembre del año 2023, y desde el mes de noviembre, debido a la retirada de los alumnos de 4° medio, el curso disminuyó sus participantes a la mitad, perteneciendo en su totalidad al curso de 3° medio.

Resultados

Los resultados de este estudio se presentan en forma de relatos sobre la experiencia de la práctica profesional docente, como mencionado anteriormente cada uno de ellos corresponde a una narración sobre un día en particular dentro de las implementaciones realizadas este semestre. En total se redactaron tres relatos, los cuales se utilizarán como evidencia para la realización del análisis y el planteamiento de las conclusiones.

Relato 1: “*La raíz del problema*”

A mitad de mi última práctica profesional, comencé a trabajar con el electivo de tercero y cuarto medio el tema del dogma central de la biología molecular: La replicación, transcripción y traducción del ADN para sintetizar proteínas a partir de la expresión génica. En un principio solo realizaba mis clases de forma normal, explicando el contenido y realizando actividades y preguntas que consideraba como sencillas, y que fueron respondidas por un par de estudiantes, todo fluía dentro de la sala de clases. Sin embargo estaba por revelarse un aspecto que hasta este momento, llevando un semestre en el establecimiento, no había logrado notar en mis observaciones.

El establecimiento en el que desarrollé mi práctica es del tipo particular subvencionado, ubicado en Peñalolén, en un sector que es considerado como “muy vulnerable”, dentro de este, los y las estudiantes tienen realidades de vida que son bastante particulares, con padres ausentes, familias disfuncionales y otro tipo de características que son abiertamente conversadas en consejo de curso por los docentes y autoridades del establecimiento (como las relaciones y participaciones de los y las estudiantes, o sus padres, en bandas de narcotraficantes, delincuentes, entre otros). Este tipo de realidad genera

carencias en ciertas áreas, las cuales pueden incidir en la facilidad que tienen las y los estudiantes de poder construir su conocimiento.

Durante mis observaciones pude destacar un modelo de enseñanza bastante cerrado, en donde el docente es quien habla, y el estudiante escucha atentamente (o así se suponía que lo hacían). Esto llamó mi atención desde el primer día, el profesor de biología era un fiel ejemplo de este tipo de modelo de enseñanza, conductista y transmisivo, lo cual en un principio no fue de gran importancia en mis observaciones, pero que pronto comprendería que iba a impactar mi práctica pedagógica de una manera importante. Al conversar y compartir con mis compañeros practicantes del establecimiento, pude confirmar que no era solamente un modelo aplicado por este profesor, sino que era una realidad en cada uno de los cursos. Todo el establecimiento seguía el mismo modelo, la misma forma, y los docentes que ahí trabajaban parecían no tener ningún problema con esto, salvo algunas excepciones que intentaban no cerrarse a este ideal de enseñanza. Incluso las evaluaciones eran en este estilo, con pruebas diseñadas en su totalidad a partir de alternativas, sin preguntas de desarrollo o de justificación, sólo debían reconocer la alternativa correcta. Así el establecimiento reclama preparar a los y las estudiantes para el ingreso a la educación superior, simulando las mismas evaluaciones que se realizan, pero siendo este el único aspecto que desarrollan en sus estudiantes.

Así comenzó mi implementación, tratando temas uno a uno, intentando cambiar un poco el modelo existente, lo cual en un principio fue complejo. La participación de los y las estudiantes era un factor importante en el desarrollo de mi clase, debido a la poca interacción que pude evidenciar en mis observaciones, y según lo que había leído hasta el momento, la participación en clases facilita un aprendizaje significativo, por lo que dependía de qué tan animosos estaban en el curso para poder seguir con lo que tenía planificado. Pero no fue hasta que estaba terminando mi primera unidad, en una clase a modo de repaso, en donde noté algo

que no había podido distinguir hasta ese momento. Las respuestas de los alumnos eran simples, dos palabras, incluso a veces monosílabos, “sí profe”, “no sé”, “anafase”. Pero decidí en una de mis clases realizar una pregunta diferente...

