



Seminario de Título: Evaluación para el Aprendizaje

Título: Influencia de la retroalimentación entre pares en el desarrollo de la competencia de la explicación científica

Autor: Pedro Pablo Marambio Labraña

Profesora guía: María Teresa Flórez Petour

Fecha de entrega: diciembre 12 de 2019

Pedagogía en Educación Media en Biología y Química

Departamento de Estudios Pedagógicos

Facultad de Filosofía y Humanidades

Universidad de Chile

*Este trabajo se lo dedico a Jorge Alarcón,
el par y amigo que más me ha retroalimentado
estos cinco años de formación pedagógica;
y a los olvidados de la clase, a los casos perdidos,
a los 'tontos' y a los 'flojos', que por tantos años han tenido
y siguen teniendo la culpa de no aprender y
a quienes me voy a dedicar el resto de mi vida...*

1. Problematicación

La literatura rara vez cuestiona el efecto positivo de la Evaluación para el Aprendizaje (EpA), entendida como el proceso de buscar e interpretar, tanto por parte estudiantes como de profesores/as, evidencia para decidir dónde están los/as estudiantes en su aprendizaje, a dónde deben ir y la mejor manera de llegar allí (ARG, 2002). En este sentido, se ha reportado que las principales estrategias consideradas importantes para la EpA tienen efectos positivos en términos de promover el aprendizaje de los/as estudiantes y sobre las prácticas docentes (Hodgson & Pyle, 2010; Tierney & Charland, 2007, citados en Flórez y Sammons, 2013). Entre estas estrategias, la retroalimentación efectiva parece ser fundamental, ya que ofrece información a los/as estudiantes sobre lo que han hecho bien, lo que podrían mejorar y cómo podrían mejorarlo, acortando la brecha entre el estado actual y el estado esperado de aprendizaje. También es fundamental para los profesores/as en relación con las decisiones que deben tomar para maximizar el aprendizaje de sus estudiantes (Harlen, 2013).

Sin embargo, aparentemente la práctica más común entre los/as profesores/as es evaluar el aprendizaje de sus estudiantes al final del proceso, por lo que, luego de aplicar un instrumento de evaluación, sacar el puntaje, convertirlo en una nota a través de una escala de conversión y registrarla en el libro de clases, comienzan una nueva unidad de trabajo, *“momento en que, idealmente, todos los alumnos y alumnas empiezan ‘frescos’ o ‘desde cero’”* (MINEDUC, 2006, p. 247). Por lo tanto, en lugar de promover el aprendizaje, la evaluación se constituye como una fotografía de lo que los/as estudiantes saben en un momento determinado, que no forma parte del proceso, sino que es ajena al mismo. Así también lo ha evidenciado el autor de este trabajo en las clases de Ciencias Naturales observadas durante el transcurso de su práctica, sumando el hecho de que, casi siempre, la única retroalimentación que recibían los/as estudiantes en estos contextos era la nota de la tarea evaluada y, si esta era alta, en general era acompañada de frases como *“¡felicitaciones!”* o *“¡buen trabajo!”*, entre otras. Asimismo, se han observado retroalimentaciones orales dirigidas a todo el curso, que consistían en comentarles a los/as estudiantes que “las pruebas estuvieron buenas/malas”. No obstante, según parece, este tipo de retroalimentación no contribuye a reducir el espacio entre el lugar en el que se encuentran los/as estudiantes y al que deben llegar en su aprendizaje, ni tampoco les indica la mejor manera para alcanzar este punto. En este sentido, de acuerdo con Sadler (1989), la información demasiado codificada, como las notas, no constituye retroalimentación efectiva que ayude al aprendizaje de los/as estudiantes.

En relación con este antecedente, algunos/as de los/as profesores/as guía del autor, han indicado que la razón por la que no retroalimentan a sus estudiantes no radica necesariamente en que no quieren o no sepan cómo hacerlo. De hecho, según parece,

entienden el valor de la retroalimentación efectiva para promover el aprendizaje, no obstante, señalan que debido a la gran cantidad de trabajo que les demanda su quehacer docente, no tienen tiempo para hacerlo. Ante este escenario, la retroalimentación entre pares emerge como una alternativa para acortar la brecha entre el estado actual y el estado esperado del aprendizaje, debido a que hay más estudiantes que profesores/as en la mayoría de las aulas y los comentarios de los/as pares pueden ser más inmediatos e individualizados que los comentarios de los/as profesores/as (Topping, 2009). Además, los/as estudiantes reaccionan de manera diferente ante un comentario de un adulto y de un/a par; el primero puede percibirse como autoritario, además de explicado de forma poco clara, mientras que el segundo podría ofrecer una retroalimentación más rica, que está abierta a negociación (Cole, 1991, citado en Topping, 2009). En este sentido, en las clases de un segundo medio observadas durante la práctica del autor, se ha notado que muchos/as estudiantes recurren constantemente a un estudiante, cuyo pseudónimo es George, cuando realizan actividades porque *“a él le va bien”, “el George es ‘seco’”, “al George le entiendo más porque explica bien”, “debe estar bien, porque lo dijo el George”,* etc. Este ejemplo ilustra cómo la retroalimentación entre pares pareciera ser valiosa para la mayoría de los/as estudiantes, erigiéndose como una alternativa a la retroalimentación entregada por el/la profesor/a, que, como se ha mencionado, muchas veces no es posible de llevar a cabo por falta de tiempo.

La EpA tiene especial relevancia en el ámbito de las ciencias. Hodgson y Pyle (2010) destacan la relación entre la evaluación entre pares, que es una de las prácticas que promueve la EpA (Stobart, 2010) y un mayor involucramiento en el proceso científico. Asimismo, Harlen (2013) plantea que un objetivo común entre la evaluación entre pares y la Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), es que los/as estudiantes *“se vuelvan cada vez más capaces de tomar parte en las decisiones sobre la calidad de su trabajo y desarrollen su comprensión sobre qué está involucrado en el aprendizaje”* (p. 51). Por lo tanto, resulta interesante indagar acerca de la influencia de la retroalimentación entre pares en el aprendizaje de las ciencias. Específicamente, el desarrollo de la explicación científica como competencia es foco de interés del autor de este trabajo, ya que ha observado que las explicaciones que dan los/as estudiantes en las clases de Ciencias Naturales son vagas y estas son clave para poder entender y participar en debates críticos sobre temas de ciencia y tecnología (OCDE, 2017).

Por lo tanto, a la luz de los antecedentes mencionados anteriormente, se pone de manifiesto la necesidad de evaluar la influencia del uso de la retroalimentación entre pares, en el desarrollo de la explicación científica como competencia.

2. Marco teórico

2.1. Evaluación para el Aprendizaje

De acuerdo con el Assessment Reform Group¹, la Evaluación para el Aprendizaje (EpA) es “*el proceso de buscar e interpretar evidencia para el uso de los alumnos y sus maestros para decidir dónde están los alumnos en su aprendizaje, a dónde deben ir y cómo llegar mejor allí*” (2002, pp. 2-3). Se trata, por tanto, de un enfoque de la evaluación referido a recoger evidencia sobre la situación concreta de los/as estudiantes y proporcionarles retroalimentación que les permita avanzar en su aprendizaje (Stobart, 2010). En este sentido, Stobart (2010) sintetiza, a partir de los trabajos de Black y Wiliam (1998a, 1998b, 2006) y Clarke (1998, 2001), las principales prácticas de EpA por parte de los/as profesores/as en la sala de clases: ser explícitos/as respecto a las intenciones de aprendizaje y criterios de éxito, es decir, “hacia dónde tienen que llegar” los/as estudiantes; al realizar preguntas, esperar un tiempo para que los/as estudiantes piensen sus respuestas, lo que anima a los/as profesores/as a hacer preguntas más interesantes; propiciar una cultura de aula que implique que los/as estudiantes sean cada vez más capaces de juzgar la calidad de su propio trabajo (autoevaluación) y el de sus compañeros/as (evaluación entre pares); y proporcionar retroalimentación efectiva.

2.2. Retroalimentación efectiva

Hattie y Timperley (2007) conceptualizan la retroalimentación como información provista por un agente, ya sea un/a profesor/a, un/a compañero/a, un libro, uno/a mismo/a, etc., con respecto a aspectos del desempeño o comprensión. Desde la perspectiva de la EpA, constituye un mecanismo clave para reducir el espacio entre donde están los/as estudiantes y hacia donde tienen que llegar (Stobart, 2010). En este sentido, Black y Harrison (2004, citado en Hodgson y Pyle, 2010) resumen las características de una retroalimentación efectiva:

- Debe iniciar un proceso que permita al/la estudiante “*discutir sus pensamientos con el maestro o un compañero*” (p. 12) para incitar la mejora.
- Provoca una acción inmediata.
- Se relaciona con los criterios de éxito.
- Permite a los/as estudiantes comparar su propio criterio de calidad con el del/la profesor/a o compañero/a.
- Puede dirigir a los/as estudiantes “*a dónde ir para obtener ayuda y qué pueden hacer para mejorar*” (p. 13) su trabajo.

Harlen (2013), por otro lado, sugiere que, si se desea que la retroalimentación promueva el aprendizaje, esta debe:

- Venir en forma de comentarios, sin notas ni puntaje.

¹ El Assessment Reform Group fue un grupo voluntario de investigadores interesados en proporcionar una base de evidencia para las decisiones sobre la formulación de políticas y prácticas de evaluación en el Reino Unido (Black *et al.*, 2004).

