



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

DESARROLLO DE LA RETROALIMENTACIÓN MEDIANTE PLATAFORMA COLABORATIVA

SIMÓN ALEJANDRO VARGAS SILVA

Tesis para optar al grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
MIGUEL NUSSBAUM VOELH

Santiago de Chile, (Enero, 2018)

© 2017, Simón Vargas Silva



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

DESARROLLO DE LA RETROALIMENTACIÓN MEDIANTE PLATAFORMA COLABORATIVA

SIMÓN ALEJANDRO VARGAS SILVA

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

MIGUEL NUSSBAUM

VALERIA HERSKOVIC

FRANCISCO ROJAS

JOSÉ MANUEL DEL VALLE

Para completar las exigencias del grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería
Santiago de Chile, (Enero, 2018)

A mis Padres, hermanos y amigos,
que me apoyaron mucho.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos los que colaboraron en el proyecto, especialmente a Silvana Arriagada, Ignacia Aspillaga, Camila Barahona, Mariana Cillero, Matías Echeverría, Vicente Martín, Harold Muller, Miguel Nussbaum y Francisco Rojas.

INDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. Herramienta utilizada.....	4
2.1 Descripción de la herramienta	4
2.2 Implementación de la herramienta.....	6
3. METODOLOGÍA	15
3.1 Contexto.....	15
3.2 Diseño de instrumentos	16
3.2.1 Diseño de Actividades.....	16
3.2.2 Rúbricas	18
3.3 Análisis de datos	20
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Análisis de la evolución de la retroalimentación general.....	24
4.2 Evolución de retroalimentaciones por indicador	25
4.2.1 Criterios de Evaluación	26
4.2.2 Claridad y pertinencia de la explicación	26
4.2.3 Intención de la argumentación.....	27
4.2.4 Formulación de la retroalimentación.....	28
4.3 Efecto del nivel de la retroalimentación recibida sobre respuesta final.....	29
4.4 Efecto del nivel de la retroalimentación dada por un alumno en su propia respuesta final	33
5. CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	38
A N E X O S.....	39
Anexo A: Plataforma Colaborativa	40
Anexo B: Enunciados de actividades	45
Anexo C: Rúbricas.....	52
Anexo D: Indicadores conceptuales.	59

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Problemas técnicos experimentados durante el primer semestre del 2017.	7
Tabla 2: Tiempo promedio y desviación estándar de respuestas de alumnos en actividad del curso Didáctica de la Lectura por sección.	9
Tabla 3: Resumen con pares de media y desviación estándar del nivel de retroalimentación para cada uno de los indicadores por actividad.	25
Tabla 4: Resultados del promedio de valores obtenido según el nivel de logro en cada indicador.	59

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1:Diagrama básico de actividades	4
Figura 2:Diagrama de trayectoria de actividades para 3 alumnos.....	6
Figura 3: mock-up de funcionalidad tentativa, que permitiría acceder a un contenido intermedio luego de enviar la respuesta.	10
Figura 4: Distribución de respuestas en función de los minutos transcurridos.....	12
Figura 5: Porcentaje de alumnos que respondieron en función de los segundos transcurridos.	13
Figura 6: Diagramas de caja para el valor del nivel de retroalimentación de cada alumno (promedio de los 4 indicadores) para cada una de las 4 actividades.	24
Figura 7: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de “Criterios de Evaluación” para cada una de las cuatro actividades.	26
Figura 8: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de “Claridad y pertinencia de la explicación” para cada una de las cuatro actividades.	27
Figura 9: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de “Intención de la argumentación” para cada una de las cuatro actividades.	28
Figura 10: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de “Formulación de la retroalimentación” para cada una de las cuatro actividades.	29
Figura 11: Nivel de la argumentación recibida según si hubo o no variación entre niveles de la respuesta inicial y final para la actividad 1.....	30
Figura 12: Nivel de la argumentación recibida según si hubo o no variación entre niveles de la respuesta inicial y final para la actividad 2.....	31
Figura 13: Nivel de la argumentación entregada según si hubo o no variación entre niveles de la propia respuesta inicial y final para la actividad 1.....	33
Figura 14: Nivel de la argumentación entregada según si hubo o no variación entre niveles de la propia respuesta inicial y final para la actividad 2.....	34
Figura 15: Captura de pantalla con página inicial de la plataforma.....	40
Figura 16: Captura de pantalla con vista de alumno en la primera fase de la actividad..	41
Figure 17: Captura de pantalla con vista del profesor en la primera fase de la actividad.	42
Figure 18: Captura de pantalla con vista de alumno en la segunda fase de la actividad.	43
Figura 19: Captura de pantalla con vista de alumno en la tercera fase de la actividad. ..	44
Figura 20: Evolución del valor promedio y desviación estándar del indicador de “Solicitud de Evidencia” para las respuestas en las fue aplicable.....	60
Figura 21: Evolución del valor promedio y desviación estándar del indicador de “Relectura de un argumento” para las respuestas en las fue aplicable.	61

RESUMEN

A pesar de las grandes transformaciones que han permitido las tecnologías de la información, como sociedad mantenemos un modelo estático de clases que no aprovecha estas nuevas oportunidades. En esta investigación se implementó una herramienta tecnológica en el curso de Didáctica de las Matemáticas de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esto con el fin de potenciar las habilidades superiores de los alumnos por medio de la retroalimentación. La herramienta utilizada consistió en una plataforma web colaborativa que permite darle un rol activo a los alumnos, los cuales tienen que realizar actividades en donde se les pide retroalimentar constructivamente a sus compañeros. La plataforma fue puesta en marcha en el primer semestre del año 2017 con el objetivo de probar su funcionamiento, descubrir problemas y evaluar posibles mejoras. En el segundo semestre se utilizó lo aprendido anteriormente para mejorar la experiencia y se evaluó el nivel de las retroalimentaciones, observándose un aumento significativo en las últimas actividades. Se concluye que la plataforma ayuda a mejorar el nivel de las retroalimentaciones. También se evaluó el impacto del nivel de las retroalimentaciones sobre las respuestas finales de los alumnos que las redactaron y de los alumnos que las recibieron, encontrándose que buenas retroalimentaciones estaban asociadas a cambios positivos del nivel de respuesta. Sin embargo, sólo en uno de los cuatro casos evaluados se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa. Esta Tesis contó con el apoyo del FONDECYT / CONICYT 1150045.

Palabras Claves: retroalimentación, plataforma colaborativa, habilidades superiores.

ABSTRACT

Despite the great transformations that information technologies have allowed, as a society we maintain a static class model that does not take advantage of these new opportunities. In this research, a technological tool was implemented in the Mathematics Didactics course of the Faculty of Education of the Pontificia Universidad Católica de Chile. This in order to enhance the superior abilities of the students through feedback. The tool used consisted of a collaborative web platform that allows an active role to be given to the students, who have to carry out activities where they are asked to provide feedback to their classmates constructively. The platform was launched in the first half of 2017 with the aim of testing its operation, discovering problems and evaluating possible improvements. In the second semester, what was learned previously was used to improve the experience and the level of feedback was evaluated, observing a significant increase in the last activities. It is concluded that the platform helps to improve the level of feedback. The impact of the level of feedback on the final answers of the students who wrote them and the students who received them was also evaluated, finding that good feedbacks were associated with positive changes in the level of response. However, only in one of the four cases evaluated was a statistically significant difference.

This Thesis had the support of FONDECYT / CONICYT 1150045.

Keywords: Feedback, collaborative platform, superior skills.

1. INTRODUCCIÓN

La calidad de la educación es un tema central para el desarrollo de las sociedades. Esto toma aún más relevancia en el contexto actual de un vertiginoso desarrollo tecnológico. Los futuros profesores deberán ser capaces de fomentar el desarrollo de habilidades superiores asociadas al pensamiento crítico en sus alumnos, de modo que les permita desenvolverse correctamente en un mundo con nuevos y mayores desafíos (Facione, 1990). Para lograr esto es fundamental que aprendan a dar buenas retroalimentaciones a sus estudiantes, ya que proveer retroalimentación incentiva y promueve el pensamiento crítico de los estudiantes (Duron et al., 2006). Si bien parece evidente que la persona que recibe la retroalimentación podrá llegar a un mayor nivel de entendimiento de los contenidos estudiados, también la persona que da la retroalimentación se beneficia considerablemente al analizar la respuesta (Papadopoulos et al., 2017). Por otro lado, el involucrar a los alumnos en la argumentación facilita un aprendizaje de alto nivel, que va más allá de la memorización de conceptos (Kirschner et al., 2009). Implementar clases con sistemas de retroalimentación no está exento de problemas. Las principales razones por las cuales los estudiantes no se acoplan con la retroalimentación son que esta puede no ser útil, puede no ser lo suficientemente detallada o personalizada, puede tener un tono demasiado autoritario, los estudiantes no conocen estrategias para implementarla o bien los estudiantes no comprenden la terminología utilizada (Jonsson, 2013). Aun cuando pareciese que la retroalimentación debiera venir de alguien con un conocimiento considerablemente superior al del receptor, la retroalimentación de pares provee múltiples beneficios, en especial cuando un profesor no puede dedicarle mucho tiempo a cada alumno por separado (Wolfe, 2004). Si bien se han realizado varios estudios sobre la retroalimentación efectiva, la gran mayoría se enfoca en el receptor de la retroalimentación (Nicol et al, 2014), y los estudios que han analizado el efecto sobre el emisor se han realizado primordialmente fuera del aula de clases, en actividades de carácter extracurricular. Los estudios que han analizado tanto al emisor como al receptor han mostrado un gran beneficio de dar retroalimentaciones, determinando que el efecto de dar

una buena retroalimentación puede superar al de recibir una buena retroalimentación (Rouhi and Azizian, 2013).

A pesar de las grandes transformaciones que han permitido las tecnologías de la información, como sociedad mantenemos un modelo estático de clases que no aprovecha estas nuevas oportunidades. Pareciese que la tecnología ha revolucionado muchos aspectos de la vida humana, pero aun no logra su auge en temas educativos. Teniendo esto en cuenta y dada la gran relevancia de la retroalimentación en el desarrollo de las habilidades superiores, se consideró propicio utilizar una herramienta tecnológica que ayudase a futuros profesores a entrenar y mejorar sus retroalimentaciones.

Durante esta investigación se implementó una plataforma colaborativa para el apoyo de las clases en cursos de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, este software fue desarrollado anteriormente por alumnos de Ingeniería de la misma universidad. La plataforma, disponible para cualquier computador con acceso a internet, fue diseñada para realizar actividades de tres fases guiadas por el profesor. A grandes rasgos, la primera fase consiste en leer un enunciado y responder preguntas, la segunda en retroalimentar la respuesta de un compañero y la tercera en rehacer la respuesta original agregando lo recibido en la retroalimentación. Gracias a que en la plataforma las respuestas son enviadas de forma aleatoria y conservando el anonimato del autor, los alumnos pueden retroalimentar a sus compañeros sin caer en los sesgos asociados a sus relaciones interpersonales.

El objetivo principal de esta tesis es analizar como la implementación de las actividades colaborativas en la sala de clase, apoyadas por la plataforma tecnológica anteriormente descrita, repercute en el nivel de la argumentación y retroalimentación de los estudiantes. Al final de la investigación se espera poder responder a las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo evoluciona el nivel de las retroalimentaciones que dan los estudiantes en el tiempo, al practicar retroalimentado a sus compañeros?

¿Cómo incide el nivel de una retroalimentación en el nivel de la respuesta final del estudiante que la recibe?

¿Cómo incide el nivel de la retroalimentación que da un estudiante en la calidad de su propia respuesta final?

La primera hipótesis de este trabajo es que es posible mejorar la calidad de la retroalimentación de los estudiantes al realizar actividades colaborativas utilizando la plataforma tecnológica antes descrita.

La segunda hipótesis es que los alumnos que recibieron una retroalimentación de un nivel alto de logro, tendrán más probabilidades de mejorar significativamente su respuesta final.

La tercera hipótesis es que los alumnos que dieron una retroalimentación de un nivel alto de logro, tendrán más probabilidades de mejorar significativamente su respuesta final.