“¿Qué creen que pasaría si, durante la meiosis, la célula no es capaz de separar correctamente los cromosomas en la primera división?” La sala de clases se convirtió repentinamente en una biblioteca, ni un sonido se escuchaba, los y las estudiantes me miraban fijamente, algunos miraban la pizarra, intentando buscar una respuesta, pero nada llegaba, ninguno hablaba. Continué:

“¿Qué es lo que sucedía con los cromosomas en la primera división de la meiosis?” Estaba realizando mi clase en un electivo de biología celular y molecular, en los niveles de tercero y cuarto medio, por lo que cada uno de ellos debería por lo menos tener una idea o un concepto de lo que es meiosis, y, a pesar de esto, reinó el silencio. Comencé rápidamente a preguntarme mil cosas, ¿por qué no responden?, ¿habrá sido una pregunta muy demandante?, no lo creo, acabamos de ver el tema y tienen las herramientas necesarias para poder responder a estas preguntas, ¿será que tienen temor a equivocarse? ¿o que no se sienten seguros? Miré en dirección a mi profesor guía, que se encontraba revisando trabajos en la mesa del profesor, mantenía su mirada baja, concentrado en lo que hacía.

Resignado a que ninguno me respondiera, les dije que debíamos repasarlo entonces, pero no lo haríamos en esta clase, ya que no quedaba mucho tiempo. Continué con mi planificación y con mi actividad, en donde debían en este momento escribir la misma pregunta que les realicé durante la clase (y que no fueron capaces de responder) en la plataforma de classroom que solían utilizar en este curso, así podría tener todas las respuestas disponibles para su rápida revisión. Al momento de realizarla me dije a mi mismo que no iba a recibir ninguna respuesta en esa pregunta, así que llegaría a estudiarla y ver si era

demasiado compleja o si sería necesario repasar todo el contenido una vez más. Así, respondieron la actividad en orden, y terminé mi clase.

Al llegar a mi hogar decidí revisar esta actividad, para poder asignar el puntaje que correspondía y pensando cómo podría ayudar a los y las estudiantes sabiendo que tendrían una pregunta sin responder. Para mi sorpresa sí había respuestas a esa pregunta, y no era una, ni dos, sino que todo el curso la respondió. Asombrado, abrí las respuestas en la plataforma para leerlas. Todas estaban correctas, tenían un par de errores de redacción y ortografía pero ya estaba familiarizado con ese tipo de problemas en el establecimiento. Este hecho, en primer lugar, me dio un gran alivio, habían comprendido, sabían lo que les estaba preguntando. A esta sensación de alivio le siguió una de preocupación, ¿por qué nadie me respondió?, todos tenían respuestas originales y correctas, y bien formuladas, sin embargo nadie alzó la voz cuando pregunté en voz alta. Fue ahí cuando decidí trabajar la argumentación científica en mi segunda unidad. Después de todo, según la teoría, todo debería dar resultado.

Relato 2: “Una argumentación científica... Sin mucha argumentación”

Durante mi segunda unidad, y a partir de las situaciones que pude experimentar en la primera parte de mi implementación, trabajé la argumentación científica en mis secuencias didácticas. Al momento de planificar y diseñar mi secuencia, estaba muy seguro y confiado de todas las decisiones que realicé, primero pasaría los contenidos necesarios para el desarrollo de la actividad, luego, comenzaríamos a trabajar controversias socio-científicas, ya que, según había estudiado, era uno de los mejores métodos para trabajar la alfabetización científica y la argumentación científica, dos puntos que consideraba muy importantes para el curso. Finalmente, haríamos un debate y una comunicación de nuestras posturas a través de algún póster o un trabajo más artístico, para integrar un poco los contenidos.

Teóricamente, debería obtener buenos resultados con mi secuencia, así que, seguro de mi modelo, comencé a implementarlo.

Las primeras clases se realizaron de manera fluida, ya conocía como trabajaban mejor en el curso, así que utilicé esto para que pudiéramos avanzar lo más eficientemente posible, lo cual si dio resultado, comprendieron lo básico y respondieron bien en las actividades, todo iba por buen camino. Sin embargo, en la primera clase en donde comenzamos a ver controversias socio-científicas empezaron los inconvenientes.

Uno de los casos que pudimos revisar y analizar fue el famoso caso de Rosalind Franklin, en donde el sesgo de género jugó un papel fundamental en todo el proceso de descubrimiento del ADN, desfavoreciendo a Rosalind dentro de la investigación. Parecía un caso sencillo de analizar y cercano a la realidad actual, así que luego de ver el caso y explicarlo, procedí a hacer la pregunta que volvió a echar por tierra todo mi modelo teórico...

“¿Qué opinan?”. Dos palabras, una pregunta lo suficientemente abierta para que cualquiera pueda responder o dar su opinión, pensé. Nuevamente nos vimos transportados a

una biblioteca, pero esta vez venía preparado, así que, a partir del consejo de mi profesor guía, comencé a dirigir las preguntas.

“¿Javiera, qué opina sobre el caso que acabamos de revisar?”