- Identificar en el trabajo de los/as estudiantes lo que han hecho bien, lo que podría mejorarse y cómo podría mejorarse.
- Ayudar a los/as estudiantes a tomar conciencia de lo que han aprendido.

Además, los/as profesores/as deberían asegurarse de que los/as estudiantes comprenden sus comentarios y darles tiempo para que los lean y, de ser apropiado, respondan a ellos.

Se han propuesto diferentes tipologías de la retroalimentación a lo largo del tiempo. Hattie y Timperley (2007), por ejemplo, desarrollaron una tipología que incluye cuatro niveles a los cuales se dirige la retroalimentación: la tarea, que comprende comentarios sobre qué tan bien se está realizando una tarea; el proceso, que es más específica para los procesos que subyacen a las tareas o tareas relacionadas o extendidas; la autorregulación, que aborda la forma en que los/as estudiantes monitorean, dirigen y regulan las acciones hacia la meta de aprendizaje; y la persona, que expresa evaluaciones positivas y a veces negativas, dirigidas a los/as estudiantes y brinda poca información relacionada con la tarea. La retroalimentación más efectiva es la que implica una interacción entre los tres primeros niveles, es decir, aquella que busca empujar a los/as estudiantes de la tarea al proceso y del proceso a la autorregulación. La retroalimentación a nivel de la persona, que es la que más ha observado el autor en sus experiencias de práctica, no contiene suficiente información sobre la tarea, por lo que no contribuye a reducir la brecha entre el estado actual y el estado esperado de aprendizaje de los/as estudiantes, por el contrario, desencadena en ellos/as comportamientos estratégicos de bajo riesgo (Stobart, 2010).

Otra tipología frecuentemente mencionada en la literatura corresponde a la creada por Tunstall y Gipps (1996), que comprende cuatro tipos de retroalimentación con estructura dualista, denominados A (A1: premiar y A2: castigar), B (B1: aprobar y B2: desaprobar), C (C1: describir logros y C2: especificar los logros o lo que hay que mejorar) y D (D1: generar mejores niveles de logro y D2: diseñar caminos para mejorar), los cuales son clasificados en un continuo evaluativo-descriptivo: en el extremo evaluativo del continuo, la retroalimentación involucra algún tipo de juicio, ya sea de carácter positivo o negativo (A1, A2, B1 y B2); y en el extremo descriptivo, la retroalimentación se relaciona con la tarea, pudiéndose centrar en los logros o la mejora (C1, C2, D1 y D2). La retroalimentación más observada por el autor en la práctica es la retroalimentación evaluativa, en la cual solo se emite un juicio sobre la tarea del/la estudiante y, por tanto, no ayuda a reducir la brecha entre el lugar donde se encuentran y donde tienen que llegar. De acuerdo con estos autores, *“la combinación juiciosa de los tipos de retroalimentación evaluativa y descriptiva por parte del maestro crea el apoyo más poderoso para el aprendizaje”* (Tunstall & Gipps, 1996, p. 403).

2.3. Retroalimentación entre pares: beneficios y problemas

Nicol, Thomson y Breslin (2014, citados en Wanner & Palmer, 2018) sostienen que necesitamos alejarnos de los viejos modelos de retroalimentación, en los que el/la profesor/a es quien transmite la información, para propiciar una participación más activa de los/as estudiantes. En este sentido, los/as profesores/as deberían ayudar a que los/as estudiantes desarrollen habilidades de evaluación y retroalimentación, y aprendan cómo usar la retroalimentación que han recibido y han proporcionado a otros/as compañeros/as para su propio aprendizaje y mejora de su trabajo (Cartney 2010; Cho & MacArthur 2010, citados en Wanner & Palmer, 2018). La retroalimentación entre pares es aquella que es provista por estudiantes de igual estado y puede considerarse ya sea como una forma de evaluación formativa, o como la contraparte de la retroalimentación del/la profesor/a o como una forma de aprendizaje colaborativo (Topping 1998; Van Gennip, Segers & Tillema 2010, citados en Ion *et al.*, 2016). Según Topping (2009), a través de la retroalimentación entre pares, es posible retroalimentar una amplia variedad de productos, incluyendo escritura, portafolios, presentaciones orales, desempeño de pruebas, etc. Asimismo, la constelación de los participantes puede variar: los/as evaluadores y los/as evaluados/as pueden ser pares o grupos. La direccionalidad de la retroalimentación también puede ser diversa: unidireccional o recíproca. Además, los objetivos de la evaluación por pares también pueden variar: el/la profesor/a puede enfocarse en ganancias cognitivas o metacognitivas, ahorro de tiempo u otras metas.

La retroalimentación entre pares parece ser especialmente beneficiosa para los/as estudiantes, ya que les permite tomar un papel activo en la gestión de su propio aprendizaje (Liu & Carless, 2006). Existe evidencia respecto a que la retroalimentación entre pares mejora el aprendizaje de los estudiantes (Falchikov, 2001) debido a que estos/as participan activamente en la articulación de la comprensión evolutiva de la materia, por lo que conlleva un potencial para mejorar el rendimiento en las evaluaciones de altas consecuencias. Otra de las razones para involucrar a los/as estudiantes en la retroalimentación de sus pares recae en que recibirían más retroalimentación de los/as compañeros/as y más rápidamente que cuando los/as profesores/as están proporcionando comentarios, por lo que, con el aumento de las limitaciones de recursos y la disminución de la capacidad de los/as profesores/as para proporcionar retroalimentación suficiente, realizarla entre pares puede convertirse en una parte central del proceso de aprendizaje, en lugar de una opción ocasional (Liu & Carless, 2006). Otra razón se relaciona con que el aprendizaje se extienda desde el dominio privado e individual, a un dominio más público (es decir, a uno/a o más pares), ya que una forma importante de aprender es expresando y articulando a los/as demás lo que sabemos o entendemos (Liu & Carless, 2006). Además, constituye un elemento de aprendizaje autorregulado mediante el cual los/as estudiantes monitorean su trabajo utilizando la retroalimentación interna y externa como catalizadores (Butler & Winne, 1995). También, permite a los/as estudiantes evaluarse mejor, ya que algunas habilidades son comunes tanto para los/as pares como para la autoevaluación. Por último, Sackstein y Berkowicz (2017) plantean que la retroalimentación de estudiante a

estudiante a menudo se recibe de manera más positiva que la retroalimentación de profesor/a a estudiante. Además, participar en la retroalimentación de pares puede aumentar la motivación de los/as estudiantes al fomentar un mayor sentido de responsabilidad y propiedad del aprendizaje, lo que lleva a un mayor tiempo dedicado a la tarea (Liu & Carless, 2006; Falchikov, 2005; Dochy, Segers & Sluijsmans, 1999; Cheng & Warren, 1997, citados en Dooley & Bamford, 2018). Por último, es generalmente más inmediata que la retroalimentación proporcionada por el/la profesor/a (Topping, 2009), lo que puede permitir la identificación temprana de conceptos erróneos o brechas de aprendizaje (Dooley & Bamford, 2018).

No obstante, la retroalimentación entre pares no está exenta de problemas. Las actitudes negativas de los/as estudiantes, ergo, la resistencia a los/as pares, es uno de los principales desafíos para una implementación exitosa (Kaufman & Schunn 2011; Van Zundert, Sluijsmans & Van Merriënboer 2010, citados en Wanner y Palmer, 2018). Dancer y Dancer (1992, citados en Nilson, 2003) y Pond, Ulhaq y Wade (1995, citados en Nilson, 2003) sostienen que hay investigaciones que reportan que las evaluaciones entre pares están sesgadas por la amistad y la raza. Otro problema es la precisión, definida como el acuerdo con los comentarios y la calificación del/la profesor/a: algunos estudios informan una alta precisión (Oldfield & Macalpine 1995; Rushton, Ramsey & Rada 1993; Fry 1990, citados en Nilson, 2003), pero otros encuentran que los/as estudiantes califican con más indulgencia que el/la profesor/a más del 80% de las veces (Orsmond, Merry & Reitch 1996; Pond, Ulhaq & Wade 1995; Stefani 1992, citados en Nilson, 2003). Además, Nilson (2003) ha identificado muchas y variadas debilidades en los comentarios de los/as pares evaluadores/as: acrílicos; superficiales y sin compromiso; centrados en los gustos y disgustos del trabajo del/la estudiante; enfocado en la ortografía y errores triviales; centrados solo en el contenido, falta de organización, estructura, estilo; poco constructivos en sus críticas inconsistentes; incorrectos; no relacionados con los requisitos de la tarea; y no hacen referencia a los detalles del trabajo. Aparentemente, la mayoría de los/as estudiantes detesta encontrar fallas en los productos de los demás, o al menos detestan expresarlas (Strachan & Wilcox 1996; Pond, Ulhaq & Wade 1995; Falchikov 1995; Williams 1992; Byard 1989, citados en Nilson, 2003). En particular, los/as estudiantes no quieren ser responsables de bajar la calificación de un/a compañero/a. Además, pueden temer "si se lo hago a ellos, me lo harán a mí", o estar preocupados/as de que dar críticas perspicaces que puedan elevar los estándares de calificación del/la profesor/a (Nilson, 2003).

Por lo tanto, para promover la retroalimentación entre pares como una alternativa a la retroalimentación proporcionada por el/a profesor/a, pareciera ser importante tener en cuenta que si bien es beneficiosa, no está exenta de problemas.