2. HERRAMIENTA UTILIZADA

2.1 Descripción de la herramienta

La herramienta utilizada en esta investigación es una plataforma web con dirección flipped.educacion.uc.cl, la cual permite realizar actividades colaborativas en la sala de clases. Este software fue inicialmente desarrollado por los alumnos Harold Muller y Vicente Martin de ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El principal objetivo de esta herramienta es fomentar el desarrollo de habilidades superiores en los alumnos al darles un rol activo en la clase, de manera de reemplazar el modelo estático en el cual el estudiante es un receptor pasivo del conocimiento.

Cuando se ingresa a la plataforma, existen distintas funcionalidades dependiendo del tipo de usuario. Por un lado, el profesor puede crear, modificar y gestionar actividades en tiempo real. Por otro lado, los alumnos pueden leer, interactuar y responder las distintas fases de las actividades. La plataforma está diseñada de manera que actividades cuentan con tres fases. En primer lugar, está la fase de Responder, en donde el alumno tiene que escribir una respuesta en base al enunciado y las preguntas de éste. En segundo lugar, está la fase de Retroalimentación, en donde el alumno le da una retroalimentación a uno de sus compañeros en base a la lectura de su respuesta inicial. Por último, está la fase de Re-hacer en donde el alumno debe integrar la retroalimentación que recibió para mejorar su respuesta inicial. En este tipo de actividades el profesor está encargado de guiar y monitorear el trabajo de los alumnos, respondiendo las distintas dudas que puedan surgir como se observa en la Figura 1.

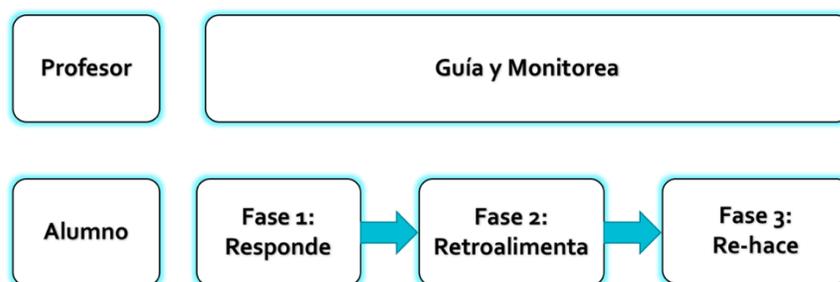


Figura 1: Diagrama básico de actividades

Una actividad normalmente consiste en un enunciado que da instrucciones sobre lo que los alumnos deben desarrollar, eventualmente estas pueden hacer referencias a distintas fuentes de información que deben ser consultadas. Una vez que el profesor inicia una actividad, todos los alumnos que hayan ingresado (y que previamente se hayan inscrito en el curso) verán el enunciado de la actividad y tendrán que escribir una respuesta en un cuadro de texto.

A medida que estos envían la respuesta, le irán apareciendo al profesor en su pantalla, de modo que pueda saber quiénes son los alumnos que aún no envían (esto es igual para todas las fases). Cuando todos los alumnos han enviado, el profesor puede pasar a la siguiente fase cuando lo estime conveniente. En la segunda fase, a cada alumno le llega la respuesta inicial de uno de sus compañeros de manera aleatoria y anónima, en dónde el único que conoce la identidad de los que conforman cada pareja es el profesor del curso. Los alumnos proceden a escribir la retroalimentación y cuando terminan la envían. Finalmente, el profesor puede pasar a la última etapa de reelaboración en donde a cada alumno le aparece en su pantalla el enunciado de la actividad, su respuesta inicial, la retroalimentación que le enviaron y un cuadro de texto para escribir su respuesta final.

En la Figura 2 se muestra la trayectoria de las actividades (En este caso por simplicidad hay sólo tres alumnos), en donde es posible observar cómo la respuesta inicial de un alumno es enviada a otro y luego se le devuelve junto a la retroalimentación respectiva. En el diagrama las flechas gruesas representan las transiciones entre las distintas fases para un alumno dado, mientras que las flechas delgadas y punteadas representan la trayectoria que siguen las respuestas de los alumnos. Del diagrama se observa que Alberto retroalimenta a Bárbara, Bárbara a Carlos y Carlos a Alberto.

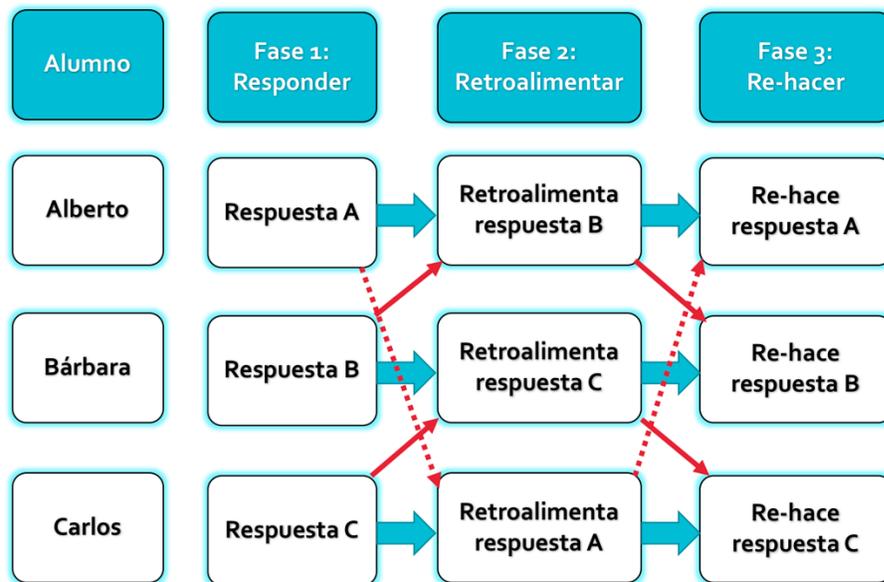


Figura 2:Diagrama de trayectoria de actividades para 3 alumnos.

Si bien este tipo de actividades ya se podían hacer en el pasado intercambiando cuadernos entre los alumnos, las amistades y relaciones entre los compañeros sesgaban las evaluaciones. El gran aporte de este sistema es que permite que las respuestas se envíen a compañeros de manera aleatoria conservando el anonimato de tanto el que crea la respuesta como del que la retroalimenta. El profesor es el único que puede ver los autores tanto de la respuesta como de la retroalimentación.

En el anexo-A se encuentra el flujo más detallado mediante un ejemplo de actividad con capturas de pantalla de la plataforma colaborativa.

2.2 Implementación de la herramienta

La plataforma fue implementada por primera vez en el primer semestre del año 2017 con el objetivo de probar su funcionamiento, descubrir problemas y evaluar posibles mejoras. Dicha implementación se realizó en los cursos de Didáctica de las Matemáticas y Didáctica de la Lectura. Estos son cursos de la facultad de educación de la PUC tomados por alumnos de segundo y tercer año de la carrera de pedagogía general básica. En el caso de Didáctica de la Lectura, fueron 3 secciones las que implementaron la plataforma

colaborativa, en donde cada sección tenía entre 30 y 40 alumnos. En el caso de Didáctica de la Matemática, una sección de 43 alumnos implementó la plataforma.

Durante el transcurso del semestre se documentaron los distintos problemas técnicos enfrentados, esto con el objetivo de generar un diagnóstico que permitiese pulir el funcionamiento de la herramienta. Dichos problemas se resumen en la Tabla 1 y están separados según su naturaleza. Por un lado, están los problemas de software, de los cuales los dos primeros fueron solucionados a la brevedad. La solución de los errores ante situaciones especiales, por ser más compleja, fue postergada para una vez que terminase el semestre. Por otro lado, hubo problemas externos al software, un ejemplo es el de una alumna que quiso trabajar con su computador personal (con más de 8 años de uso) y este le dejó de responder en medio de una actividad. Se le aconsejó que al igual que la mayoría de sus compañeros pidiese prestado un computador a su facultad. Más adelante se detallarán algunos de los principales problemas.

Tabla 1: Problemas técnicos experimentados durante el primer semestre del 2017.

Tipo de problema técnico	Problema	Descripción breve
Software	Registro erróneo de botones	Problema en el cual no se guardaban correctamente los registros del envío de respuestas en las actividades.
	Envío de imágenes	En la primera actividad algunos alumnos no pudieron enviar sus respuestas con imágenes adjuntas.
	Ingreso al sistema en segunda fase	Se tuvo problemas en la plataforma cuando un alumno llegó tarde a la clase e ingresó a la actividad que ya estaba en la segunda fase.
	Cambio de fase sin envío de respuestas.	Falló el sistema cuando se realizó una actividad en parejas y solo la mitad de los alumnos conectados envió la respuesta (alumnos se

		conectaron, pero no enviaron respuesta).
Externo al Software	Conexión a internet	Varias actividades se vieron retrasadas debido a que algunos alumnos tuvieron problemas de conexión a internet.
	Computador personal sin responder	En un par de oportunidades, a una alumna le dejó de funcionar el computador (dejó de responder).

Uno de los objetivos esperados de la primera implementación de la plataforma fue conocer cómo se comportaban las respuestas de los alumnos en función del tiempo. Los desarrolladores de la plataforma le habían asignado un identificador a cada botón, de manera que quedaran registros en su base de datos de cada interacción con ellos durante las actividades. Se esperaba que con esto se pudiesen calcular los tiempos tomados para responder por cada alumno de las distintas secciones. Luego de las primeras actividades del semestre, se encontró una discrepancia entre los tiempos calculados mediante el uso de los registros de la base de datos y los tiempos observados de manera presencial en las actividades. Al analizar los distintos tiempos se concluyó que existía un error en el código del software en la parte asociada al almacenamiento del registro del envío de respuestas. El error fue informado a los desarrolladores y luego de un par de semanas lo solucionaron totalmente.

Una vez que se solucionaron los problemas de registros, se procedió a realizar dos análisis en base a los tiempos de respuesta. Dependiendo de los resultados de los análisis, se realizarían cambios a la plataforma colaborativa.

El primer análisis fue ver si los tiempos tomados en responder una misma actividad eran similares entre las distintas secciones del curso de Didáctica de la Lectura. Esto era

relevante dado que algunos actores interesados del proyecto habían propuesto que, al crear las actividades se debería establecer un tiempo rígido asociado a cada fase. Con eso se pretendía que la plataforma avisase en ese instante y cambiase automáticamente de fase. Se decidió analizar los tiempos de las respuestas del día 19 de mayo, debido a que en esa fecha no hubo problemas técnicos en ninguna de las tres secciones. Al comparar los tiempos de respuesta en las distintas secciones del curso, se pudo observar una gran variación de estos a pesar de ser la misma actividad. En la siguiente Tabla 2 se aprecian los tiempos promedio y las desviaciones estándar para cada sección en la primera fase de la actividad. Por ejemplo, en la sección-1 los alumnos tomaron en promedio un poco más de 37 minutos en enviar sus respuestas, las cuales tuvieron una desviación estándar de aproximadamente 5 minutos.

Tabla 2: Tiempo promedio y desviación estándar de respuestas de alumnos en actividad del curso Didáctica de la Lectura por sección.

Curso	Tiempo Promedio	Desviación Estandar
EDU330-1	0:37:20	00:05:01
EDU330-2	01:00:33	00:11:06
EDU330-3	00:32:45	00:06:48

Es interesante ver que el tiempo promedio tomado en la sección 2 es casi el doble del tiempo promedio tomado por la sección 3. Este resultado es consistente con lo registrado manualmente por observadores en las actividades anteriores, en donde no se pudo guardar el registro automático de los botones de respuesta. En ellos también se observó que la duración de una misma actividad guiada por distintos profesores podía variar considerablemente. Este resultado fue de gran utilidad, ya que debido a la gran variación del tiempo entre secciones, se descartó la idea del tiempo rígido por actividad y se concluyó que era mejor que el profesor simplemente pudiese ver en cada instante el porcentaje de los alumnos habían contestado.