Silencio. Podía ver en sus ojos que no estaba dispuesta a hablar, quizás por nervios, o por temor, así que decidí redirigir la pregunta a otro estudiante.

“¿Miguel, cuál es su opinión frente a este caso?”

Nuevamente, silencio. Comencé a ponerme un poco nervioso, si no podían responder a mi pregunta, ¿cómo podría entonces realizar una correcta retroalimentación y cierre?

“Alex, dé su opinión sobre el tema”, dije en un tono un poco más severo. La respuesta que obtuve me descolocó.

“¡No!”.

Lo miré por un segundo y dije, “¿no va a responder?”

“¡No!” dijo tensamente. En sus ojos podía ver un montón de emociones juntas, enojo, nervios, un poco de desafío, y finalmente, sus ojos se humedecieron en medio del silencio de la clase.

Me vi entre la espada y la pared, no podía obligarlos a responder, no podía amenazarlos con ponerles un 2.0 directo al libro, porque sabía que aún así no iban a ser capaces de hacerlo. Intenté por última vez.

“Está bien, ¿Flores, qué opina usted?, ¿cree que el contexto social pudo influenciar el desarrollo de esta investigación?”

Oí una voz tímida alzarse, era Flores, escuchar su voz me emocionó, me dio esperanza, pero no duró mucho tiempo luego de comprender lo que dijo.

“Sí, profe”.

Di un par de pasos hacia atrás, había recibido la misma respuesta que tanto criticaba. Sin darme cuenta me transformé en mi profesor guía, realizando preguntas que sólo tenían como respuesta un sí, o un no, una pregunta completamente cerrada.

“¿Por qué crees que sí?” continué, intentando llevarla a expresarse. Y el silencio volvió a reinar. Al notar que nadie iba a poder participar no tuve más remedio que responder yo mismo la pregunta, en contra de todo lo que quería hacer en mis clases, me convertí en mi profesor guía, respondiendo mi propia pregunta sin que nadie más dijera una sola palabra. Y luego de oír el timbre, ese fue el término de mi clase.

Me fui devastado hacia la sala de profesores, compartí mi experiencia con mis compañeros practicantes, quienes compartían mi sentir, y me contaron sus experiencias al intentar que los y las estudiantes del colegio respondieran en voz alta. Llegamos a una conclusión como grupo, los niños no saben expresarse en clases porque no se les ha dado nunca la oportunidad, somos los primeros que lo han hecho, por lo tanto, debemos ser un poco más pacientes y flexibles para realizar nuestras clases de buena manera.

Con la desilusión de mi implementación pensé en cambiar de metodología, en volver a las clases transmisivas que al parecer funcionaban bien. El establecimiento estaría conforme y mis clases se podrían desarrollar sin problemas, pero a pesar de todo esto decidí continuar con mi planificación, les di otra oportunidad, esta vez con un poco de ayuda.

Clase a clase di el espacio para que los y las estudiantes pudieran hablar, expresarse, por lo que tuve que poner un poco más de esfuerzo en la forma que usaba para que ellos lo hicieran, generalmente comenzaba la interacción con una pregunta, así que planificaba mis preguntas antes de la clase, para así evitar preguntas cerradas, escribía en mi cuaderno preguntas como:

“A partir de lo que vimos sobre los alimentos transgénicos y su impacto en la agricultura, ¿están de acuerdo con su uso en esta área? ¿Por qué? ¿Qué evidencia podrían

usar para poder decir que están a favor del uso de modificación genética? ¿Por qué el uso de la clonación podría influir positivamente en una población que tiene problemas al corazón recurrentes?”

Para mi sorpresa, los y las estudiantes comenzaron a responder, a reírse, a opinar, incluso cuando su respuesta quizás no era la más “correcta”. Ahora la idea de un debate era un poco más tangible, pero seguía siendo un desafío, ya que mi intervención sería mínima.

Así continuamos trabajando, hasta el día anterior al debate, en donde les permití formar cuatro grupos con quienes sintieran que trabajarían mejor. Seleccioné dos temas: La creación y consumo de alimentos genéticamente modificados, y el uso de la técnica de clonación en seres humanos, dos grupos por tema. Designé aleatoriamente quienes estarían a favor y quienes en contra. Así, Les entregué a cada equipo un paper sencillo, con argumentos a favor y en contra de su tema, para que seleccionaran algunos y los trabajaran en clase. Y así fue, cada equipo se fue ese día con sus argumentos preparados para el debate, y yo, con un poco de nervios y anticipación a lo que resultaría el día siguiente.