2.4. La explicación como competencia científica

En este estudio, la relación con la retroalimentación entre pares se trabajó en conexión con el desarrollo de la explicación científica como competencia. La OCDE (2006) define la competencia científica como la capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no sólo para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. Asimismo, distingue tres dimensiones o elementos diferenciados, pero relacionados, para la competencia científica: conocimiento conceptual, referido al conocimiento del contenido de las ciencias (hechos, conceptos, ideas y teorías sobre el mundo natural); conocimiento procedimental, que hace alusión al conocimiento de las prácticas y los conceptos en que se basa la investigación empírica; y el conocimiento epistémico, referido a la comprensión de la función de los constructos específicos y a definir características esenciales para el proceso de construcción del conocimiento de la ciencia (OCDE, 2015).

La definición de competencia dada por los especialistas convocados por la OCDE, incluye tres sub-competencias: explicar fenómenos científicamente, interpretar datos y pruebas científicamente y evaluar y diseñar la investigación científica. Explicar fenómenos científicamente se refiere a reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una gama de fenómenos naturales y tecnológicos, demostrando la capacidad de recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado; identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones; hacer y justificar predicciones adecuadas; ofrecer hipótesis explicativas; y explicar las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad (OCDE, 2017).

Por otro lado, de acuerdo con Pickett, Kolasa y Jones (1994, citados en Márquez y Roca, 2006) en la explicación científica intervienen diferentes procesos, entre ellos, observar y describir el fenómeno, estudiando sus componentes y su estructura; establecer diferentes tipos de relaciones causales entre los componentes del fenómeno observado; confirmar las relaciones a través de comprobaciones; generalizar o elaborar la explicación; y validarla a través de la capacidad de predecir, gestionar y evaluar nuevas situaciones.

Sin embargo, teniendo en cuenta los tiempos en los que se iba a implementar la unidad didáctica y, por tanto, para hacer más manejable la investigación, en este trabajo la explicación científica se entendió como una competencia que solo incluye recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado (OCDE 2017) y observar y describir el fenómeno (Pickett, Kolasa & Jones, 1994; citados en Márquez y Roca, 2006).

En suma, la EpA es un enfoque que permite monitorear el aprendizaje de los/as estudiantes, siendo la retroalimentación efectiva fundamental para acortar la brecha entre el lugar donde se encuentran y donde tienen que llegar. La retroalimentación entre pares emerge como una alternativa a la que realizan los/as profesores, quienes, como se

mencionó antes, arguyen que es difícil de llevar a cabo en la práctica. Por lo tanto, considerando los beneficios y problemas que se reportan en la literatura sobre la retroalimentación entre pares, y su ausencia en la experiencia de práctica del autor, en este estudio se busca explorar su influencia en el desarrollo de las explicaciones que realizan los/as estudiantes en la clase de Ciencias Naturales.

3. Metodología

3.1. Pregunta de investigación

La pregunta principal de este estudio es: ¿Cómo influye la retroalimentación entre pares en desarrollo de la explicación científica como competencia?

3.2. Descripción del contexto

3.2.1. Establecimiento educacional

El establecimiento educacional en el que se desarrolló este estudio es un colegio de dependencia particular pagada, científico-humanista, mixto y laico, ubicado en la comuna de Peñalolén. El colegio ofrece niveles de escolaridad desde pre-kinder hasta 4° medio. El curso escogido para este trabajo fue el 2° medio B.

3.2.2. Curso

El 2° medio B fue conformado en pre-kinder y está constituido por 23 estudiantes de entre 14 y 17 años de edad, de los/as cuales 13 son hombres y 10 mujeres. Además, dos de ellos/as tienen Necesidades Educativas Especiales Transitorias (NEET) y uno Necesidades Educativas Especiales Permanentes (NEEP). Sus intereses son variados: algunos/as de ellos/as tienen un gran interés por la ciencia, mientras que otros/as por las humanidades, las artes y el deporte.

3.3. Descripción de la unidad didáctica implementada y de las estrategias de retroalimentación entre pares

Para este estudio se diseñó e implementó una unidad didáctica, en la asignatura de Ciencias Naturales, eje Biología, sobre sexualidad y reproducción, en el curso escogido. La unidad comprendió seis clases y las actividades se secuenciaron de acuerdo con el ciclo constructivista de enseñanza-aprendizaje (Sanmartí, 2000), debido a que, de acuerdo con Stobart (2010), el constructivismo social es la teoría que subyace al enfoque de EpA. En este marco, la unidad comenzó con la exploración de sus ideas previas sobre sexualidad y reproducción, a través de diferentes actividades: primero, debieron explicar diferentes Situaciones Científicas Escolares Problematizadoras (SCEP) (Camacho y Quintanilla, 2008) que correspondían a escenas de series de *Netflix*; y luego, debieron responder una serie de preguntas de selección múltiple y calificar el grado de seguridad con el que respondieron cada una de ellas, a través de la aplicación *Kahoot!*. Después se les preguntó

qué les gustaría aprender durante la unidad, a través de la aplicación *Menti*. Todas estas actividades en conjunto tenían el objetivo de, por una parte, indagar sobre lo que los/as estudiantes ya conocen, para construir sobre eso, pues uno de los supuestos de EpA es que los individuos crean el significado y esta es la mejor manera de hacerlo (Stobart, 2010); y, por otra parte, instaurar un sentido, esto es, un marco mental de referencia donde los/as estudiantes ponen los saberes, por lo que las probables finalidades y aplicaciones de estos ya forman parte de su comprensión (Shepard, 1992). Este sentido tenía que ver con la necesidad de explicar científicamente fenómenos relacionados con sexualidad y reproducción, temas que constituyen, además, las intenciones de aprendizaje de la unidad.

En las clases siguientes se realizaron diferentes actividades a la luz de este objetivo, la mayoría grupales, ya que otro de los supuestos de EpA es que el aprendizaje es un proceso social activo (Stobart, 2010). Se realizaron, por ejemplo, modelizaciones del *feedback* hormonal o juegos de anatomía masculina y femenina, entre otras. Además, los/as estudiantes realizaron tres explicaciones científicas de fenómenos estudiados, a la luz de dos criterios de evaluación previamente negociados: recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado (OCDE, 2017) y observar y describir el fenómeno (Pickett, Kolasa y Jones, 1994, citados en Márquez y Roca, 2006), que constituyen el “adónde tienen que llegar”. Una vez que los/as estudiantes finalizaban esta tarea, intercambiaban sus explicaciones con un/a par y las retroalimentaban, ya que una investigación sobre retroalimentación entre pares advierte que esta modalidad asegura que ningún/a estudiante participe de manera pasiva, lo que sí podría ocurrir si se trabajara en grupos (Alnasser, 2018). Antes de retroalimentar la explicación de sus pares, se realizó un modelamiento, en el que el autor de este trabajo y profesor de las clases, retroalimentó en voz alta un par de explicaciones realizadas previamente por estudiantes del curso, ya que un estudio sobre retroalimentación entre pares reporta que esta estrategia tuvo un impacto positivo en la calidad de los comentarios que realizaban los/as participantes, es decir, los/as pares evaluadores (Lerchenfeldt *et al.*, 2019). Para retroalimentar la explicación de su par, los/as estudiantes utilizaron el método de retroalimentación “dos estrellas y un deseo”² (Clarke, 1998) pues, según Stobart (2010), este dirige la atención del/la evaluador/a, en este caso, del/la par, hacia la tarea o el proceso y no a la persona.

3.4. Recogida y análisis de datos

El enfoque de investigación de este estudio es cualitativo, ya que se busca comprender en profundidad el fenómeno de interés, más que una generalización de resultados. Si bien una de las características de este enfoque es el empleo de un diseño emergente (Maykut y Morehouse, 1999), en este estudio se empleó un diseño no emergente, es decir, los datos

² Este método de retroalimentación implica identificar dos elementos de la tarea que satisfagan los criterios de éxito (“dos estrellas”) y uno a mejorar (“un deseo”) (Stobart, 2010).

fueron recopilados y después analizados. Estos datos, que corresponden a las palabras y las acciones de los/as participantes (Maykut y Morehouse, 1999), fueron recogidos por el autor de este trabajo a través de diferentes métodos³. En este sentido, una primera fuente de información la constituyen las tres explicaciones científicas⁴ realizadas por los/as estudiantes, así como las retroalimentaciones que recibieron de sus pares evaluadores para cada una de ellas. Una segunda fuente corresponde a una entrevista grupal semiestructurada⁵, realizada después de la implementación de la unidad didáctica, a una muestra intencionada seleccionada a partir de tres variables: sexo, desarrollo de la explicación científica (progresión, mantención y retroceso) y asistencia a clases. Una tercera fuente la constituyen las notas de campo, resultado del registro del autor de lo que ocurrió en las clases de la unidad. Estas notas fueron registradas después de cada clase.

El análisis de los datos se realizó en varias fases. En la primera de ellas se agruparon las tres explicaciones científicas realizadas por los/as estudiantes (explicación 1, 2 y 3) y las retroalimentaciones que recibieron de sus pares (retroalimentación 1, 2 y 3). Luego, se realizó una revisión de las explicaciones a partir de los criterios de evaluación antes señalados para evaluar su desarrollo: progresión, mantención o retroceso. Después, se establecieron interpretaciones acerca de las relaciones entre el progreso de las explicaciones y las retroalimentaciones. Finalmente, esta información se trianguló con las notas de campo y la entrevista, la cual buscaba indagar si los/as estudiantes asociaban su progresión a las retroalimentaciones que recibieron o a otros factores.