El segundo análisis fue estudiar la distribución de las respuestas en función del tiempo para una actividad dada, lo cual era de gran relevancia porque el sistema de clases

involucraba la realización de tareas con distintos tiempos de finalización por alumno en lugar de clases meramente expositivas.

Una posibilidad era que la mayoría de los alumnos respondieran al comienzo y unos pocos quedaran retrasando las actividades, lo que involucraría demasiado tiempo de ocio para gran parte del curso. Es por esto que se evaluó incluir una nueva funcionalidad a la plataforma colaborativa que permitiese utilizar los tiempos muertos. Dicha funcionalidad se lograría mediante un botón disponible para los alumnos que ya respondieron una fase de la actividad y que, al apretarlo los dirigirse a otro contenido. El nuevo contenido podría ser una lectura, un video o cualquier link con fines educativos. En la Figura 3 se aprecia un *mock-up* de la vista de los alumnos luego de enviar su respuesta, en ella se ve el nuevo botón (“Ir a intermedio”).

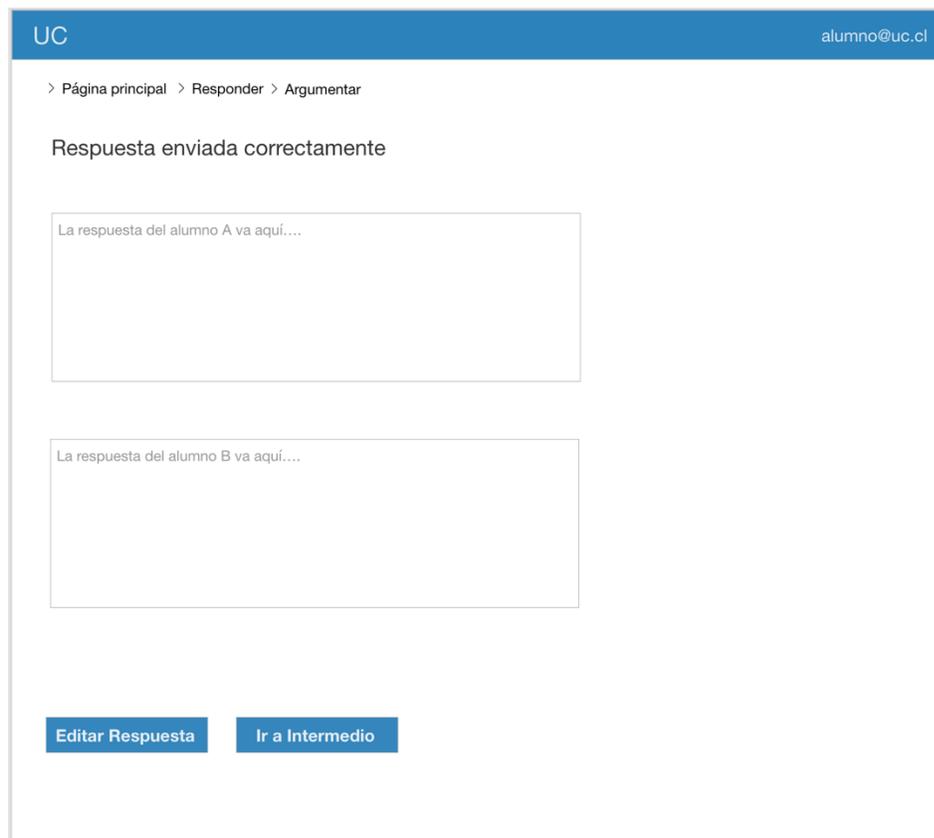


Figura 3: mock-up de funcionalidad tentativa, que permitiría acceder a un contenido intermedio luego de enviar la respuesta.

Al analizar las respuestas se obtuvo que en todas las actividades en donde no hubo problemas técnicos, al menos el 80% de las respuestas se concentró en el último tercio del tiempo total de cada fase de la actividad. En otras palabras, la gran mayoría de los alumnos envió sus respuestas cuando quedaba poco tiempo y sólo una pequeña fracción lo hizo tempranamente. Este resultado fue positivo al mostrar que la mayor parte de los alumnos sólo pasa una fracción menor del tiempo de las actividades esperando a sus compañeros. Por otro lado, luego de mostrarle el mock-up de la nueva funcionalidad a los profesores de los cursos involucrados, se concluyó que esta agregaría una dificultad mayor en su uso y en la planeación de la clase. Por estas razones se concluyó que, al menos por el momento, no era recomendable implementar la nueva funcionalidad.

Como se mencionó anteriormente, uno de los problemas técnicos fue la desconexión de algunos computadores de internet durante el desarrollo de las actividades. Un ejemplo de esto ocurrió el 14 de junio en el curso de Didáctica de la Matemáticas y dada la gran molestia que causó el inconveniente, se realizó un análisis de los tiempos de respuesta asociados. En el gráfico de la Figura 4 se observa la distribución de respuestas en función de los minutos transcurridos desde el inicio de la Etapa 2 de dicha actividad. En el eje horizontal están los minutos transcurridos y en el eje vertical el número de respuestas enviadas para cada intervalo de tiempo.

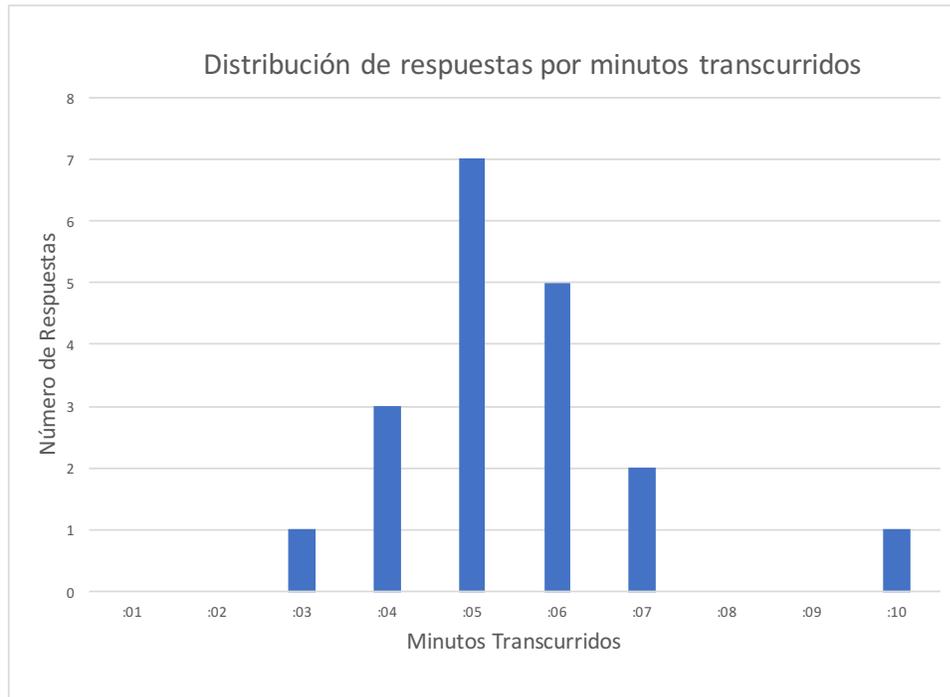


Figura 4: Distribución de respuestas en función de los minutos transcurridos.

Se puede apreciar que el último alumno en responder que tiene un tiempo de respuesta atípico, esto se debe a que tuvo problemas de conexión.

En el gráfico de la Figura 5 se observa el porcentaje de alumnos que ya enviaron sus respuestas en función de los segundos transcurridos para la misma actividad. Si no fuera por el último alumno, la distribución sería similar a la observada normalmente, en donde la gran mayoría de los alumnos responden en el último tercio del tiempo total de cada tarea.

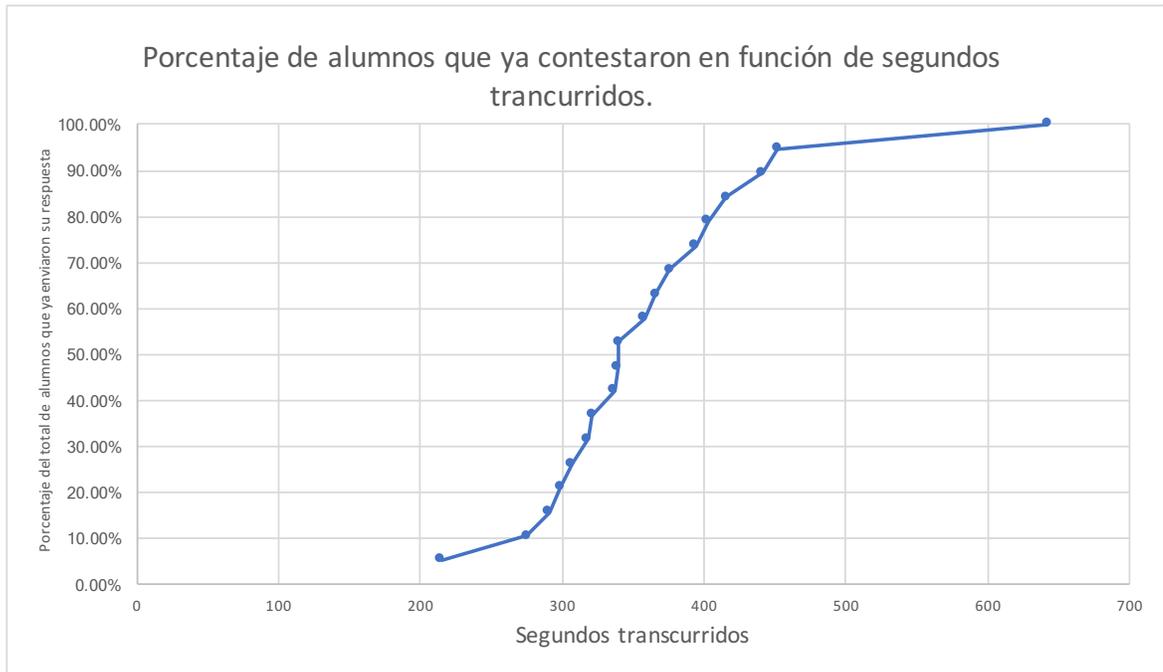


Figura 5: Porcentaje de alumnos que respondieron en función de los segundos transcurridos.

Como se puede apreciar en los gráficos, el último alumno en contestar se demoró considerablemente más que el resto. El alumno intentó en varias oportunidades conectarse a internet, lo que implicó que toda la clase se retrasara aproximadamente 3 minutos esperando su respuesta. Durante todas las clases el equipo de soporte llevó dispositivos móviles, los cuales fueron entregados a alumnos no tenían o que no se conectaban correctamente a la red. Sin embargo, en los casos en que los alumnos presentaron problemas al final de una fase de la actividad, no era eficiente pasarle otro dispositivo, ya que perdería su respuesta almacenada en el dispositivo sin conexión. Se concluyó que bastaba una pequeña falla en la conexión para retrasar a toda la clase y que era totalmente necesario contar con una buena señal de internet para el correcto funcionamiento de las actividades.

Con el fin de poder evitar los problemas de conexión vividos durante la experiencia del primer semestre, se habló con los encargados del soporte de TI de la Facultad de Educación para buscar una sala idónea con buena señal para la realización del curso en el segundo semestre. Si bien en la totalidad de las salas de la facultad llega la señal de

internet, no es común que todos los alumnos se conecten simultáneamente por periodos prologados como ocurre al utilizar la plataforma.

Una vez finalizado el primer semestre se tuvo reuniones tanto con profesores como con alumnos de los cursos intervenidos con el fin de poder entender sus puntos de vista y acoger sugerencias.

La mayoría de los comentarios recibidos fueron positivos, destacando que la plataforma permitía practicar la retroalimentación en el aula lo cual hubiese sido mucho más difícil sin esta herramienta. Después de las reuniones, se concluyó que si las actividades (enunciados y preguntas) eran de características simples e involucraban contenidos aislados, entonces los alumnos mostraban poco interés. Lo cual se debía a que realizar dichas tareas era considerado como algo monótono al repetir una y otra vez las fases de la actividad asociadas. Es por esto que, en el caso de Didáctica de las Matemáticas, para el segundo semestre del 2017 se utilizó la plataforma para actividades de alta demanda que englobaran una mayor cantidad de contenidos, de manera de poder sintetizar toda una unidad académica. Por otro lado, algunos alumnos mencionaron que hacer algunas actividades en parejas haría más dinámica la actividad.