Relato 3: “El día del juicio final”

El día del debate era hoy, por lo que tanto habíamos trabajado y lo que tanto me tenía nervioso. En la noche anterior no tuve el tiempo necesario para poder preparar el tipo de preguntas que se realizaría a lo largo del debate, por lo que no estaba muy seguro de que funcionara.

Llegamos a la clase y nos dirigimos al laboratorio para la actividad, senté a cada grupo a un lado de uno de los mesones del laboratorio y designé a un par de estudiantes de la audiencia para que actuaran de jurados en la decisión del equipo ganador del debate, a lo que accedieron con entusiasmo .

Comenzamos la actividad, realicé una pequeña introducción del tema y de los equipos, y comenzamos con el debate.

“Equipo 1, ¿Cuál es su postura frente al uso de la clonación en humanos y qué evidencias poseen para respaldar su afirmación?” les planteé, y pensé que era una buena pregunta para comenzar. El equipo comenzó rápidamente a leer uno de sus argumentos, sin ánimo y con una cadencia no muy buena, por lo que no todo se entendía. Me vi en la obligación de detener al equipo e intervenir.

“Muy bien, pero, cuando hablan sobre el valor de la vida humana, ¿Cómo pueden relacionar eso al uso de clonación? ¿En qué aspecto estaría viéndose afectada?” dije, intentando que pudieran explicar lo que acababan de decir.

Para mi sorpresa, la pregunta funcionó, comenzaron a explicar con sus palabras lo que querían decir, quizás no de la forma más científica o correcta, pero lo estaban haciendo, podía ver al otro equipo tomando apuntes de lo que se decía, preparándose para contraargumentar.

Sonó el cronómetro, ya era tiempo del siguiente equipo. Así que repetí la pregunta.

“Equipo 2, ¿Cuál es su postura frente al uso de clonación en humanos, y que evidencias tienen para respaldarla?”. Con emoción comenzaron a decir uno a uno sus

argumentos, muy bien formulados y explicados, no hubo necesidad de intervención de mi parte, hasta que una estudiante del equipo sacó a la luz un tema que no esperaba que apareciera.

“La clonación podría darle una oportunidad a las personas estériles o que no pueden tener hijos, esto también puede reducir los embarazos no deseados y el aborto”. Rápidamente detuve el tiempo y les pregunté, “¿Cómo pudieron hacer esta relación?”. Ellas respondieron que investigaron sobre la clonación de modo personal, presentando evidencias contundentes y respondiendo sobre el tema.

“¿No creen que al usar la clonación estaríamos ayudando a estas personas que no pueden tener hijos?” Se dirigieron al equipo rival, a lo cual les pregunté si querían responder, accedieron.

Así una discusión sobre clonación se transformó en una conversación sobre el aborto y el embarazo no deseado, y pude notar que este era un tema muy cercano e importante para los y las estudiantes, así que decidí dejar que el debate fuera en esta dirección. De a poco pude observar como todo el curso comenzaba a acercarse al mesón, expectantes a lo que el otro equipo tenía para decir, aunque no fuera con datos estadísticos o citas a personas importantes, la mayoría de las veces solo daban su opinión, lo que estaba esperando que hicieran durante toda la secuencia.

Sentí el sonido de mi alarma. El debate había terminado, así que alcé mi mano y dije “¡Tiempo!” y pude escuchar al unísono como todo el curso dejaba salir un sonido semejante a uno de los monstruos que se esconden en los armarios de los niños en una famosa película de Disney.

“¡AAAAAAAH PERO PROFE!”, dijo un estudiante. “Queremos seguir, estaba muy bueno” dijo otro. No podía creer lo que estaba escuchando, querían seguir discutiendo el tema, cuando a principio de semestre no eran capaces de levantar su voz. Con una sonrisa en

el rostro, les dije que el tiempo en un debate no perdona, y si lo desean pueden hacer debates sobre otros temas, no necesariamente en clases, ya que yo no estaría mucho más tiempo con ellos. Y se escuchó el timbre, la clase había terminado.

Riéndose y discutiendo todavía, salieron del laboratorio. Conforme con el resultado me acerqué a mi profesor guía, quien me felicitó por el trabajo, y me volvió a destacar lo que yo habría descubierto en ese momento. Los y las estudiantes quisieron seguir porque el tema que se trabajaba era muy cercano a ellos, y las preguntas que se realizaron durante el debate dieron lugar a que ellos pudieran expresar esto que pensaban, siendo lo que le dió el pie a que comenzara el diálogo dentro del debate. Me fui a la sala de profesores a compartir mi experiencia con mis compañeros practicantes, los que compartieron mi felicidad al poder realizar un diálogo y discusión en un curso donde el silencio y la indiferencia eran los completos soberanos.