4. Resultados y análisis

De los/as 23 estudiantes que integran el curso, un estudiante diagnosticado con NEEP, por decisión del colegio, asistía a un taller en el horario de la asignatura de Biología, por lo que no participó en las actividades; dos fueron retirados/as del establecimiento a inicios del semestre en el que se implementó la unidad didáctica; y cuatro presentaron solo una explicación científica, por lo que no se pudo evaluar el desarrollo de sus explicaciones en el tiempo. Por lo tanto, para efectos de este estudio, solo 16 constituyen casos válidos.

4.1. Progresión observada en la explicación científica

Para evaluar la influencia de la retroalimentación entre pares en el desarrollo de las explicaciones científicas de los/as estudiantes, primero es necesario evaluar el desarrollo de estas, esto es, si se evidencia progreso, mantención o retroceso en cada uno de los criterios

³ Todos los nombres que aparecen en los extractos provenientes de las diferentes fuentes de información son seudónimos.

⁴ Las transcripciones de los fragmentos de las explicaciones científicas mantienen la redacción y ortografía original, por lo que las imprecisiones que allí pueden observarse corresponden a la fuente original.

⁵ Los/as estudiantes entrevistados/as firmaron asentimientos y consentimientos informados.

de evaluación: *recordar el conocimiento científico adecuado, aplicar el conocimiento científico adecuado y observar y describir el fenómeno.*

En el primer criterio de evaluación, *recordar el conocimiento científico adecuado*, el 50% de los/as estudiantes evidenció progresión en sus explicaciones, el 37,5% se mantuvo y el 12,5% retrocedió. El tipo de progresión evidenciado se ilustra a través del siguiente ejemplo, en el cual la primera explicación de un estudiante, la que buscaba responder a la pregunta “¿Por qué el periodo fértil de la mujer tiene un inicio y un término?”, evidencia que no recuerda el conocimiento científico adecuado, que corresponde al *feedback* negativo, y solo menciona una de las tantas hormonas que participan en la regulación hormonal que explica la fertilidad de la mujer:

“Por la hormona LH (generadora del periodo fértil)” (E4 EC1)⁶.

Sin embargo, en su segunda explicación, referida a “¿Por qué la vasectomía puede prevenir el embarazo?”, recuerda el conocimiento científico adecuado, que es la anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino:

“Porque al cortar los conductos deferentes que transportan espermatozoides no saldrán al eyacular y por lo tanto aunque ocurra coito no podrá haber fecundación del ovocito y no ocurrirá embarazo” (E4 EC2).

Otro ejemplo, similar al anterior y que ilustra el patrón general de progreso en las explicaciones respecto a este criterio, lo constituyen la primera y segunda explicación de otro estudiante:

“Porque el hipotálamo genera hormonas gonadotropias a su célula blanco la cual es la glándula hipófisis que genera LH que actúa sobre el ovario que produce progesterona y estrógenos que permiten la fertilidad” (E18 EC1).

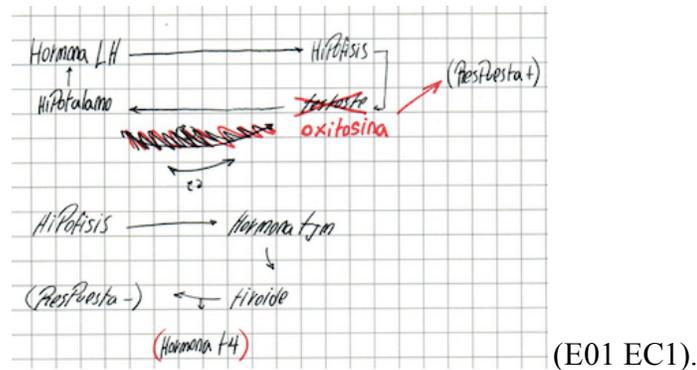
“Esta previene el embarazo ya que al detener los conductos deferentes los cuales son conductores de espermas, ya no se podría fecundar el ovocito. Sin embargo esto no detiene la producción de semen debido a que los espermas y el semen no son lo mismo. Porque la vesícula seminal crea el semen y este puede ser creado sin espermas” (E18 EC2).

La primera explicación da cuenta de que no recuerda el conocimiento científico adecuado, puesto que si bien menciona algunas hormonas sexuales, no menciona el *feedback* negativo que regula su secreción y por tanto, la fertilidad de la mujer. En la

⁶ Estudiante 4, explicación científica 1.

segunda explicación, en cambio, sí recuerda el conocimiento científico, es decir, la función de los conductos deferentes en la fisiología del aparato reproductor masculino.

En el segundo criterio, *aplicar el conocimiento científico adecuado*, el 62,5% evidenció progresión, el 31,25% se mantuvo y el 6,25% retrocedió. Un ejemplo de este avance lo constituyen la primera y tercera explicación de otro estudiante. La primera explicación incluye conocimiento científico relacionado con la regulación hormonal de la fertilidad de la mujer, pero no es aplicado:



Esta fotografía de la explicación de este estudiante muestra que, si bien realiza un esquema del funcionamiento del *feedback* negativo incluyendo diferentes hormonas sexuales, carece de contexto y, por tanto, no aplica este conocimiento para responder la pregunta.

Sin embargo, en su tercera explicación, en respuesta a la pregunta “¿Por qué la ligadura de trompas puede prevenir el embarazo?”, se evidencia que, además de recordar el conocimiento científico adecuado, que corresponde a la anatomía y fisiología del aparato reproductor femenino, lo aplica para responder a la pregunta:

“Esto es debido a que las trompas u oviductos lugar donde se fecunda el ovocito por el espermatozoide son primordiales a la hora de catalogarse como embarazo ya que es por así decirse el primer paso antes de este, con la ligadura tampoco se permite que el ovocito fecundado viaje” (E01 EC2).

Un ejemplo muy parecido al anterior, y que da cuenta de esta tendencia general, lo constituyen la primera y la segunda explicación de otra estudiante:

“Porque el feedback, donde se regula la secreción de hormonas, varía su concentración dependiendo de la necesidad del cuerpo. La hormona que recibe la hormona decide si está saturada o si necesita más de la hormona para llevar a cabo la secreción. En este caso en cada mujer depende de su producción hormonal, ya que puede variar. Por eso

mismo es que cada mujer tiene su periodo de secreción, depende de su feedback” (E09 EC1).

“Esto puede provocarse debido a que en el conducto deferente (interior del testículo) se transportan los espermatozoides, y al no tener conducto deferente estos espermatozoides no llegarían hasta la uretra para poder finalmente eyacular los espermatozoides en la vagina de la mujer (a la vez sería el semen el que sí podría eyacular, ya que este se produce en la vesícula seminal, estructura que es anexa a los conductos)” (E09 EC2).

En la primera explicación recuerda el conocimiento científico adecuado, que corresponde al *feedback*, sin embargo, no lo aplica para dar respuesta a la pregunta. En la segunda explicación en cambio, sí aplica el conocimiento científico adecuado, esto es, la anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino.

En el tercer criterio, *observar y describir el fenómeno*, el 62,5% evidenció progresión, el 31,25% se mantuvo y el 6,25% retrocedió. En este sentido, un ejemplo ilustrativo de esta tendencia lo constituyen la segunda y tercera explicación de una estudiante:

“Cuando se hace una vasectomía cortan los conductos deferentes, por lo tanto no hay embarazo” (E06 EC2).

“La ligadura es cuando cortan los oviductos. Pero primero, pasa que en los ovarios ocurre la ovulación. Y por lo cual el ovocito pasa por los oviductos; pero si se hace la ligadura en los oviducto el ovocito no llega hasta el utero y no es fecundado, por lo tanto no puede quedar embarazada” (E06 EC3).

La segunda explicación no describe cuál es la función de los conductos deferentes, que es indispensable para llegar a la conclusión de que su ligamiento podría prevenir el embarazo. Sin embargo, la tercera explicación incluye una descripción del rol de los oviductos en la anatomía y fisiología del aparato reproductor femenino y la fertilidad de la mujer, la que permite responder a la pregunta.

En suma, como patrón general, se observa progresión en la explicación científica de los/as estudiantes. No obstante, hubo casos en los que se observó mantención e incluso retroceso entre una explicación y otra. Como interpretación general de estos, se podría pensar en el efecto de la retroalimentación en base a criterios como algo que ocurre gradualmente y no de forma lineal, dependiendo de la familiarización de los y las estudiantes con estos elementos. Las conexiones entre estos casos y la retroalimentación recibida se exploran más adelante.

4.2. Influencia de la retroalimentación entre pares en la progresión en la explicación científica

Habiendo evidenciado progresión en la mayoría de las explicaciones científicas de los/as estudiantes, con una cantidad de casos menor en los que hubo mantención e incluso retroceso, es necesario explorar si hubo o no influencia de la retroalimentación entre pares en esta tendencia, y si es que la hubo, cuál fue la naturaleza de esta.

Para esto, los comentarios proporcionados por los/as estudiantes fueron clasificados en 5 categorías:

- 1) Comentarios relacionados con el primer criterio de evaluación
- 2) Comentarios relacionados con el segundo criterio de evaluación
- 3) Comentarios relacionados con el tercer criterio de evaluación
- 4) Comentarios enfocados en la ortografía y errores triviales (Nilson, 2003)
- 5) Comentarios superficiales y sin compromiso (Nilson, 2003)

4.2.1. Retroalimentación entre pares que genera progresión

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 75% del 50% de los/as estudiantes que progresaron en su explicación científica respecto al primer criterio de evaluación; el 70% del 62,5% que avanzaron en su explicación con respecto al segundo criterio; y el 90% del 62,5% que progresaron en su explicación respecto al tercer criterio; recibieron comentarios pertenecientes a la primera, segunda y tercera categoría, respectivamente, por parte de sus pares evaluadores/as, es decir, que estaban relacionados con cada criterio. Así lo ilustran los siguientes ejemplos de comentarios pertenecientes a la primera, segunda y tercera categoría, respectivamente:

“No mencionas las hormonas LH que son muy importantes para este proceso” (E4 R1)⁷.