3. METODOLOGÍA

3.1 Contexto

El segundo semestre del 2017 se implementaron clases utilizando la plataforma colaborativa en el curso de Didáctica de las Matemáticas de la PUC. El curso estaba compuesto por 29 alumnos de tercer año de pedagogía general básica. Dentro de los contenidos del curso se encuentra el análisis pedagógico/didáctico de los saberes aritméticos y algebraicos. Esto de manera que se potencie el desarrollo del razonamiento matemático en la enseñanza de los números naturales, en la resolución de problemas que involucra a las diferentes operaciones aritméticas en los números naturales y en la adición y sustracción de números racionales. En el curso se abordan los enfoques actuales propuestos por la Didáctica de la Matemática para enseñar este eje numérico fundamentados en el análisis disciplinar asociado a procesos de elaboración de conjeturas, comprobación, justificación y prueba en matemática. Lo anterior con el fin de que los profesores en formación comprendan el significado del proceso de argumentación en la enseñanza de las matemáticas.

El curso, que dictado por el profesor Francisco Rojas adoptó el modelo de *flipped classroom* en donde la mayor parte de los contenidos del curso fueron entregados mediante videos disponibles en la página web y en las clases se realizaron distintas actividades de manera de poner en práctica los contenidos. Entre otras cosas, se utilizó el estudio de casos asociados a la materia de turno y actividades con la herramienta Nearpod que permitió tener un ambiente dinámico de clases. Al final de cada unidad o eje temático se realizó una actividad utilizando la plataforma colaborativa, contando con la presencia del autor de la tesis.

Las actividades colaborativas normalmente tuvieron duraciones cercanas a los 90 minutos, comenzando con una explicación por parte del profesor sobre la actividad y los tiempos esperados para cada fase, para luego continuar con la Fase 1 de la actividad en donde los alumnos debían seguir las instrucciones y responder en el cuadro de texto de la plataforma. Una vez que quedaban pocos minutos para el fin de cada fase, el profesor avisaba para

que los alumnos que aún no enviaban se apresuraran. Una vez que todos los alumnos enviaron sus respuestas, el profesor explicaba a grandes rasgos las posibles respuestas esperadas y si había dudas, entonces las resolvía. Posteriormente se daba paso a la Fase 2 en donde a cada alumno le llegaba de forma aleatoria la respuesta de uno de sus compañeros y debía retroalimentarlo. Al igual que en la fase anterior, el profesor avisaba cuando quedaban pocos minutos y posteriormente resolvía dudas dando directrices para el desarrollo de la última fase. En la última fase, los alumnos reformulaban su respuesta inicial incorporando la retroalimentación recibida.

3.2 Diseño de instrumentos

Para esta investigación fue necesario diseñar dos instrumentos, disponibles en el anexo-B y anexo-C. En primer lugar, el profesor y la ayudante docente del curso diseñaron los enunciados de las cuatro actividades (anexo-B), los cuales debían cumplir con incorporar los contenidos del curso y además facilitar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico. En segundo lugar, gracias al aporte de una profesora de lingüística, se diseñaron rúbricas para la evaluación de las actividades (anexo-C), las cuales incluyeran distintos indicadores que permitiesen categorizar las distintas respuestas de manera clara.

3.2.1 Diseño de Actividades

Las actividades fueron creadas por la ayudante docente del curso Ignacia Aspillaga bajo la supervisión del profesor Francisco Rojas. Para definir las actividades a desarrollar en el segundo semestre, se tuvo presente lo aprendido en la experiencia del primer semestre, en donde se concluyó que era mejor realizarlas como cierre de unidades englobando sus contenidos. Las actividades pretendían promover las habilidades superiores propuestas por Facione (1990): Interpretación, análisis, inferencia, evaluación, explicación y metacognición.

Las habilidades de explicación y metacognición eran inherentes a las actividades desarrolladas bajo la plataforma, ya que en todas las fases se pedía explicar los argumentos e ideas y por otro lado en la tercera fase era necesario reconstruir la respuesta en base a la

retroalimentación, lo cual es un proceso meta-cognitivo. Cada una de las otras cuatro habilidades tuvo un papel protagónico en cada una de las actividades.

La primera actividad tuvo un énfasis en la habilidad de interpretar, ya que los alumnos principalmente tuvieron que identificar obstáculos subyacentes a los errores cometidos por estudiantes en un caso de estudio.

La segunda actividad tuvo un énfasis en la habilidad de analizar, ya que los alumnos deben analizar un caso de estudio identificando las relaciones entre los distintos niveles de logro y en base a esto elegir un nivel global que predomina en el segmento de clase estudiado.

La tercera actividad tuvo un énfasis en la habilidad de inferir, ya que los alumnos debieron analizar un problema y posteriormente deducir las mejores alternativas para resolverlo.

En la cuarta actividad se tuvo un énfasis en la habilidad de evaluar, ya que se pidió crear una tarea de alta demanda cognitiva evaluando que cumpliera y se adaptase a una serie de criterios.

En el anexo-B se encuentra cada una de las actividades en detalle y la justificación de las habilidades de pensamiento crítico involucradas.

Las dos primeras actividades siguieron el modelo hacer, retroalimentar y re-hacer. Pero en las dos últimas actividades se pidió realizar una tarea diferente en la última fase. Esto debido a que como se mencionó anteriormente una crítica que tuvo el sistema en el primer semestre fue que era considerado monótono. Estas tareas eran realizadas dependiendo de retroalimentación que les dieron y tomar decisiones en lugar de re-hacer la primera fase. Si bien se intentó que las actividades fueran lo más parejas posibles en cuanto a la dificultad, las actividades debían cumplir con los requerimientos curriculares matemáticos del curso. Esto obligó a que la actividad 2 estuviese un poco más sobrecargada que el resto, es decir, en dicha actividad los alumnos tuvieron que hacer un análisis en base a una mayor cantidad de información en comparación al resto de actividades.

Por otro lado, la actividad número 3 fue desarrollada en parejas por dos razones. En primer lugar, la actividad pedía que se formularan dos estrategias de resolución distintas, lo cual era propicio de hacer en parejas. Por otro lado, de la experiencia del primer semestre, fueron varios los alumnos que manifestaron que una forma de romper con la monotonía era realizar actividades en parejas o grupo para darle más dinamismo.

3.2.2 Rúbricas

Para el desarrollo de rúbricas de evaluación se le pidió ayuda a Silvana Arriagada, profesora de lingüística. Fueron necesarias dos rúbricas, una para evaluar la calidad de la retroalimentación y otra para evaluar la calidad de la respuesta inicial y final.

Debido a la necesidad de obtener indicadores que describieran de manera completa y específica la calidad de la retroalimentación, se optó por una rúbrica de tipo analítica (Gatica-Lara et al., 2013). Cada fila de la matriz está asociada a un indicador, los cuales pertenecen a uno de dos grupos. En primer lugar, están los indicadores formales, los cuales son aplicables a todas las respuestas de la fase de argumentación. Estos indicadores de la rúbrica, especialmente los que consisten en “Criterios de evaluación” y “Claridad y pertinencia de la explicación” fueron creados en base a las directrices y descripciones aportadas por Facione (1990). En ellos se definen diversas características que deben tener las respuestas, dándole énfasis a un análisis fundamentado en criterios atingentes y explicaciones precisas. En segundo lugar, están los indicadores conceptuales asociados a habilidades de pensamiento crítico. La consideración de estos criterios dependerá del desarrollo de la repuesta inicial, de modo que el alumno que realiza la argumentación debe evaluar la pertinencia de estos indicadores según la respuesta de su compañero. Para formular los distintos indicadores de esta sección, se tuvo presente la importancia de que la respuesta fuera constructiva, de modo que fuese percibida como una asesoría más que como un juicio (Ávila, 2009). También se siguió como referente el modelo CTAR: *Critical Thinking Analytic Rubric* (Saxton et al., 2012), dándole un gran énfasis a la evaluación de las habilidades superiores y privilegiando los indicadores específicos por sobre los globales. Para definir los niveles de logro de la rúbrica se siguieron los consejos de Mertler (2001), en donde primero se crearon los niveles extremos (uno superior y otro inferior) y luego se procedió a generar dos niveles intermedios que tuviesen elementos mixtos de los anteriores en distintos grados.

En el anexo-C se encuentra la rúbrica completa con todos los indicadores y la descripción de cada uno de los distintos niveles de logro. A continuación, se da una descripción a grandes rasgos de los indicadores.

Indicadores Formales (aplicables a todas las respuestas):

- Criterios de evaluación: el retroalimentador presenta una evaluación de los planteamientos o supuestos de la respuesta inicial, se evalúa a partir de criterios específicos, atingentes y correctamente definidos.
- Claridad y pertinencia de la explicación: el retroalimentador presenta de manera detallada los resultados, procedimientos o argumentos resultantes de la lectura y análisis de la respuesta inicial justificando todo lo relevante con evidencia presente en dicha respuesta.
- Intensión de la argumentación: el comentario del retroalimentador tiene por intención motivar y orientar la mejora de la respuesta inicial. Para esto presenta preguntas, llamados de atención, explicaciones y precauciones cada vez que sea pertinente. La carga de la argumentación es positiva.
- Formulación de la retroalimentación: El léxico empleado es claro y preciso. Además, responde al dominio disciplinar correspondiente.

En cuanto a los niveles de logro en las respuestas, sus descripciones a grandes rasgos son las siguientes (En anexo-C se encuentra la rúbrica con sus distintos niveles en detalle):

1. No logrado: Criterios de valoración y corrección injustificadas con juicios personales.
2. Inicial: Llamado de atención sobre aspectos formales e identificación de aspectos a mejorar.
3. En desarrollo: Potenciación de la información presente en la respuesta inicial, respaldada y justificada.
4. Logrado: Potenciación de la información presente en la respuesta inicial, respaldada y justificada. Se entrega información nueva y estrategias para la reelaboración de la respuesta.

Para cada indicador, se definieron los niveles de logro de manera de que las distancias entre niveles fueran parejas. Con este fin, se analizaron los distintos subcomponentes de

cada indicador, para cada subcomponente se estableció lo esperado para los niveles extremos (logrado y no logrado) y finalmente se crearon los niveles intermedios como la combinación de los distintos subcomponentes con grados parciales de acierto. Esto de manera que el esfuerzo de pasar de un nivel dado a otro inmediatamente superior fuese independiente del nivel inicial.

La rúbrica para evaluar la respuesta inicial y final fue desarrollada siguiendo los mismos principios, pero debido a que las distintas actividades presentaban grandes diferencias en cuanto a lo pedido (la retroalimentación fue mucho más homogénea entre las distintas actividades), se optó por utilizar una rúbrica holística que fuese aplicable a todas las actividades.

Las rúbricas fueron evaluadas y perfeccionadas en varias oportunidades por un equipo multidisciplinario, tratando de que fuese lo más objetiva posible. Previo a su aplicación se realizaron pruebas en donde se comparó el resultado obtenido por el autor de la tesis, Silvana Arriagada y la ayudante del curso. Se analizaron las pocas diferencias obtenidas y se llegaron a consensos en la forma de evaluar.

Para analizar las retroalimentaciones, el autor revisó las respuestas de las cuatro actividades y la ayudante del curso revisó las respuestas de una de las actividades para verificar que los resultados eran los mismos. Por otro lado, para evaluar la respuesta inicial y final de las actividades, la ayudante revisó todas.

3.3 Análisis de datos

Como se mencionó anteriormente, si bien las rúbricas utilizadas en la evaluación tenían criterios primordialmente cualitativos, estas fueron diseñadas apuntando a que la distancia entre niveles fuese lo más pareja posible. En otras palabras, se crearon de manera que, por ejemplo, el esfuerzo de pasar de un nivel 1 (No Logrado) a un nivel 2 (Inicial) fuese el mismo que el de pasar de un nivel 3 (En Desarrollo) a un nivel 4 (Logrado). Gracias a esto, se pudo trabajar con los datos de manera cuantitativa sin perder la esencia de su significado original.