Discusión y reflexión

Dentro de los relatos anteriores se ven expresadas experiencias, vivencias y sentimientos sobre mi propia práctica docente. Cada experiencia a lo largo de esta fue de gran provecho en primer lugar para mi propia formación docente. El hecho de llevar a la práctica todo lo que habíamos estado estudiando por muchos años es, en mi opinión, una de las etapas fundamentales de nuestra formación como docentes. Pero al mismo tiempo, el mismo estudio, reflexión y análisis crítico de nuestras prácticas, no tan solo dentro de la formación inicial, sino también cuando ya ejerzamos nuestra profesión de docentes, es de un inmenso beneficio para nosotros. Estudios e investigaciones (Joglar, C., y Quintanilla, M., 2015) muestran los beneficios de la realización de talleres de reflexión docente, en donde los docentes observan mejoras considerables en un corto período de trabajo, dando cuenta de la efectividad de un constante estudio y análisis de la práctica docente. En cierta forma, esta investigación cumple el mismo objetivo, pero en una modalidad más cualitativa.

Quiero comenzar analizando los relatos uno a uno, para luego dar una reflexión general abarcando el tema completo.

En el primer relato “la raíz del problema” se puede ver en primera instancia el contexto en el que se desarrolla la práctica docente, se puede identificar claramente el modelo educativo utilizado por el profesor guía, un modelo basado en el conductismo y transmisión de conocimiento, podemos acercar este modelo a lo propuesto por Pozo, J. (1999), en donde el estudiante pasa simplemente a ser un receptor de la información, siendo el docente quien se encarga de entregar todos los conocimientos, marcando de alguna forma la diferencia entre la ignorancia del estudiante y el saber del docente. Este modelo es el que se utilizaba de manera general dentro del establecimiento, lo que generó las diferentes carencias en algunas habilidades y competencias de los y las estudiantes. El hecho de que el profesor no recibiera preguntas o no los dejara expresarse dentro de la sala de clases no solo puede generar un

desinterés de parte de los y las estudiantes, sino que también pasa por alto la necesidad de una formación constante en la expresión oral y escrita (ya que, todas las evaluaciones del establecimiento eran del tipo alternativas). Así mismo, me vi forzado a tener que trabajar de esta manera con los y las estudiantes en mis propias implementaciones, ya que el modelo estaba tan incrustado y adoptado por parte de los y las estudiantes, que provocar un cambio repentino en la forma de desarrollar las clases no dió ningún resultado.

Podemos relacionar este tema a la creación de un ambiente positivo para el aprendizaje y específicamente la expresión oral, ya que en esta primera etapa, anterior a las implementaciones, la pregunta no existía dentro de la sala de clases, ni por parte de los y las estudiantes ni por parte del docente. El proceso de enseñanza-aprendizaje se basaba meramente en la transmisión de contenido, ignorando el pilar fundamental de la ciencia misma, la pregunta.

Al momento de comenzar a integrar preguntas abiertas a la clase, la primera reacción del curso fue a no responder, esto puede deberse a que el ambiente escolar generado por el profesor guía y la cultura institucional a la cual estaban acostumbrados los y las estudiantes, no permitían este tipo de interacciones. No era un tema de comprensión, ya que al escribir fueron capaces de responder cada una de las actividades, era el levantar la voz lo que no podían hacer. La pregunta en este momento sería ¿cómo hacer entonces para que sean capaces de levantar la voz?

Según Medina, M. (2015) el diálogo es parte fundamental para la transmisión, transferencia y construcción de conocimiento, este debe tener como base a la comunicación, permitiendo que se pueda lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando también el pensamiento crítico de los y las estudiantes, así como competencias y habilidades que les acompañarán en su desempeño futuro. Por lo que podríamos partir con interactuar con los y las estudiantes, no necesariamente dentro de la hora de clases o incluso sobre temas diversos,

con el fin de reforzar este tipo de interacción y que puedan “tomar confianza” para poder expresarse, sabiendo que el docente no va a juzgarlos ni menospreciar su pregunta/intervención.

A partir del segundo relato “*Una argumentación científica... Sin mucha argumentación*” es posible reflexionar sobre el tipo de pregunta dentro de la clase, ya que las primeras preguntas tales como “*¿qué opina sobre el caso que acabamos de revisar?*” son del tipo abierta, sin embargo (y por muy irónico que parezca) no recibió respuesta, al contrario de una pregunta cerrada como fue “*¿cree que el contexto social pudo influenciar el desarrollo de esta investigación?*” la que sí recibió una respuesta, pero que no exige un proceso cognitivo importante.