“Explica las causas y las consecuencias en el accionar de las glándulas relacionándolo directamente con el feedback” (E9 R1).

“Esta mal explicado los detalles del viaje del espermas no menciona el ovocito” (E20 R3).

En esta misma línea, en el marco de la entrevista grupal, los/as estudiantes cuyas retroalimentaciones progresaron mencionaron de manera natural, esto es, no motivada por el entrevistador, el rol de la retroalimentación entre pares en el progreso de su explicación científica:

⁷ Estudiante 4, retroalimentación 1.

“Yo creo que el hecho de intercambiarlas como con compañeros hizo entenderla..., o sea como que la hizo más didáctica, como que se entendió voy a entender lo que tenía que mejorar y creo que así va para el resto de las personas...” (E16 EG)⁸.

“Yo creo que también como que un plus es usar como... corregir entre compañeros a partir como del sector de la explicación científica y como que eso ayuda a saber a corregir...” (E9 EG).

“Yo creo como que haber como corregido la explicación científica de mis compañeros me ayudó mucho a entender por qué la explicación científica tenía una estructura onda porque hay que explicar qué es la... no sé si factor o cosa con su función” (E5 EG).

Asimismo, las notas de campo del autor de este trabajo dan cuenta de una progresión en las explicaciones científicas asociadas a la retroalimentación entre pares:

“Me di cuenta que han progresado mucho respecto al criterio de aplicar, ya que cuando les mostré el ejemplo y ellos lo retroalimentaron, la mayoría se dieron cuenta que el conocimiento científico estaba presente, pero no se aplicaba para dar respuesta a la pregunta. Una estudiante que levantó la mano y participó dijo algo como que esa explicación no podía ser suya, porque su compañero le había puesto al principio que no aplicaba y que desde ahí que se preocupa de hacerlo” (NC 14-10)⁹.

“Percibí que ya no me preguntaban tanto como la clase pasada, que me llamaban a cada rato y les tenía que decir que bueno, pero que confiaran más en el juicio de sus compañeros. Ahora varios parecían estar más preocupados de mirar la hoja con la retroalimentación que le hizo su par la última vez” (NC 07-10).

Por lo tanto, pareciera que la retroalimentación proporcionada por los/as pares influyó en el progreso de la explicación científica. En este marco, pareciera que cuando la retroalimentación está adecuadamente centrada en los criterios, la retroalimentación logra generar progresión.

Otra de las características de la retroalimentación efectiva entre pares, parece tener que ver con la inmediatez de esta. Una de las estudiantes entrevistadas, cuyas explicaciones progresaron, lo expresa en los siguientes términos:

⁸ Estudiante 16, entrevista grupal.

⁹ Nota de campo registrada el día 14 de octubre de 2019.

“Yo creo que a mí me ayudó mucho porque yo hay cosas que no veía y con la Jane, como estábamos al lado, él como en vez de escribírmelo nomás, me lo conversaba, entonces como yo también revisaba la de él nos podíamos como ayudar en algunas cosas y creo que me servía mucho más porque era como justo en el momento, no tenía que esperar a una próxima clase, como ah no, en esto te equivocaste, entonces en el momento intentaba como corregirlo en otra hojita que no era como para entregártelo, pero siento que servía mucho porque te dabas cuenta lo que tenías que mejorar o lo que hiciste bien como para seguir repitiéndolo” (E16 EG).

Otro estudiante, cuyas explicaciones progresaron, también lo menciona y lo considera ventajoso en comparación con la retroalimentación proporcionada por los/as profesores/as, que suelen ser menos inmediatas:

“Los profes igual tienen menos disponibilidad, entonces como que, yo le mandé un mail al Bob [profesor de otra asignatura] y el Bob no me lo respondió nunca (rien), entonces era más rápido como preguntarle a mis amigos” (E1 EG).

Este factor también emerge a partir de una de las notas de campo del autor, donde además se observa un incremento en la motivación a partir de la entrega de retroalimentación entre pares:

“Ellas se veían mucho más compenetradas con la actividad, y gracias a eso ya no la sentí tan forzada. Se intercambiaron sus retroalimentaciones como si fuera lo más genial del mundo y a los minutos empezaron a intercambiar palabras y a revisar sus explicaciones” (NC 07-09).

Por otra parte, el lenguaje también parece ser una característica importante de la retroalimentación entre pares que generó progresión en la explicación científica, como lo ilustran los siguientes relatos de la entrevista:

“Sí, yo creo que al ver como el de tu otro compañero puedes ver como las redacciones que hacen los otros y yo creo que el lenguaje es súper importante, entonces yo creo que ese lenguaje yo como tan científico yo no lo tenía” (E16 EG).

“Y también yo creo se tiene más confianza como de decir cosas que quizás el profe no sepa decirlo, quizás más directo, como oye, no sé, no entendí esta parte, no sé, como que es más creíble” (E9 EG).

“Yo creo que es eso, como que al tener el mismo o vocabulario o las mismas palabras, creo que te llegan un poco más, porque yo creo que de un profe es como más correcto se podría decir, como una forma más formal” (E5 EG).

“Como que cuando te corrige un profe es como más es según yo te explica como lo que te faltó como con un vocabulario más técnico, utiliza como un lenguaje y todo eso, el compañero igual con el lenguaje te puede explicar las cosas de manera más directa” (E1 EG).

Esta información se condice con muchos de los comentarios con los que los/as estudiantes retroalimentaron sus explicaciones, por ejemplo:

“Perfecto => porque usa un lenguaje científico adecuado y maneja muy bien la información del tema” (E13 R1).

“Perrin, falta mejorar la redacción sobretodo en la parte final donde hablas de las trompas pero no se entiende a qué vas” (E17 R3).

Por último, respecto a las tipologías mencionadas en el marco teórico, la retroalimentación que generó progresión en las explicaciones, se relaciona con la tarea o el proceso y es descriptiva.

Por lo tanto, además de estar referidos a los criterios de evaluación, los comentarios que constituyen retroalimentación entre pares efectiva para la progresión en el desarrollo de la explicación científica, deben ser proporcionados con inmediatez, utilizar un lenguaje más común a la clase, relacionarse con la tarea o el proceso y ser descriptivos.

4.2.2. Retroalimentación entre pares que no genera progresión y/o genera retroceso

Según los resultados obtenidos, el 100% de los 12,5%, 6,25% y 6,25% de los/as estudiantes que retrocedieron en su explicación científica en relación con el primer, segundo y tercer criterio de evaluación, respectivamente, recibieron comentarios pertenecientes a la quinta y sexta categoría, esto es, enfocados en la ortografía y errores triviales y superficiales y sin compromiso.

Asimismo, el 60% del 31,5% de los/as estudiantes que se mantuvieron en su explicación científica, con respecto al segundo y tercer criterio, recibió retroalimentación proporcionada por sus pares constituida por comentarios pertenecientes a la quinta y sexta categoría. Así lo ilustran los siguientes ejemplos de comentarios pertenecientes a la quinta categoría, es decir, enfocados en la ortografía y errores triviales:

“Perrín está de pana la ortografía” (E17 R1).

“No se entiende la ortografía” (E15 R2).

“Podrías ocupar corrector cuando te equivoques para así no hacer borrones” (E9 R3).

En esta misma línea, las notas de campo dan cuenta de la preocupación de los/as estudiantes por la legibilidad de las explicaciones de sus compañeros/as, sobre todo en la primera instancia de retroalimentación:

“Mientras me paseaba entre los asientos escuchaba como la mayoría le recriminaba a su compañero que no se le entendía nada y que mejorara la letra. Otros se recriminaban que debían usar corrector en vez de hacer borrones o que le debían sacar los flecos a la hoja” (NC 23-09).

Así también lo ilustran los siguientes ejemplos pertenecientes a la sexta categoría, estos, superficiales y sin compromiso:

“Bien” (E1 R2).

“En sí está bien hecho” (E3 R2).

“Nada la Claire es perfecta ☺kdksd” (E16 R2).

Este poco compromiso en los comentarios pareciera, a su vez, tener que ver con poco compromiso con la actividad, como lo expresa este extracto de la entrevista:

“...muchas veces no hacíamos muchas cosas en clases (ríe) entonces no aprendíamos mucho. O sea, ese es mi modo de ver, pero como las últimas clases yo en verdad no hacía nada” (E15 EG).

Esta información se condice con lo que expresan las notas de campo del autor, en el sentido de que un grupo de estudiantes, dentro del cual estaban aquellos cuyas explicaciones retrocedieron, le preguntaban la hora y le solicitaban que los dejara salir antes a almorzar en varias ocasiones, lo que pareciera influir en el poco compromiso con la actividad:

“El grupo de atrás parecía que solo quería salir a almorzar ya que me llamaban a cada rato para preguntarme la hora y para pedirme que los dejara salir un poco antes porque se hacía mucha fila. Uno de ellos terminó su explicación y su retroalimentación muy rápido y me vino a preguntar si como terminó ya podía salir a almorzar. Sentí que la mayoría de ellos no estaban comprometidos con la actividad” (NC 23-09).