Dado que, en todas las actividades la fase 2 fue de retroalimentación de la fase 1, se evaluó como fue evolucionando el nivel de las retroalimentaciones a medida que avanzaban las actividades. Esto para cada uno de los indicadores de la retroalimentación. Luego se realizó un test de hipótesis para verificar que las diferencias entre los resultados de los promedios individuales de la retroalimentación de la actividad final fueran significativamente superiores a los de la actividad inicial. Estas actividades eran especialmente comparables, ya que la dificultad fue muy similar (cantidad y demanda de las tareas involucrada) y ambas fueron realizadas de manera individual. Se realizó un test de hipótesis para verificar si los cambios en las medias eran significativos, considerando un 95% de confianza.

Para realizar los test de hipótesis se utilizó el t-test de Welch, el cual es utilizado para probar la hipótesis de que dos grupos tienen la misma media. Este test es una extensión del Student's t-test y da mayor confiabilidad cuando dos muestras tienen distintas varianzas y distinto tamaño muestral. En este caso, la cantidad de asistentes a las distintas actividades fue distinta y se tuvo distintas varianzas en los niveles de logro de las retroalimentaciones. Para el cálculo del estadístico y de los grados de libertad se utilizaron las siguiente formulas:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (3.1)$$

$$v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{S_1^4}{N_1^2 v_1} + \frac{S_2^4}{N_2^2 v_2}} \quad (3.2)$$

Donde

\overline{X}_1 : media del nivel de retroalimentaciones obtenida en la última actividad

\overline{X}_2 : media del nivel de retroalimentaciones obtenida en la primera actividad

S_1 : desviación estandar del nivel de retroalimentaciones en la última actividad

S_2 : desviación estandar del nivel de retroalimentaciones en la primera actividad

N_1 : número de alumnos presentes en la última actividad

N_2 : número de alumnos presentes en la primera actividad

V_1 : grados de libertad asociados a la varianza de la última actividad. ($V_1 = N_1 - 1$)

V_2 : grados de libertad asociados a la varianza de la primera actividad. ($V_2 = N_2 - 1$)

La primera fórmula sirve para calcular el estadístico t , mientras que la segunda sirve para calcular los grados de libertad asociados a la varianza estimada. Una vez que se poseen ambos valores se puede acceder al p-value para saber si la diferencia es significativa dado el nivel de confianza.

Por otro lado, para cada una de las primeras dos actividades se evaluó como el nivel de retroalimentación incidió en la respuesta final de cada estudiante. Esto debido a que esas fueron las actividades que tuvieron la estructura hacer-retroalimentar-rehacer, que permitió comparar la respuesta inicial con la final. Para cada una de estas actividades se evaluó como el nivel de retroalimentación incidió en la variación entre la respuesta final e inicial de cada estudiante. Se midió el efecto del nivel de una retroalimentación dada por un alumno en su propia respuesta y el efecto del nivel de una retroalimentación sobre la respuesta del alumno que recibió dicha retroalimentación. Para hacer cada análisis se comparó el del grupo de retroalimentaciones (considerando el promedio de los cuatro indicadores) que llevó a cambios positivos en el nivel de respuestas con el grupo de retroalimentaciones que no llevaron a cambios en el nivel de respuestas. Para las dos actividades, separando según si la retroalimentación fue entregada o recibida, se realizó un test de hipótesis para verificar si los cambios en las medias eran significativos considerando un 95% de confianza.

Dado que en estos casos los grupos a comparar también podían tener distinta cantidad de respuestas, se utilizó el t-test de Welch para saber si las diferencias entre las medias de ambos grupos eran estadísticamente significativas. Se realizó el mismo procedimiento antes descrito, pero para cada actividad cambiaron las variables utilizadas por las siguientes:

\overline{X}_1 : *media del nivel de retroalimentaciones asociadas a respuestas con mejoras*

\overline{X}_2 : *media del nivel de retroalimentaciones no asociadas a respuestas con mejoras*

S_1 : *desviación estandar del nivel de retroalimentaciones asociadas a mejoras*

S_2 : *desviación estandar del nivel de retroalimentaciones no asociadas a mejoras*

N_1 : *número de respuestas que tuvieron mejoras en su nivel*

N_2 : *número de respuestas que no tuvieron mejoras en su nivel*

ν_1 : *grados de libertad asociados a la varianza de retroalimentaciones ligadas a mejoras*

$$(\nu_1 = N_1 - 1)$$

ν_2 : *grados de libertad asociados a la varianza de retroalimentaciones ligadas a mejoras*

$$(\nu_2 = N_2 - 1)$$

Una vez que se poseen los valores del estadístico y de los grados de libertad se puede acceder al p-value para saber si la diferencia es significativa dado el nivel de confianza. Para las pruebas de hipótesis se utilizó el *software R* (Disponible en www.r-project.org), el cual facilita los cálculos y provee funciones pre-definidas para realizar el t-test de Welch.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la evolución de la retroalimentación general

El valor de retroalimentación general es el promedio de los cuatro indicadores que componen la evaluación de las retroalimentaciones. Al analizar los valores obtenidos en la retroalimentación general (ver Figura 6) se observa que hay una mejoría hacia las actividades finales y la segunda actividad presenta resultados peores y más diversos. Como se mencionó anteriormente, a pesar de que se intentó que la dificultad de las actividades fueran lo más pareja posible, la actividad 2 quedó un poco más compleja al requerir una mayor cantidad de tareas.

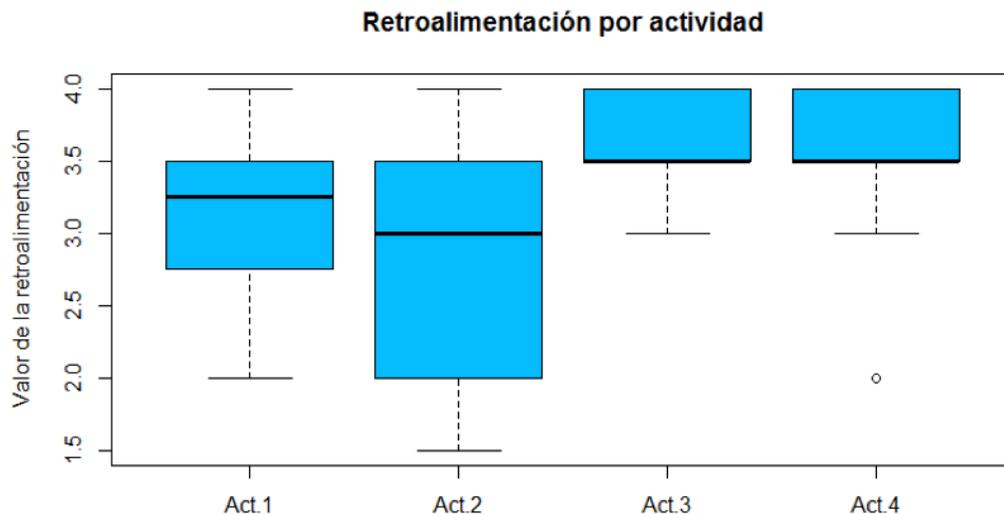


Figura 6: Diagramas de caja para el valor del nivel de retroalimentación de cada alumno (promedio de los 4 indicadores) para cada una de las 4 actividades.

Se realizó el test de hipótesis para verificar si existía un aumento en el nivel de las retroalimentaciones, en donde:

Hipótesis nula: No hay variación entre el nivel de las retroalimentaciones.

Hipótesis alternativa: Si hay un aumento en el nivel de las retroalimentaciones.

En donde se comparó los valores obtenidos en los promedios de los 4 indicadores de retroalimentación de la primera y la última actividad. Se obtuvo un p-value de 0,001199;

lo cual con un 95% de confianza nos lleva a rechazar la hipótesis nula y a aceptar que la diferencia entre las retroalimentaciones fue significativa.

El resultado es totalmente satisfactorio, al mostrar una diferencia sustancial entre los valores promedio de las retroalimentaciones de la última y la primera actividad, las cuales eran comparables al ser de la misma dificultad y desarrolladas de manera individual. Esto apoya la idea de que las actividades cumplieron el objetivo de mejorar el nivel de las retroalimentaciones en los alumnos.

Debido a que no existía una asistencia obligatoria para las clases del curso, un posible problema para el análisis de los datos es que en alguna de las actividades hubiesen asistido una muestra no representativa con sólo los alumnos más destacados o por el contrario los menos destacados. Sin embargo, se calculó el promedio de notas en las pruebas del curso para el total de alumnos, y se comparó con el promedio de los valores por nivel obtenido de los alumnos que asistieron a cada actividad, obteniéndose diferencias totalmente marginales (menores a una décima de nota en la escala del 1 al 7).

4.2 Evolución de retroalimentaciones por indicador

En la Tabla 3 se puede apreciar un resumen del valor promedio y desviación estándar para el curso de cada uno de los cuatro indicadores formales usados para evaluar las retroalimentaciones por actividad.

Tabla 3: Resumen con pares de media y desviación estándar del nivel de retroalimentación para cada uno de los indicadores por actividad.

Promedios - Desviaciones				
Actividad	1	2	3	4
Criterios de Evaluación	3.61 - 0.71	3.11 - 0.92	4 - 0	4 - 0
Claridad y pertinencia de la explicación	2.91 - 0.83	2.30 - 1.01	3.29 - 0.45	3.5 - 0.50
Intención de la argumentación	2.91 - 0.83	2.67 - 1.02	3.29 - 0.70	3.41 - 0.60
Formulación de la retroalimentación	3.35 - 0.70	3.41 - 0.87	4 - 0	3.82 - 0.38

A continuación, se analizan cada uno de los cuatro indicadores que componen la evaluación de la retroalimentación por separado.

4.2.1 Criterios de Evaluación

De los resultados para los criterios de evaluación (Figura 7) se puede observar como hubo una mejoría, ya que en las dos actividades finales todos los alumnos fueron capaces de evaluar la respuesta inicial de su compañero utilizando criterios objetivos bien definidos atingentes al contexto de la actividad. Hubo una baja en la actividad 2, lo cual se explica debido a que esta era de una dificultad mayor al pedir más tareas al alumno. Las dos últimas actividades no tienen desviación, ya que todos los alumnos alcanzaron el nivel máximo.

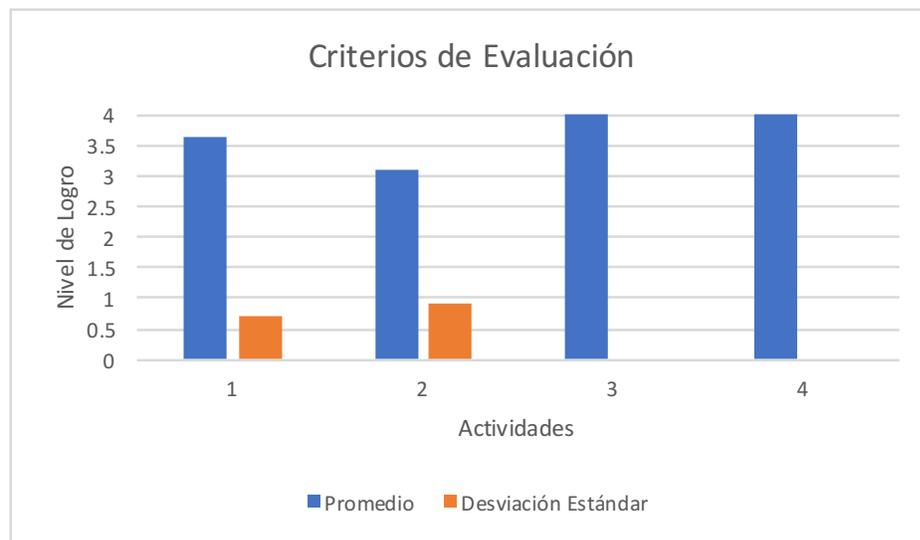


Figura 7: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de "Criterios de Evaluación" para cada una de las cuatro actividades.