Sobre este punto podemos basarnos en los postulados de Ruiz, F. (2015), quien si bien le entrega un papel fundamental a la pregunta dentro del proceso de argumentación científica, la pregunta sí debe ser abierta, pero debe ser correctamente enfocada, ¿cuál es el fin de esta pregunta? El autor se inclina por las preguntas del tipo causal como un simple *¿por qué creen que sucede?*, aunque, si bien el autor de igual manera postula que las interrogantes de carácter evaluativo fomentan la argumentación de los y las estudiantes, en este caso no fue así en el ámbito oral, esto puede deberse a la exigencia cognitiva de la pregunta, que tal vez fue muy alta para comenzar con ella.

Luego, en el texto se da lugar a lo que son las preguntas dirigidas, esto se realizó por recomendación de mi profesor guía. Luego de retroalimentar la primera clase, me dijo que cuando no me respondiera la clase completa, comenzara a dirigir las preguntas para poder recibir respuestas de una forma más consistente. En la práctica esto realmente no dió efecto, sino al contrario, creó un ambiente de tensión dentro de la sala de clases, en lugar de un ambiente propicio para el diálogo, creo que este momento fue clave en el desarrollo de mi secuencia didáctica, me di cuenta que en lugar de presionar a los y las estudiantes a que me

entregaran una respuesta, debía proporcionarles un ambiente adecuado para que se sientan en la libertad de dialogar, de preguntar, de responder.

Basándonos en Pedrol, H. et al. (2015) podemos plantear diversos factores que pueden ayudar a mejorar este ambiente, en donde está la facilitación de momentos de metacognición, una gestión creciente en la exigencia de las tareas y el uso de preguntas como medio de creación de un ambiente y acciones cognitivas propicias a la argumentación. Creo, luego de analizar las interacciones de la clase, que el utilizar otra categoría de preguntas como de metacognición, o de explicación causal, y en un contexto cotidiano al estudiante hubiera sido una mejor opción que el recurrir a dirigir las mismas preguntas a alumnos puntuales, ya que de este modo no solo se podrían recoger diferentes tipos de respuestas sino que la contextualización cotidiana de la pregunta permitiría generar un punto de partida para aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes a desarrollar y que no sean solamente utilizadas a modo de anécdota (Cortés, Y., et al., 2016).

Es posible notar el cambio en la actitud de los estudiantes a lo largo de la secuencia de enseñanza-aprendizaje, utilizando preguntas esta vez preparadas y premeditadas para conseguir un objetivo en particular, y dando el espacio para que los y las estudiantes pudieran expresarse libremente durante la clase, revisando controversias contingentes a la realidad estudiantil; esto refuerza lo planteado por la autora.

Con respecto al tercer relato "*el día del juicio final*" es en donde podemos ver en acción el efecto de realizar preguntas de diversas categorías para moderar el avance de una argumentación. En primer lugar me gustaría tocar un tema que pasa desapercibido, y es el cambio en la estructura de la sala de clases. Según Pedrol, H. et al. (2015), podemos afectar el ambiente del curso cambiando simplemente la disposición que tienen las mesas dentro del aula, en donde primero, antes del debate, hemos trabajado constantemente en una organización espacial del tipo tradicional, que se centra en una comunicación unidireccional,

informativa, individual y competitiva; y pasamos a una organización espacial activa, en donde todos somos emisores y receptores dentro del aula, esto permite una mayor cantidad de interacciones entre los participantes, fomentando actividades del tipo grupal y colaborativa, promoviendo enormemente el diálogo al interior de la sala de clases.

En segundo lugar, podemos ver que cada clasificación de pregunta realizada, es capaz de generar una respuesta diferente, complementando la argumentación científica, por ejemplo: al realizar una pregunta de explicación causal, el o la estudiante es capaz de exponer la evidencia de la argumentación, al hacer una pregunta de generalización podemos permitir que el o la estudiante pueda relacionar esta evidencia con su afirmación, fundamentando su argumento de manera fluida y natural, todo esto se adecúa a lo postulado por Ruiz, F. (2015).

Así mismo, fue necesario escuchar las respuestas de los y las estudiantes para poder continuar moderando el diálogo a partir de una pregunta nueva, como es en el caso de “*¿Cómo pudieron hacer esta relación?*” o de la interacción con la pregunta “*Muy bien, pero, cuando dicen hablan sobre el valor de la vida humana, ¿Cómo pueden relacionar eso al uso de clonación? ¿En qué aspecto estaría viéndose afectada?*”, estas preguntas del tipo comprobación buscan que el estudiante exponga cómo ha llegado a sus conclusiones, generando una nueva respuesta.