“Uno de los estudiantes de atrás estaba durmiendo así que fui a despertarlo. Le pregunté qué le pasaba y me dijo que no había dormido bien y que tenía hambre. Le dije que se fuera a lavar la cara pero me dijo que no importaba. Tampoco quiso recibir mi ayuda, pero noté que su explicación era vaga. Sus demás amigos parecían un poco más comprometidos con la actividad aunque de todas maneras se apuraban en contestar” (NC 07-10).

En este marco, constituye un desafío pendiente para el autor en futuras experiencias generar, en este grupo de estudiantes, compromiso por las actividades y las intenciones de aprendizaje, indagando mayormente en las posibles causas de su desafección.

Por otra parte, durante la entrevista, uno de los estudiantes cuyas retroalimentaciones retrocedieron, indicó que la explicación del par que lo retroalimentó en una ocasión era parecida a la suya, por lo que no le sirvió.

“Yo creo que la primera clase sí me sirvió y después, bueno, primero que no entendía la letra o cuando fui con el Sam había escrito como dos líneas, entonces... había puesto lo que puse yo entonces como...” (E15 EG).

En este sentido, pareciera que retroalimentar a compañeros/as cuyo desarrollo de la explicación científica es similar podría resultar contraproducente. Así lo expresa una de las estudiantes cuyas explicaciones científicas se mantuvieron:

“... de repente sentía como que con el Joe, que como nos sentábamos al lado, al final terminábamos como conversando lo que íbamos a escribir, entonces de repente se parecía mucho, porque yo le decía una palabra y yo también la escribía, entonces como que al ser siempre igual, como que yo revisaba el de él y era muy parecido al mío también entonces teníamos como parecidos los errores por lo mismo, porque conversábamos y igual era malo porque es como tu explicación, entonces siento como que podría haber sido como cualquiera, al azar, así si yo me siento acá, que esté un poco más lejos o que simplemente tengan las hojas ahí y vayan repartiendo como al que le toca, porque igual creo yo que eso es más dinámico, se podría decir, como... no siempre el mismo porque igual no te puede decir algunas cosas después de un tiempo” (E13 EG).

En esta misma línea, uno de los estudiantes entrevistados sugirió que la retroalimentación fuera aleatoria:

“Yo creo que la retroalimentación debería ser aleatoria para que la retroalimentación, las estrellitas que había puesto, para el análisis sea más objetiva y anónima” (E5 EG).

Otro hallazgo interesante tiene que ver con que, si bien toda la retroalimentación que generó mantención y retroceso se relaciona con la tarea y el proceso, los dos casos en los que hubo retroceso recibieron retroalimentación evaluativa.

Por consiguiente, según parece, la naturaleza de los comentarios enfocados en la ortografía y errores superficiales y sin compromiso, en este último caso producto del poco compromiso con la actividad, parece jugar un rol en el retroceso o la mantención de las explicaciones científicas de los/as estudiantes. Asimismo, el hecho de retroalimentar a compañeros/as cuyo desarrollo de la competencia es similar o con lazos de amistad, según parece, puede ser contraproducente en relación con la progresión de la explicación científica. Por último, en los casos en los que hubo retroceso en la explicación, se observa que recibieron retroalimentación evaluativa.

Los factores de la retroalimentación entre pares que influyen en el desarrollo de la explicación científica y que emergieron de este análisis, se resumen en la Tabla I.

Tabla I. Resumen de factores de la retroalimentación entre pares que influyen en el desarrollo de la explicación científica.

Retroalimentación entre pares que genera progresión en la explicación científica	Retroalimentación que no genera progresión y/o genera retroceso en la explicación científica
<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios están referidos a los criterios de evaluación consensuados • Es inmediata • Utiliza un lenguaje común para los/as estudiantes • Es descriptiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios están enfocados la ortografía y errores triviales • Los comentarios son superficiales y sin compromiso • No es aleatoria • Es evaluativa

4.3. Otros factores de la EpA que influyeron en la progresión

Además de la retroalimentación entre pares, al parecer, otros factores de la EpA también influyeron en la progresión de las explicaciones científicas de los/as estudiantes. Uno de estos factores parece ser la claridad de las intenciones de aprendizaje y criterios de evaluación. Así lo ilustran los siguientes extractos de la entrevista:

“...entonces a mí, sí, sí me sirvió y como te retroalimenta como que en el fondo tú escribes esto y de pronto y te completa más como la meta que teníamos juntos y creo que es así es para todos igual” (E16 EG).

“...aparte que cuando la clase siguiente que tratas como las explicaciones de algunos y las corregíamos entre todos igual me servía” (E1 EG).

Esta última cita hace referencia a las instancias en las cuales algunas explicaciones eran retroalimentadas por toda la clase. En este sentido, una nota de campo expresa:

“Comencé a ver manos nuevas. Muchos parecían tener los criterios más claros y evaluaban con ese lente la explicación modelo” (NC 14-09).

Otro factor de la EpA lo constituye la participación activa de los/as estudiantes durante las clases, lo cual se relaciona de algún modo con la secuenciación de las actividades de aprendizaje a través del ciclo constructivista, teoría que subyace a la EpA. Durante la entrevista, los/as estudiantes comentaron:

“Me gustaría destacar, igual siento que es una pega más grande, pero el hecho de que haga muchas clases diferentes actividades, porque de alguna manera u otra eso capta el centro de atención de mejor manera y el tema de la retroalimentación que fue otra de las actividades que hizo que funcionó como actividad, porque participé mucho de eso, entonces hizo que (ríe) actividades relacionadas con el como accionar de las hormonas siento que me gustaba participar como alumno en la retroalimentación” (E5 EG).

“Sí, yo creo que eso igual como que nos mantenía más despiertos porque de repente algunas clases son muy largas y solamente hablan y explican y explican, entonces es como muy tradicional, entonces como que en las actividades teníamos que trabajar como todos para que funcionen, entonces siento que al tener como esa comunicación también es mucho más entretenido y mucho más bacán se podría decir, como no tan cuadrado” (E13 EG).

Además, muchas notas de campo también lo ilustran, por ejemplo:

“Juntaron sus sillas y parecían muy interesados. Los escuchaba y me animaba percibir la compenetración que tenían con la actividad” (NC 23-09).

“Pese a que en Química las veía más preocupadas de otras cosas, en estas últimas clases las veía participar activamente” (NC, 23-09).

Por consiguiente, tanto la claridad en las intenciones de aprendizaje y los criterios de evaluación, como el rol activo de los/as estudiantes en las clases, parecen constituir factores que contribuyeron en el desarrollo de la competencia científica. En este sentido, hay que tener en cuenta que resulta complejo aislar la retroalimentación como factor único, pero sí se puede señalar que está dentro de lo que los estudiantes perciben como relevante.

4.4. Otros hallazgos

Uno de los hallazgos interesantes relacionados con la influencia de la retroalimentación entre pares sobre el desarrollo de la explicación científica es que, según parece, retroalimentar a los pares con comentarios a partir de los criterios de evaluación, influyó en la progresión de su propia explicación científica. En este sentido, de los 12 estudiantes cuyas explicaciones progresaron en al menos uno de los criterios, el 83,3% incluyó en sus retroalimentaciones comentarios referidos al(los) criterio(s) que progresó(aron) en sus propias explicaciones.

Este antecedente se condice con lo expresado en la entrevista:

“...entonces como que cuando corregías a tu compañero, después estabas más atento a tu propia explicación, como que también te servía como mejorar mi propia explicación” (E16 EG).

“Incluso yo creo que me ayudó a mí, como aparte de lo que me corregían, yo estaba más atento en la redacción de mi explicación” (E5 EG).

Otro de los hallazgos interesantes en relación a la influencia de la retroalimentación entre pares sobre el desarrollo de la explicación científica, tiene relación con una de las estudiantes con NEET que constituye un caso válido. Esta estudiante en la unidad didáctica previa demostraba tener poco interés en el desarrollo de las actividades. Además, no conversaba con ningún/a compañero/a y prefería trabajar sola. Sin embargo, se mostró muy comprometida con las actividades que se realizaron en esta unidad, como se ilustra en esta nota de campo:

“...parecía verdaderamente animada trabajando con el Sam, ambos se tomaron la actividad muy en serio. En el momento de la retroalimentación parecía especialmente comprometida” (NC 23-09).

Sus explicaciones científicas progresaron en el tercer criterio y las retroalimentaciones que realizaba a su par, estaban muy ligadas a los criterios de evaluación. Por lo tanto, la retroalimentación entre pares según parece influyó de manera positiva tanto en la motivación de esta estudiante como en el desarrollo de su explicación científica, lo que puede abrir avenidas interesantes acerca de cómo abordar la diversidad en relación con la evaluación de aula.

5. Discusión

La retroalimentación entre pares, según la evidencia aquí presentada, pareciera influir en el desarrollo de las explicaciones científicas de los/as estudiantes, generando progreso en la mayoría de ellas. Esto coincide con la literatura, en el sentido de que, de acuerdo con Falchikov (2001), la retroalimentación entre pares mejora el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, hay poca literatura que reporte la influencia de la retroalimentación entre pares sobre competencias científicas, por lo que este resultado abre nuevas posibilidades de investigación en este ámbito.