4.2.2 Claridad y pertinencia de la explicación

Al igual que en el criterio anterior se puede observar (Figura 8) una mejoría en las últimas dos actividades con respecto a las primeras. En la última actividad se alcanza el valor más alto debido a que los alumnos justificaron debidamente sus comentarios. Algo que, si bien se fue mejorando en el tiempo, pero no llegó a su nivel ideal fue el ser totalmente explícito y claro al hacer referencia a alguna idea. Mientras algunos alumnos decían explícitamente la línea del párrafo al cual se referían, otros hacían descripciones generales y no

específicas al retroalimentar. En la actividad 2 se obtuvo el peor resultado, esto posiblemente debido a su mayor complejidad.

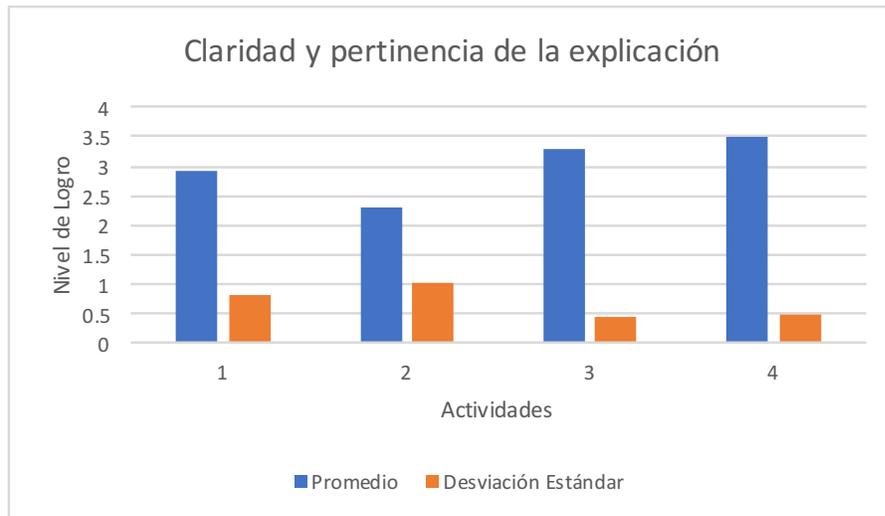


Figura 8: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de "Claridad y pertinencia de la explicación" para cada una de las cuatro actividades.

4.2.3 Intención de la argumentación

En términos generales se puede ver un avance en el nivel de logro asociado a la intención de la argumentación (Figura 9). Si bien en general todas las retroalimentaciones tuvieron una carga positiva con críticas constructivas, lo que hizo la diferencia entre las distintas actividades fue que en las últimas (en particular en la cuarta) se observaron más consejos y estrategias para mejorar la respuesta inicial.

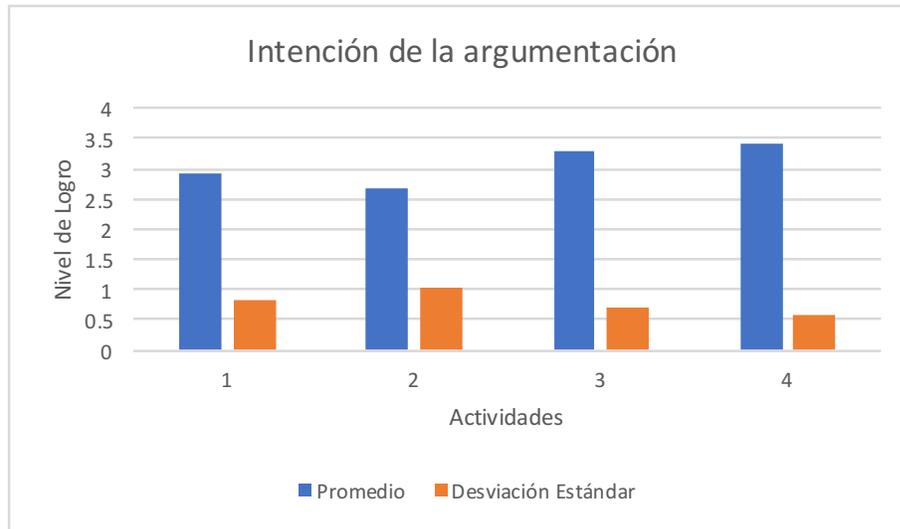


Figura 9: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de "Intención de la argumentación" para cada una de las cuatro actividades.

4.2.4 Formulación de la retroalimentación

Este es el único indicador en el cual la actividad 2 no fue la con peor resultado, lo cual se podría explicar debido a que la calidad de la redacción y uso del léxico adecuado no depende de la dificultad de la actividad (a diferencia de otros indicadores que si se ven influenciados). En general las respuestas presentaron un buen nivel de redacción (Figura 10), las que no alcanzaron el puntaje máximo principalmente por el uso de algunos términos ambiguos o la falta de prolijidad en el uso de la puntuación y comas. Este indicador es el único en el que se alcanza su mayor valor en la actividad 3, lo cual se podría explicar porque al ser una actividad en parejas, dos personas leyeron la respuesta antes de enviarla, facilitando la corrección de ambigüedades o problemas en la redacción.

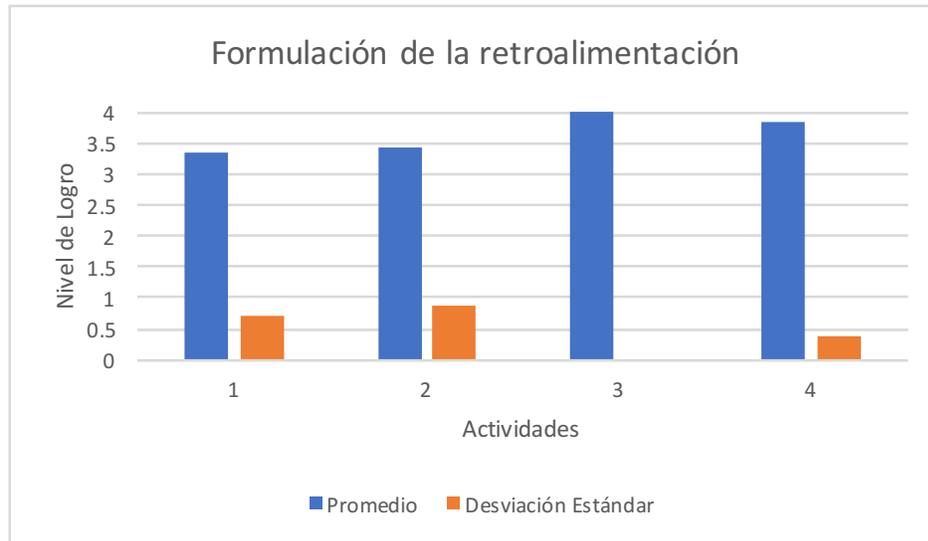


Figura 10: Valores del promedio y desviación estándar del nivel obtenido por los alumnos en el indicador de "Formulación de la retroalimentación" para cada una de las cuatro actividades.

En el anexo-D se encuentra el análisis de los indicadores conceptuales que no eran aplicables a todas las respuestas (dependían de la respuesta inicial).

Es interesante ver que además de haber mejorado la retroalimentación en términos generales, mejoró en cada una de las cuatro componentes evaluadas. Esto corrobora que la plataforma cumple el objetivo de fomentar el desarrollo de buenas retroalimentaciones en los futuros profesores y profesoras.

4.3 Efecto del nivel de la retroalimentación recibida sobre respuesta final

Dada la diferencia entre la dificultad y la gran variación en el nivel de retroalimentaciones de las dos primeras actividades, se decidió separar el análisis para cada actividad.

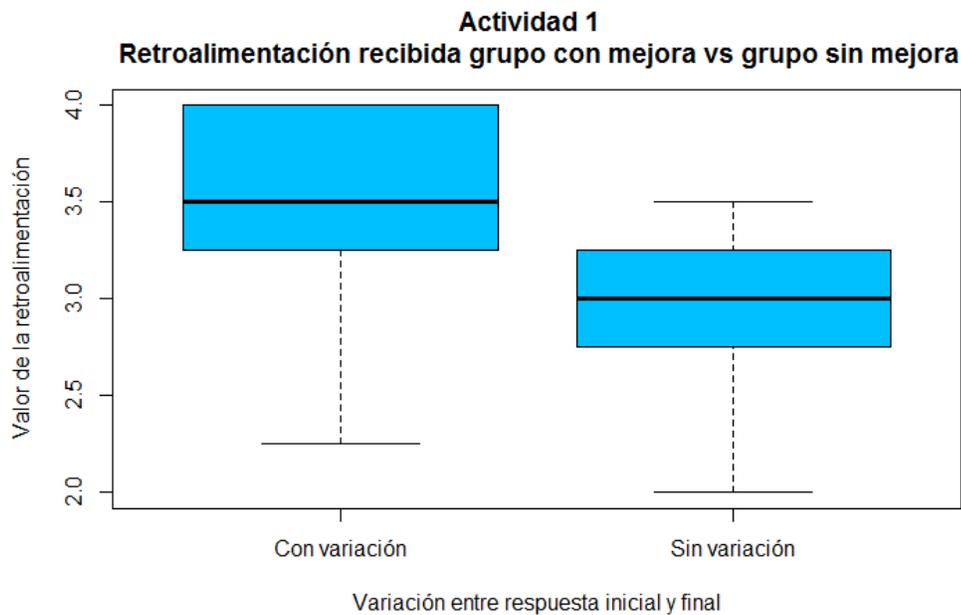


Figura 11: Nivel de la argumentación recibida según si hubo o no variación entre niveles de la respuesta inicial y final para la actividad 1.

Para la actividad 1 se obtuvo que el promedio del nivel de las retroalimentaciones recibidas que no generaron mejora desde la respuesta inicial a la respuesta final fue de 3,00. Mientras que el promedio del nivel de las retroalimentaciones recibidas que si generaron mejora fue de 3,43. La correlación entre el nivel de la retroalimentación recibida y el aumento del nivel de la respuesta final fue de 0,381.

En los diagramas de caja de la actividad 1 para retroalimentación recibida (Figura 11) se observa que en general el nivel de las retroalimentaciones que llevaron a mejoras en la respuesta final fue superior al nivel de las retroalimentaciones que no generaron variación. Sin embargo, se observa una gran dispersión entre los datos, en donde hubo algunas retroalimentaciones de alto nivel que no causaron ningún efecto en la respuesta del alumno receptor y retroalimentaciones de bajo nivel que si causaron efectos positivos.

Se realizó el test de hipótesis para verificar si existía una diferencia significativa entre el nivel de las retroalimentaciones que tuvieron un impacto en la respuesta final y las que no.

Hipótesis nula: No hay variación entre el nivel de las retroalimentaciones.

Hipótesis alternativa: Si hay diferencia en el nivel de las retroalimentaciones.

En donde se comparó los valores obtenidos en los promedios de los 4 indicadores de retroalimentación para cada caso. Se obtuvo un p-value de 0,0949; lo cual con un 95% de confianza no permite rechazar la hipótesis nula.

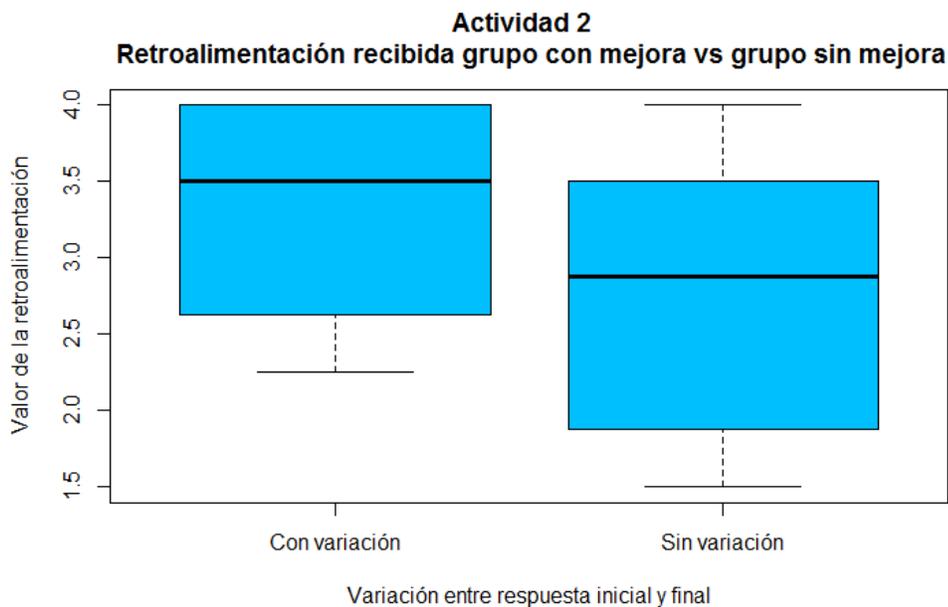


Figura 12: Nivel de la argumentación recibida según si hubo o no variación entre niveles de la respuesta inicial y final para la actividad 2.