Un último aspecto que me gustaría discutir es la situación que surgió en el momento en que, dentro del debate, se tocara un tema importante para los y las estudiantes, ya que esto promovió la participación en el debate de una manera importante. De un segundo a otro todos y todas tenían algo que decir y querían decirlo, es aquí donde se hace evidente que la contextualización al momento del diálogo para promover una argumentación científica es de vital importancia, y es posible realizar una contextualización de las mismas preguntas que se plantean dentro de la sala de clases.

Conclusiones

Luego del análisis de cada uno de los relatos, es posible rescatar un par de temáticas que me gustaría destacar como conclusiones de mi trabajo de seminario, todas estas están relacionadas con las preguntas dentro de la sala de clases, o bien del diálogo en un ambiente escolar propicio para una expresión de ideas y creencias que promueva la argumentación científica.

La importancia de la pregunta en la educación actual

Volviendo a citar a Freire, P., y Faúndez, A. (1986), dentro de la educación actual se tiende a olvidar el uso de la pregunta, no solamente en su forma anecdótica, sino también como una herramienta base para el desarrollo del pensamiento crítico y, así mismo e irónicamente, dejando de lado la curiosidad al momento de enseñar ciencias lo cual resulta en nada más que enseñar una ciencia muerta e inerte. Es nuestro deber y misión como docentes el fomentar la curiosidad y el asombro en la sala de clases, para que los y las estudiantes sean capaces de hacerse preguntas del mundo que les rodea.

Es importante que los docentes utilicemos la pregunta como pilar fundamental en la enseñanza de la ciencia, así como tomar en cuenta y analizar de alguna manera las preguntas que realizan los y las estudiantes a lo largo del proceso, así como sus respuestas, para poder generar un diálogo en la sala de clases, algo que, incluso en la actualidad, se ve de manera escasa en los diferentes establecimientos educacionales del país.

El ambiente educativo y el diálogo

Dentro de mi práctica profesional fui capaz de vivenciar el cambio que genera en los y las estudiantes el proporcionar un ambiente escolar propicio, con espacios de expresión, interacciones constantes entre alumnos y profesor-alumno, en donde también tiene un rol la

organización espacial de la sala de clases, y la cantidad y calidad de las preguntas que se generan dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Pedrol, H. et al., 2015); todo esto con el fin de potenciar el diálogo en la sala de clases.

No solamente debemos enfocarnos en las interacciones científicas o educativas, sino que el compartir con los y las estudiantes en sus momentos libres, en actividades extracurriculares, cuando se acaben las actividades o incluso en el área de jefatura y consejo de curso. Es de vital importancia para trabajar el clima escolar, mejorar la confianza y por ende, mejorar el diálogo a la hora de enseñar ciencias. Puedo decir personalmente que en mi experiencia como profesor en formación, las mejores clases, y las más participativas fueron con estudiantes con quienes ya compartía, ya conocía y con quienes ya había entablado conversaciones fuera del área educativa en momentos de ocio o en actos, consejos de curso o actividades de otro ámbito.

El rol de la pregunta en la argumentación científica

Dentro de la argumentación científica existen muchos modelos que intentan explicar la forma más correcta de plantear un argumento; en mi práctica utilicé un modelo básico, que sólo requería de tres componentes: la evidencia, la garantía (que relaciona la evidencia con el argumento) y la afirmación. Cada uno de estos requerimientos puede ser trabajado utilizando un tipo de pregunta específico (Ruiz, F., 2015) y en la práctica sí fue posible realizar este trabajo, formulando diferentes preguntas para obtener diferentes respuestas, y poder así construir el argumento científico.

Un aspecto fundamental de la argumentación científica es su carácter dialógico, como lo es el trabajo de un debate, por lo tanto, no podemos ignorar el rol que cumple la pregunta, no tan solo como punto de anclaje para poder expresar los diversos componentes de un argumento científico, sino como la llave para abrir el diálogo dentro de la sala de clases. Es

de suma importancia que como docentes seamos capaces de moderar un diálogo constante en la sala de clases, utilizando preguntas de carácter abierto y escuchando las respuestas o preguntas que puedan surgir de los y las estudiantes, para así poder reformular y replantear preguntas que fomenten el diálogo.