En este marco, una de las características principales de la retroalimentación entre pares que ayudó a los/as estudiantes a progresar en sus explicaciones fue que estaba directamente relacionada con los criterios de evaluación. En este sentido, de acuerdo con la literatura, una de las características de una retroalimentación efectiva es que se relacione con los criterios de éxito (Black & Harrison, 2004). Este hallazgo se relaciona estrechamente con una de las prácticas clave de la EpA, que es que las intenciones de aprendizaje y los criterios de éxito sean explícitos y consensuados (Stobart, 2010). Otro factor de la EpA que influyó en la retroalimentación fue el rol activo que tuvieron los/as estudiantes en las diferentes actividades de la unidad. De acuerdo con Stobart (2010), uno de los supuestos clave de la EpA es que el individuo crea el significado a través de un proceso social activo, agregando que la mejor forma de hacerlo es construir sobre lo que ya se sabe, todas características que recoge el ciclo constructivista según el cual se secuenciaron las actividades de la unidad. Por lo tanto, parece ser que la retroalimentación entre pares no puede ir disociada de otros elementos de la EpA para que sea efectiva.

Otra de las características de la retroalimentación entre pares que contribuyó a generar progreso en las explicaciones, fue su inmediatez. De acuerdo con la literatura, esta es una de las ventajas de este tipo de retroalimentación en comparación a la retroalimentación proporcionada por el/la profesor. En este sentido, este hallazgo confirma lo que plantea Shute (2007) sobre que la retroalimentación inmediata produce beneficios inmediatos, en el sentido de que la progresión de las explicaciones ocurrió en muy pocas semanas.

Otro de los hallazgos lo constituye la relación que existe entre proporcionar retroalimentación a los/as pares y la progresión de la propia explicación. Esto concuerda con lo que señala la literatura en cuanto a que la retroalimentación entre pares se erige como un elemento de aprendizaje autorregulado mediante el cual los/as estudiantes monitorean su trabajo (Butler & Winne, 1995). En esta misma línea, otros autores sostienen que permite a los/as estudiantes tomar un papel activo en la gestión de su propio aprendizaje (Liu & Carless, 2006).

Si bien la mayoría de los estudiantes progresaron en sus explicaciones, hubo casos de mantención e, incluso, retroceso. Según parece, la retroalimentación entre pares también jugó un rol en estos resultados. Este hecho es consistente con lo que plantea Stobart (2010)

sobre que la retroalimentación puede también tener efectos negativos, pues depende de muchos factores, entre ellos, la motivación, la complejidad de la tarea, etc. Específicamente sobre la retroalimentación entre pares, la literatura señala que no está exenta de problemas. En este sentido, entre los hallazgos de este análisis se encuentra que un alto porcentaje de los comentarios que recibieron los/as estudiantes que se mantuvieron o retrocedieron en sus explicaciones, estaban enfocados en la ortografía y en errores triviales y/o eran superficiales y sin compromiso, lo que concuerda con algunos de los problemas que reporta Nilson (2003). Algunos de los problemas señalados por esta autora que no se encontraron entre las retroalimentaciones proporcionadas a los/as pares que se mantuvieron o retrocedieron en sus explicaciones, corresponden a conductas relacionadas con evitar encontrar fallas en las tareas de los/as pares o no expresarlas o eludir dar críticas perspicaces que puedan elevar los estándares de calificación del/la profesor/a. Por lo tanto, la retroalimentación entre pares podría ser más efectiva si se aplicara con un sentido formativo, más que asociado a una nota.

Los/as estudiantes entrevistados/as mencionaron que les hubiera gustado que las duplas de retroalimentación hubieran sido formadas al azar. En esta línea, uno de los problemas de la retroalimentación entre pares que reportan Dancer y Dancer (1992) y Pond, Ulhaq y Wade (1995), es que las evaluaciones entre pares están sesgadas por la amistad y la raza. Por lo tanto, si bien esto no se observó en este estudio, pareciera que armar las duplas de retroalimentación de manera azarosa constituiría una forma de aminorar este problema.

Tanto en las retroalimentaciones que generaron progresión como en las que no, los comentarios estaban relacionados con la tarea o el proceso, y ninguno con la persona. Esto se pudo deber a que se utilizó el método de retroalimentación “dos estrellas y un deseo” (Clarke, 1998) el cual, según Stobart (2010), dirige la atención del/la evaluador/a, en este caso, del/la par, hacia la tarea o el proceso y no a la persona. Sin embargo, de acuerdo con los resultados, se asocian retroalimentaciones eminentemente evaluativas y no descriptivas a mantención o retrocesos en las explicaciones. Esto puede tener relación con que en este tipo de retroalimentación solo se emite un juicio sobre la tarea del/la estudiante y, por tanto, no ayuda a reducir la brecha entre el lugar donde se encuentra y donde tiene que llegar.

Por último, uno de los hallazgos de este estudio lo constituye el progreso en la explicación científica de una estudiante con NEET. Si bien existe poca literatura sobre cómo la retroalimentación contribuye al desarrollo de competencias en estudiantes con NEE, de acuerdo con Stobart (2010) la EpA insiste en el proceso de aprendizaje más que en las capacidades y disposiciones de los/as estudiantes, por lo que es de gran interés para el autor de este trabajo explorar a futuro la influencia de la retroalimentación y específicamente la retroalimentación entre pares, en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes con NEE, aspecto que puede ser de alta relevancia nacional, debido a la gran diversidad que caracteriza actualmente a las aulas chilenas.

6. Conclusiones

Se puede concluir que la retroalimentación entre pares influye en el desarrollo de la explicación científica como competencia, en el sentido de que, si los comentarios están referidos a los criterios de evaluación consensuados, es inmediata, emplea un lenguaje común para los/as estudiantes y es descriptiva, contribuye a generar progresión. Además, según parece, la retroalimentación entre pares no puede estar desligada de otros elementos de EpA, tales como que las intenciones de aprendizaje y los criterios de éxito sean explícitos y consensuados o concebir el aprendizaje como un proceso social activo en el cual el individuo crea el significado. Por otra parte, la retroalimentación en la que los comentarios están enfocados en la ortografía y en errores triviales y/o son superficiales y sin compromiso, no es aleatoria y es exclusivamente evaluativa, puede influir en que la explicación científica no progrese e, incluso, retroceda.

Es necesario recordar que el objetivo de este estudio no es extrapolar estos resultados a otros contextos, pues el colegio en el cual se desarrolló esta investigación corresponde a un colegio particular pagado con un proyecto educativo no tradicional, en el cual, además, la implementación de la unidad didáctica tuvo una duración de cinco semanas. No obstante, este punto sugiere un gran potencial de los/as resultados, en el sentido de lo potente de los resultados pese al poco tiempo, por lo que sería interesante examinar la influencia de la retroalimentación entre pares en el desarrollo de la explicación científica en un tiempo más extendido y en otros contextos.

Por último, la retroalimentación entre pares parece dar respuesta a la inquietud que dio origen a este estudio, esto es, que los profesores/as carecen de tiempo para proporcionar retroalimentación efectiva a sus estudiantes. Desde este punto de vista, la retroalimentación entre pares no solo soluciona un tema práctico, sino también, al generar progresión en la explicación científica, se constituye como una herramienta para el desarrollo de las competencias científicas.

6.1. Relevancia para la formación docente inicial y profesión docente en general

Para mí este trabajo constituye la “guinda de la torta” de un proceso que comenzó incluso antes de su génesis y que significó repensar la evaluación. En el primer semestre tuve la oportunidad de participar como oyente del curso Seminario de Título del programa de Pedagogía de Educación Media en Asignaturas Científico-Humanistas centrado en los principios y características de la EpA. Hasta entonces, asociaba la evaluación a resumir aprendizajes y rendir cuentas. Este nuevo enfoque parecía romper con ese paradigma evaluativo que forjé durante tantos años en la enseñanza básica y media en colegios academicistas, por lo que esta experiencia me permitió transitar desde esa visión más

tradicional de la evaluación, hacia una en la que la función de la evaluación es promover el aprendizaje. Sin embargo, uno de los desafíos pendientes era aplicar este enfoque en la práctica. Esa oportunidad me la dio el curso Seminario de Título de la misma temática, pero de mi carrera, cuyo producto es este estudio. Uno de mis prejuicios tenía que ver con que la EpA podía significar una demanda de trabajo aún mayor para los/as profesores/as, sin embargo, por el contrario, la retroalimentación entre pares apareció como respuesta a la necesidad que dio origen a esta investigación: los/as profesores/as no tienen tiempo para proporcionar retroalimentación efectiva a sus estudiantes. En este sentido, el valor de democratizar la evaluación es mayúsculo si se piensa que la sobrecarga laboral de los/as profesores es una de las razones que los/as motivan a dejar el aula (Gaete Silva, *et al.*, 2017). Y por si fuera poco, gracias a esta investigación descubrí que tiene otros beneficios, como contribuir al desarrollo de la explicación científica en la clase de Ciencias Naturales. Por lo tanto, este trabajo no solo me ayudó a mí a modificar mis preconcepciones sobre la EpA y a concebirla integrada a la práctica cotidiana de aula, sino que también creo que puede ser de gran relevancia en la formación de futuros/as profesores/as y para el quehacer de profesores/as que actualmente se encuentran en ejercicio.

Otro valor de este estudio, es que hace un llamado a la apropiación de enfoques de evaluación que sean coherentes con el posicionamiento didáctico. Muchos/as de los/as profesores/as de Ciencias Naturales en ejercicio que observé en mis prácticas, así como compañeros/as estudiantes de Pedagogía en Biología y Química, entienden el aprendizaje como un proceso social activo y utilizan el ciclo constructivista para secuenciar las actividades de enseñanza-aprendizaje que diseñan e implementan en el aula, sin embargo, muchas veces esto no se condice con la evaluación, la que casi siempre tiene naturaleza tradicional. En este sentido, la teoría que subyace el ciclo constructivista, así como la retroalimentación entre pares y la EpA, es la misma: constructivista social, por lo que trabajar con ambas favorece la generación de una práctica coherente.