Para la actividad 2 se obtuvo que el promedio del nivel de las retroalimentaciones recibidas que no generaron mejora desde la respuesta inicial a la respuesta final fue de 2,77. Mientras que el promedio del nivel de las retroalimentaciones recibidas que si generaron mejora fue de 3,31. La correlación entre el nivel de la retroalimentación recibida y el aumento del nivel de la respuesta final fue de 0,361.

En los diagramas de caja de la actividad 2 para retroalimentación recibida (Figura 12) se observa una ligera superioridad en el nivel de las retroalimentaciones que llevaron a mejoras en la respuesta final por sobre el nivel de las retroalimentaciones que no generaron variación. Sin embargo, las diferencias son pequeñas y se observa que los dos primeros

cuartiles del grupo que no causó variación tienen niveles superiores al último cuartil de grupo de retroalimentaciones que sí causó variación.

Se realizó el test de hipótesis para verificar si existía una diferencia significativa entre el nivel de las retroalimentaciones que tuvieron un impacto en la respuesta final y las que no.

Hipótesis nula: No hay variación entre el nivel de las retroalimentaciones.

Hipótesis alternativa: Si hay diferencia en el nivel de las retroalimentaciones.

En donde se comparó los valores obtenidos en los promedios de los 4 indicadores de retroalimentación para cada caso. Se obtuvo un p-value de 0,1492; lo cual con un 95% de confianza no permite rechazar la hipótesis nula.

Una posible explicación a que el impacto de las retroalimentaciones sobre la respuesta final no haya sido alto es que, como se mencionó antes, en las clases el profesor daba directrices generales y resolvía dudas al término de cada fase, lo cual posiblemente ayudó un poco más a los alumnos que recibieron una retroalimentación de bajo nivel a aclarar sus inquietudes (no debe haber aportado muchas cosas nuevas a los alumnos que recibieron una buena retroalimentación). También hay que considerar que el curso era pequeño, lo cual hace más difícil que pueda descartarse la hipótesis nula. A pesar de que no se haya podido descartar la hipótesis nula, es una buena señal que en ambas actividades se haya obtenido un valor promedio mayor para las retroalimentaciones que sí generaron mejoras.

4.4 Efecto del nivel de la retroalimentación dada por un alumno en su propia respuesta final

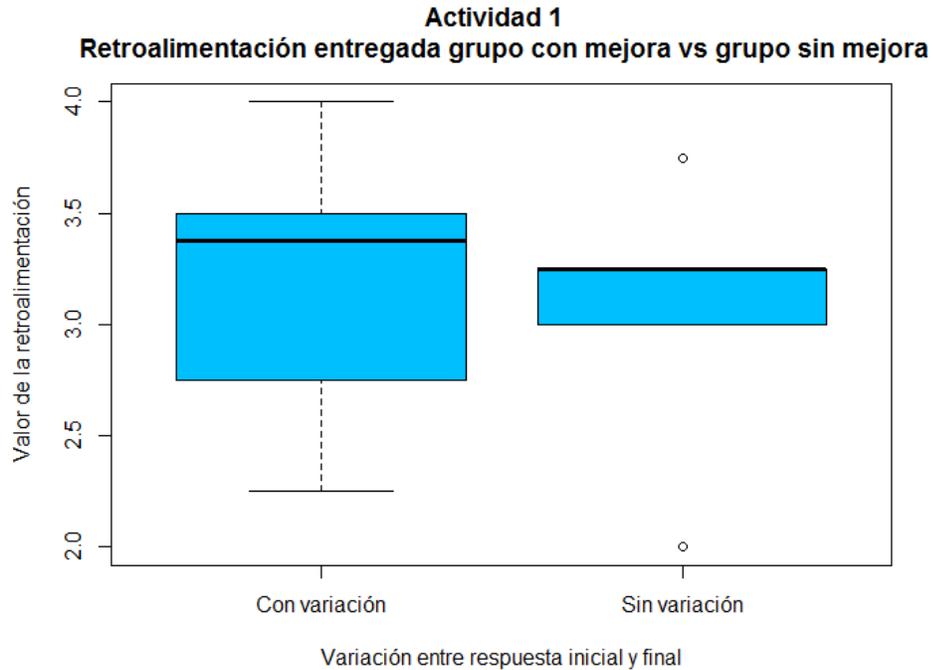


Figura 13: Nivel de la argumentación entregada según si hubo o no variación entre niveles de la propia respuesta inicial y final para la actividad 1.

Se realizó el test de hipótesis para verificar si existía una diferencia significativa entre el nivel de las retroalimentaciones dadas asociadas a una mejora en la propia respuesta final y las que no.

Hipótesis nula: No hay variación entre el nivel de las retroalimentaciones.

Hipótesis alternativa: Si hay diferencia en el nivel de las retroalimentaciones.

En donde se comparó los valores obtenidos en los promedios de los 4 indicadores de retroalimentación para cada caso. Se obtuvo un p-value de 0,3119; lo cual con un 95% de confianza no permite rechazar la hipótesis nula.

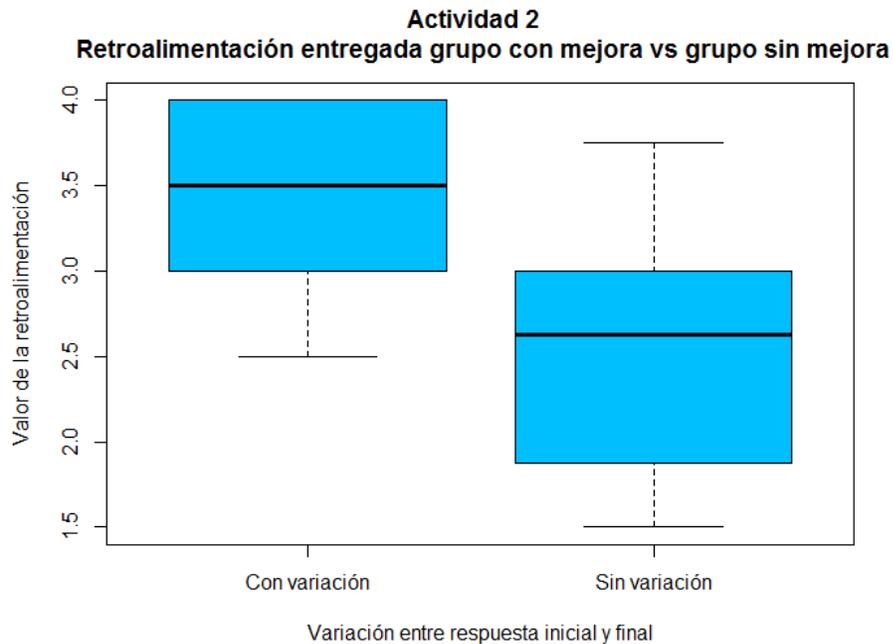


Figura 14: Nivel de la argumentación entregada según si hubo o no variación entre niveles de la propia respuesta inicial y final para la actividad 2.

Para la actividad 2 se obtuvo que el promedio del nivel de las retroalimentaciones dadas que no generaron mejora desde la propia respuesta inicial a la propia respuesta final fue de 2,54. Mientras que el promedio del nivel de las retroalimentaciones recibidas que si generaron mejora fue de 3,44. La correlación entre el nivel de la retroalimentación entregada y el aumento del nivel de la respuesta propia final fue de 0,47.

En los diagramas de caja de la actividad 2 para retroalimentación entregada (Figura 14) se observa un nivel considerablemente superior de la gran mayoría de las retroalimentaciones dadas asociadas a mejoras en la respuesta final con respecto al nivel de las retroalimentaciones que no generaron variación.

Se realizó el test de hipótesis para verificar si existía una diferencia significativa entre el nivel de las retroalimentaciones dadas asociadas a una mejora en la propia respuesta final y las que no.

Hipótesis nula: No hay variación entre el nivel de las retroalimentaciones.

Hipótesis alternativa: Si hay diferencia en el nivel de las retroalimentaciones.

En donde se comparó los valores obtenidos en los promedios de los 4 indicadores de retroalimentación para cada caso. Se obtuvo un p-value de 0,0081; lo cual con un 95% de confianza si permite rechazar la hipótesis nula, lo cual implica que si hay una variación significativa entre el nivel de ambos grupos de retroalimentaciones.

En términos generales los resultados cumplieron lo esperado, ya que se obtuvo una diferencia sustancial entre los valores promedio de retroalimentaciones de la última y de la primera actividad. Por otro lado, al analizar de manera cualitativa cada indicador por separado se obtuvo que no sólo se había mejorado la retroalimentación en términos generales, sino que se observó una mejora en cada una de las cuatro componentes evaluadas. Esto corrobora que las actividades mediadas por la plataforma cumplen el objetivo de fomentar el desarrollo de buenas retroalimentaciones en los futuros profesores y profesoras.

Si bien no se pudo descartar la hipótesis nula para el efecto de la retroalimentación recibida sobre la mejora en la respuesta, se mencionó que esto podía ser efecto de que las indicaciones y consejos generales dados por el profesor ayudaron a disminuir la brecha. Se considera como un buen indicador que en las dos actividades estudiadas el promedio de retroalimentaciones asociadas a mejoras en la respuesta del receptor haya sido superior que el promedio de retroalimentaciones que no estaban asociadas a mejoras.

Es totalmente satisfactorio que en una de las dos actividades analizadas se obtuviese que existía una diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de las retroalimentaciones dadas asociadas a una mejora en la propia respuesta final y las retroalimentaciones no asociadas a mejora. Se considera como un buen indicador que, a pesar de que en la otra actividad no se pudo descartar la hipótesis nula, la media de las retroalimentaciones sea superior para el grupo asociado mejoras en las respuestas propias.

5. CONCLUSIONES

En esta investigación se estudió la implementación de una herramienta tecnológica nueva en donde el alumno toma un rol activo y protagónico en las clases. Esto con el objetivo de fomentar el desarrollo de las habilidades superiores mediante actividades colaborativas. Los futuros profesores pudieron practicar retroalimentando a sus compañeros sin el sesgo asociado a las amistades dentro del curso gracias a la aleatoriedad y anonimidad entregada por la plataforma.

Una de las preguntas que se plantearon al inicio fue: ¿Cómo evoluciona el nivel de retroalimentaciones que dan los estudiantes en el tiempo, al practicar retroalimentando a sus compañeros? Del análisis se desprendió que el nivel de las retroalimentaciones tuvo una mejora significativa estadísticamente a medida que fue avanzando en las actividades. Esto se vio en una mayor claridad en los argumentos, mejor uso de criterios objetivos de evaluación, se dieron mejores estrategias para mejorar la respuesta inicial y la redacción fue menos ambigua. Por estas razones se acepta la validez de la primera hipótesis y se concluye que la plataforma ayudó a mejorar el nivel de las retroalimentaciones.

La segunda pregunta planteada al inicio fue: ¿Cómo incide el nivel de una retroalimentación en el nivel de la respuesta final del estudiante que la recibe? De la investigación se obtuvo que el promedio de las retroalimentaciones recibidas asociadas a respuestas finales con mejoras fue superior al promedio de las retroalimentaciones recibidas no asociadas a mejoras, pero la diferencia entre ambos grupos no fue significativa estadísticamente. Se concluye que es altamente factible que los alumnos que recibieron una retroalimentación de un nivel alto de logro, tengan más probabilidades de mejorar significativamente su respuesta final. No obstante, la evidencia no fue la suficiente como para aceptar la validez de la segunda hipótesis con certeza estadística.