El continuo análisis de la práctica docente

Ya es sabido, a partir de muchos autores (Montecinos, et al., 2011; González-Weil, et al., 2014; Joglar, C., et al., 2015), que el constante análisis crítico de la práctica docente propia o de colegas es de vital importancia para mejorar estas prácticas y construir conocimiento sobre la enseñanza e investigación en enseñanza de las ciencias. Es por esta razón que luego de finalizado este seminario y comenzando mi actividad como docente, seguiré observando mi propia práctica con una mirada crítica, con el fin de perfeccionar cada vez el uso de las herramientas fundamentales y básicas de la ciencia como es la pregunta y el diálogo en la sala de clases.

Referencias

- Coronado, S., y Estefano, R. (2020). Alternativas educativas para la optimización de la expresión oral en estudiantes de secundaria. *REPSI - Revista Ecuatoriana de Psicología*, 3(6), 104-118. <https://doi.org/10.33996/repsi.v3i6.37>
- Cortés, Y.; Montoro, A.; Jiménez-Liso, M.; Gil, F. (2016): Perfiles de profesores de secundaria en formación inicial con relación a la química cotidiana. *Educación Química*, 27 (2), 143-153. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.11.003>
- Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Estudios Pedagógicos*, 29, 97-113. <http://doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>
- Freire, P., y Faúndez, A. (1986). Hacia una pedagogía de la pregunta. *Conversaciones con Antonio Faundez*. Ediciones La Aurora.
- González-Weil, C.; Gómez, M.; Ahumada, G.; Bravo, P.; Salinas, E.; Avilés, D.; Pérez, J.; y Santana, J. (2014): Principios de Desarrollo Profesional Docente contruidos por y para Profesores de Ciencia: una propuesta sustentable que emerge desde la indagación de las propias prácticas. *Estudios pedagógicos*, 40 (Especial), 105-126. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000200007>
- Hirmas, C., y Blanco, R. (2016). Introducción. *Formadores de formadores, descubriendo la propia voz a través del self-study*, 7-11. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura - OEI.
- Hirmas, C., y Fuentealba, R. (2019). Introducción. Self-study sobre prácticas de formación inicial docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 81 (1), 9-10. <https://doi.org/10.35362/rie8113752>
- Joglar, C., y Quintanilla, M. (2015). Preguntas en la clase de biología. Concepciones del profesorado desde un Taller de Reflexión Docente. *Actas IV Jornadas de Enseñanza e*

Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales.

https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8098/ev.8098.pdf

King F., y LaRocco D. (2006). E-journaling: A strategy to support student reflection and understanding. *Current Issues in Education* , 9(4). Recuperado de

<http://cie.asu.edu/ojs/index.php/cieatasu/article/view/1596>

Medina, M. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Paakat: revista de tecnología y sociedad*, 5(8), 5.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5695434.pdf>

Montecinos, C.; Fernández, M. B.; Madrid, R. (2011). Desarrollo de conocimiento experto adaptativo en los docentes: Una aproximación desde el aprendizaje colaborativo entre pares. En J. Catalán (Ed.). *Psicología educacional: Proponiendo rumbos, problemáticas y aportaciones*, 217-244. Editorial Universidad De La Serena.

Osborne, J. (2012). The role of argument: learning how to learn in school science. En B.

Fraser, K. Tobin, y C. McRobbie, *Second International Handbook of Science*

Education, 933-950. Springer Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>

Pedrol, H.; Drewes, A; Tricárico, R; Calderaro, A. (2015). Los ambientes de clase y su

influencia sobre el proceso de argumentación científica escolar. *Actas IV Jornadas de*

Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y

Naturales. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59202>

Pozo, J. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica.

Enseñanza de las Ciencias.

Ritter, J., y Bullock, S. (2011). Exploring the Transition into Academia through Collaborative

Self-Study. *Studying Teacher Education a journal of self-study of teacher education*

practices, 7(2),171-181. <https://doi.org/10.1080/17425964.2011.591173>

Roca, M.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*. 31(1), pp. 95-114.

<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n1.603>

Rodríguez, M. (2006). Consideraciones sobre el discurso oral en el aula. *Revista*

Enunciación, 11(1), 59-72. <https://doi.org/10.14483/22486798.470>

Ruiz, F.; Tamayo, O.; Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui*, 41(3), 629-646. [https://doi.org/10.1590/S1517-](https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507129480)

[9702201507129480](https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507129480)

Russell, T. (2007). How experience change my values as a teacher educator. En T. Russell, J.

Lou-ghran (Eds.), *Enacting a pedagogy of teacher education: Values, relationships and practices*, 182-191. Routledge.