Otro foco de reflexión y desafío para mi futuro profesional, lo constituye el potencial de EpA en relación con ayudar a avanzar a los/as estudiantes “casos perdidos” desde la lógica tradicional, los “olvidados de la clase”, como el grupo del fondo que no se comprometió tanto como sus compañeros/as con las actividades y con la estudiante con NEET, quien, pese a su diagnóstico, pudo mejorar sus explicaciones gracias a la retroalimentación entre pares.

Por último, todavía me inquietan los desafíos que puede implicar aplicar la EpA en colegios con proyectos educativos distintos al del establecimiento donde se desarrolló este estudio, esto es, más tradicionales, con culturas educativas donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se resume a lo que se evalúa en pruebas de altas consecuencias, como el SIMCE o la PSU. En esa línea, considero que todavía no me he apropiado completamente

de la EpA y desearía poder ponerla a prueba en escenarios que desafíen todavía más a la teoría, con el fin de poder explorar su potencial de ajuste a diversos contextos.

Referencias

- Alnasser, S. M. N. (2018). Employment of the 'Peer Feedback' Technique in L2 Writing Classrooms: An Introductory Guide for Novice Instructors. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1652-1658.
- ARG (2002). *Assessment for learning: 10 principles: research-based principles to guide classroom practice*. Assessment Reform Group.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998a). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, 5, 7-71.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998b). *Inside de Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment*. Londres: King's College.
- Black, P. with the King's College London Assessment for Learning Group (C. Harrison, C. Lee, B. Marshall, D. Wiliam) (2004). *The nature and value of formative assessment for learning (Draft)*. Londres: King's College.
- Black, P. & Harrison, C. (2004). *Science Inside the Black Box*. Londres: nferNelson.
- Black, P. & Wiliam, D. (2006). Developing a Theory of Formative Assessment. En: J. Gardner (Ed.) *Assessment and Learning* (pp. 81-100). Londres: Sage.
- Butler, D. L. & Winne, P. H. (1995). Feedback and Self-Regulated Learning: A Theoretical Synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Byard, V. (1989). Power play: The use and abuse of power relationships in peer critiquing. Paper presentado en la Conference on College Composition and Communication, Seattle, WA.
- Camacho, J. y Quintanilla, M. (2008). Resolución de problemas científicos desde la Historia de la Ciencia. Retos y desafíos para promover competencias cognitivo lingüísticas en la química escolar. *Ciência & Educação*, 14(2), 197-212.
- Cartney, P. (2010). Exploring the Use of Peer Assessment as a Vehicle for Closing the Gap between Feedback Given and Feedback Used. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 551-564.
- Cheng, W. & Warren, M. (1997). Having second thoughts: Student perceptions before and after a peer assessment exercise. *Studies in Higher Education*, 22, 233-239.

- Cho, K., & MacArthur, C. (2010). Student Revision with Peer and Expert Reviewing. *Learning and Instruction, 20*(4), 328–338.
- Clarke, S. (1998). *Targeting Assessment in the Primary School*. Londres: Hodder and Stoughton.
- Clarke, S. (2001). *Unlocking Formative Assessment*. Londres: Hodder and Stoughton.
- Cole, D. A. (1991). Change in self-perceived competence as a function of peer and teacher evaluation. *Developmental Psychology, 27*, 682–688.
- Dancer, W. T. & Dancer, J. (1992). Peer rating in higher education. *Journal of Education for Business, 61*, 306-309.
- Dochy, F., Segers, M. & Sluijsmans D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: A review. *Studies in Higher Education, 24*, 331–350.
- Dooley, M. & Bamford, N. (2018). Peer Feedback on Collaborative Learning Activities in Veterinary Education. *Veterinary sciences, 5*(4), 90.
- Falchikov, N. (1995). Peer feedback marking: Developing peer assessment. *Innovations in Education and Training International, 32*, 175-187.
- Falchikov, N. (2001) *Learning together: peer tutoring in higher education*. Londres: Routledge Falmer.
- Falchikov, N. (2005). *Improving Assessment through Student Involvement: Practical Solutions for Aiding Learning in Higher and Further Education*. Londres: Routledge Falmer.
- Flórez, M. T. & Sammons, P. (2013). *Assessment for learning: Effects and impact*. Oxford: CfBT Education Trust.
- Fry, S. A. (1990). Implementation and evaluation of peer marking in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education, 15*, 177-189.
- Gaete Silva, A., Catro Navarrete, M., Pino Conejeros, F. y Mansilla Devia, D. (2017). Abandono de la profesión docente en Chile: Motivos para irse del aula y condiciones para volver. *Estudios Pedagógicos, 43*(1), 123-138.
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. En W. Harlen, *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la*

Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. Trieste: Global Network of Science Academies.

- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hodgson, C. & Pyle, K. (2010). *A literature review of Assessment for Learning in science*. Slough: National Foundation for Educational Research.
- Kaufman, J. H. & Schunn, C. D. (2011). Students' Perceptions about Peer Assessment for Writing: Their Origin and Impact on Revision Work. *Instructional Science*, 39(3), 387-406.
- Ion, C., Barrera-Corominas, A. & Tomàs-Folch, M. (2016). Written peer-feedback to enhance students' current and future learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(15).
- Liu, N. & Carless, D. (2006). *Teaching in Higher Education*, 11(3), 279-290.
- Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas, un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 45(8), 61-71.
- MINEDUC (2006). *Evaluación Para el Aprendizaje: Enfoque y materiales prácticos para lograr que sus estudiantes aprendan más y mejor*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación, República de Chile.
- Maykut, P. y Morehouse, R. (1999). *Investigación Cualitativa. Una guía práctica y filosófica*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- Nicol, D., Thomson, A. & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39, 102, 122.
- Nilson, L. B. (2003). Improving Studing Peer Feedback. *College Teaching*, 51(1), 34-38.
- OCDE (2006), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. París: OECD Publishing.
- OCDE (2015), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. París: OECD Publishing.
- OCDE (2017), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. París: OECD Publishing.

- Oldfield, K. A. & Macalpine, J. M. K. (1995). Peer and self-assessment at the tertiary level: An experiential report. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 20, 125-132.
- Orsmond, P., Merry, S. & Reitch, K. (1996). The importance of marking criteria in the use of peer assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 21, 239-249.
- Pickett, S. T. A., Kolasa, J. & Jones, C. G. (1994). *Ecological Understanding: The Nature of Theory and the Theory of Nature*. San Diego: Academic Press, Inc.
- Pond, K., Ulhaq, R. & Wade, W. (1995). Peer- review: A precursor to peer assessment. *Innovations in Education and Training International*, 32, 314-323.
- Rushton, C., Ramsey, P. & Rada, R. (1993). Peer assessment in a collaborative hyper- media environment: A case study. *Journal of Computer-Based Instruction*, 20, 15-80.
- Sackstein, S. & Berkowicz, J. (2017). *Peer feedback in the classroom: Empowering students to be the experts*. Alexandria: ASCD.
- Sadler, D. R. (1989). Formative Assessment and the Design of Instructional Systems. *Instructional Science* 18, 119-144.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En: F. J. Perales y P. Cañal de León (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 239-266). Alcoy: Editorial Marfil.
- Shepard, L. (1992). What policy makers who mandate tests should know about the new psychology of intellectual ability and learning. En: B. Gifford & M. O'Connor (Eds.). *Changing Assessments: Alternative Views of Aptitude, Achievement and Instruction* (pp. 301-328). Londres: Kluwer Academic Publishers.
- Shute, V. (2007). *Focus on Formative Feedback*. Nueva York: ETS Research Reports.
- Stefani, L. A. J. (1992). Comparison of collaborative self, peer and tutor assessment in a biochemistry practical. *Biochemical Education*, 20, 148-151.
- Stobart, G. (2010). *Tiempos de pruebas: Los usos y abusos de la evaluación*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Strachan, I. B. & Wilcox, S. (1996). Peer and self-assessment of group work: Developing an effective response to increased enrollment in a third-year course in microclimatology. *Journal of Geography in Higher Education*, 20, 343-53.

- Tierney, R. D. & Charland, J. (2007). Stocks and prospects: Research on formative assessment in secondary classrooms. Paper presented en la reunión anual de la American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68, 249–276.
- Topping, K. (2009) Peer Assessment. *Theory Into Practice*, 48(1), 20-27.
- Tunstall, P. & Gipps, C. (1996). Teacher feedback to young children in formative assessment: a typology. *British Educational Research Journal*, 22(4), 389-404.
- Van Gennip, N. A. E., Segers, M. S. R. & Tillema, H. H. (2010). Peer assessment as a collaborative learning activity: the role of interpersonal variables and conceptions. *Learning and Instruction* 20(4), 280–290.
- Van Zundert, M., Sluijsmans, D. & Van Merriënboer, J. (2010). Effective Peer Assessment Processes: Research Findings and Future Directions. *Learning and Instruction*, 20(4), 270–279.
- Wanner, T. & Palmer, E. (2018). Formative self-and peer assessment for improved student learning: the crucial factors of design, teacher participation and feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*.
- Williams, E. (1992). Student attitudes towards approaches to learning and assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 17, 45-58.