La última pregunta planteada era: ¿Cómo incide el nivel de la retroalimentación que da un estudiante y la calidad de su propia respuesta final? De la investigación se obtuvo que el promedio de las retroalimentaciones entregadas asociadas a respuestas finales propias con mejoras fue superior al promedio de las retroalimentaciones entregadas no asociadas a mejoras. En una de las dos actividades analizadas, la diferencia fue estadísticamente

significativa. Se acepta la validez de la tercera hipótesis y se concluye que los alumnos que formularon una retroalimentación de un nivel alto de logro tienen más probabilidades de mejorar significativamente su respuesta final.

El aporte de esta tesis es que se probó que es posible mejorar el nivel de las retroalimentaciones de los futuros profesores al desarrollar actividades colaborativas mediadas por una plataforma tecnológica. Por otro lado, que desarrollar retroalimentaciones de buen nivel, incide positivamente en la reformulación de la propia respuesta.

Posiblemente la mayor limitación del estudio fue que el diseño y el desarrollo de las actividades tuvieron que adaptarse a los contenidos y formato del curso en el cual se desarrollaron. Era esencial para el curso que el profesor resolviera las dudas que le surgían a los alumnos en las distintas etapas de las actividades y esto claramente afectó los resultados del experimento. Además, cómo sólo se contó con una sección del curso no se pudo realizar comparaciones con un grupo de control.

Una limitación de la efectividad de implementar el sistema de actividades con la plataforma colaborativa es que el entrenar las habilidades superiores depende de la actividad en sí misma (enunciado y preguntas), ya que una actividad simple y trivial para los alumnos no tendrá el mismo efecto que una actividad de alta demanda cognitiva. Por otro lado, el buen resultado de la clase depende de cómo el profesor planifique, guíe y monitoree el trabajo de los estudiantes.

Otra limitación al estudio es la dedicación heterogénea por parte de los alumnos en las actividades. Sería interesante evaluar cuál puede ser el mejor incentivo a los estudiantes, de modo que se les motive a realizar las actividades y de este modo reducir la diferencia entre el esfuerzo que le dedican los más comprometidos y el resto.

Sería bueno que en el futuro se realizase un estudio similar con un número mayor de alumnos, para corroborar los resultados obtenidos. También sería de gran utilidad que se avanzara en establecer otros modelos de actividades colaborativas que le diesen más dinamismo a las clases, de modo de utilizar el modelo estudiado en esta investigación en algunas clases del curso y en otras uno nuevo. Esto ya sea por medio de la misma plataforma o mediante incluir nuevas funcionalidades en ella.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, L. (2009). La importancia de la retroalimentación en los procesos de evaluación: una revisión del estado del arte, Querétaro, <http://es.scribd.com/doc/28275647/La-importancia-de-laretroalimentacion> consultado el 02 de noviembre de 2017.
- Bevan, R, Badge, J, Cann, A, Willmott, C & Scott, J (2008). Seeing eye-to-eye? Staff and student views on feedback. *Bioscience Education*, vol. 12.
- Duron, R., Limbach, B. and Waugh, W. (2006). Critical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17 (2). [160-166].
- Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. *Research Findings and Recommendations*.
- Gatica-Lara, Florina, & Uribarren-Berrueta, Teresita del Niño Jesús. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica?. *Investigación en educación médica*, 2(5), 61-65.
- Jonsson, A. (2013). Facilitating productive use of feedback in higher education. *Active Learning in Higher Education*, 14, 63–76.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). Individual and group-based learning from complex cognitive tasks: Effects on retention and transfer efficiency. *Computers in Human Behavior*, 25, 306-314.
- Nicol, D.J., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: A peer review perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(1), 102-122.
- Papadopoulos, P., Lagkas, T., & Demetriadis, S. (2017). Technology-Enhanced Peer Review: Benefits and Implications of Providing Multiple Reviews. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(3), 69-81.
- Rouhi, A., & Azizian, E. (2013). Peer review: Is giving corrective feedback better than receiving it in L2 writing? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1349–1354.
- Saxton E., Belanger S., Becker W. (2012). The critical thinking analytic rubric (CTAR): Investigating intra-rater and inter-rater reliability of a scoring mechanism for critical thinking performance assessments. *Assessing Writing*, 17, 251-270.
- Winstone N. E., Nash R. A., Parker M., Rowntree J. (2017). Supporting learners' agentic engagement with feedback: a systematic review and a taxonomy of recipience processes. *Educ. Psychol.* 52, 17–37.
- Wolfe, W. J. (2004). Online student peer reviews. In *Proceedings of the 5th conference on Information technology education* (pp. 33-37). New York, NY: ACM Press.

ANEXOS

ANEXO A: PLATAFORMA COLABORATIVA

En esta sección se mostrará a grandes rasgos el flujo principal de una actividad bajo la plataforma web utilizada en la investigación, la cual fue desarrollada inicialmente por Vicente Martín y Harold Müller, alumnos de ingeniería en la PUC. Para que fuese legible el enunciado y las respuestas dentro de las capturas de pantalla, se utilizó un ejemplo de actividad del primer semestre (ya que eran considerablemente más cortas).

En primer lugar, tanto el profesor como los alumnos deben ingresar a la página web (dirección: flipped.educacion.uc.cl, Figura 15).



Figura 15: Captura de pantalla con página inicial de la plataforma.

Si los alumnos están inscritos en más de un curso que utilice la plataforma, deben seleccionar el curso asociado a la clase actual. Cuando el profesor da inicio a la actividad, los alumnos reciben el enunciado y pueden responder en el recuadro de texto habilitado (Figura 16).

Pregunta

En el caso de los números pares, los estudiantes desarrollan ciertas comprensiones de su definición por medio de un tratamiento procedimental. Teniendo en cuenta las acciones de profesor y alumnos propuestos en el texto NCTM (2015, p. 49), ¿qué acción de profesor y estudiante esta predominando en este caso? Fundamenta tu respuesta según la evidencia entregada en la interacción.



Responder

Ingrese respuesta




Enviar Respuesta

Figura 16: Captura de pantalla con vista de alumno en la primera fase de la actividad.

A medida que los alumnos van respondiendo y aprietan el botón “Enviar Respuesta”, estas se van guardando y en la pantalla del profesor van apareciendo en la parte inferior. Este puede ver las respuestas y cuando considere que sea prudente puede pasar a la siguiente fase como se ve en la Figura 17.

Actividad 1: Comprensión conceptual y fluidez procedimental.

Etapas: Responder

Pregunta

En el caso de los números pares, los estudiantes desarrollan ciertas comprensiones de su definición por medio de un tratamiento procedimental. Teniendo en cuenta las acciones de profesor y alumnos propuestos en el texto NCTM (2015, p. 49), ¿qué acción de profesor y estudiante esta predominando en este caso? Fundamenta tu respuesta según la evidencia entregada en la interacción.

[Volver Actividades](#)



Apellido	Nombre	Respuesta
ALLENDES	NATALIA PAOLA	Ver Respuesta
BRAVO	VALERIA ISABEL	Ver Respuesta
CONTRERAS	CATALINA SOLEDAD	Ver Respuesta

Figure 17: Captura de pantalla con vista del profesor en la primera fase de la actividad.

Una vez que el profesor decide pasar a la siguiente fase y aprieta el botón “Argumentar”, la respuesta de un alumno es enviada a uno de sus compañeros (de manera aleatoria y anónima), de modo que este último pueda leerla y darle una retroalimentación de su respuesta. Esto se observa en la Figura 18 en donde a un alumno le aparece la respuesta de uno de sus compañeros y debe escribirle una retroalimentación en el cuadro de texto de la parte inferior (los colores de la plataforma cambian al pasar de una fase a la siguiente).

Pregunta

En el caso de los números pares, los estudiantes desarrollan ciertas comprensiones de su definición por medio de un tratamiento procedimental. Teniendo en cuenta las acciones de profesor y alumnos propuestos en el texto NCTM (2015, p. 49), ¿qué acción de profesor y estudiante esta predominando en este caso? Fundamenta tu respuesta según la evidencia entregada en la interacción.



Responder

En el caso del docente predomina la oportunidad que le da a los estudiantes de emplear sus propios métodos de resolución de problemas y estrategias de razonamiento ya que entre los puntos 7 y 21 la profesora pide a diferentes estudiantes que expliquen por qué creen que el 5 es impar, contrastando sus ideas. Sucede lo mismo en el caso del 0. También se puede evidenciar a partir del punto 25 en donde cada niño da su propia respuesta.

Para el caso de los estudiantes muestran un uso flexible de estrategias y métodos, reflexionando sobre los procedimientos más adecuados para resolver un problema, como se puede ver a partir del diálogo 26 desde el cual los estudiantes además de dar sus propios argumentos, son capaces de comprender y fundamentar en base a las respuestas de otros.




Argumentar

Ingrese respuesta




Enviar Respuesta

Figure 18: Captura de pantalla con vista de alumno en la segunda fase de la actividad.

Al igual que en la fase anterior, el profesor puede ver las respuestas de los alumnos y cuando estime conveniente puede pasar a la última fase de “Re-hacer”. En esta última fase los alumnos pueden leer tanto su respuesta inicial, como la retroalimentación que les enviaron, para poder mejorar su respuesta como se puede ver en la Figura 19. Cada vez que los alumnos envían una respuesta tienen la posibilidad de editarla hasta el momento en el que el profesor pasa a la siguiente fase.

Responder

En el caso de los números pares se puede ver que dentro de las acciones realizadas por la profesora Carolina predomina el uso de la argumentación por parte de sus alumnos. De esta manera los estudiantes realizan un análisis y explicación de las razones entregadas, para resolver la problemática respecto a cuáles son considerados números pares. Esto se puede observar cuando la profesora ocupa preguntas como "¿Qué dicen todos? ¿Es par el cinco?" (punto n°8), promoviendo la explicación de los procedimientos con el uso del "Por qué" (punto n°11). Así también se ve como los alumnos se esfuerzan en emplear procedimientos de manera correcta, ya que justifican sus ideas, por ejemplo en los puntos 12, 19 y 20.

Argumentar

En el caso del profesor creo que esa acción está presente, sin embargo no es la predominante ya que durante todo el fragmento el profesor ofrece a los estudiantes oportunidades para emplear sus propios métodos de resolución y de razonamiento, dando la oportunidad de que cada alumno se exprese y trabajando en base a ello. En el caso de los estudiantes creo que ese es el aspecto que más predomina, sin embargo falta profundizar en la relación con el extracto del diálogo para poder comprender el análisis.

Rehacer

Ingrese respuesta

Enviar Respuesta

Figura 19: Captura de pantalla con vista de alumno en la tercera fase de la actividad.

Una vez que el último alumno envía la respuesta final, normalmente el profesor hace una recapitulación de los puntos más importantes de la actividad y lo que se aprendió de esta. Con esto se finaliza la actividad.

ANEXO B: ENUNCIADOS DE ACTIVIDADES

Actividad colaborativa #1

En el caso de los números pares, los estudiantes presentan ciertos errores en la discusión sobre la definición de paridad de un número natural. A partir de esto:

- (a) identifica qué tipo de obstáculo (epistemológico o didáctico) subyace a los errores cometidos por los estudiantes (Chamorro, 2003)¹;
- (b) describe qué estrategia de la fase 4 presentada en Bray (2013)² puede ser útil para superar el obstáculo y elevar el potencial de aprendizaje de los alumnos.

Fundamenta por escrito tu respuesta para cada una de las preguntas anteriores, según la evidencia entregada en el caso.

Argumento habilidad: interpretar

La actividad colaborativa presentada consta de tres partes. En primer lugar, en la fase de elaboración, los estudiantes deben analizar el caso presentado y poner especial énfasis en los errores que cometen los estudiantes sobre la definición de paridad de un número natural. A partir de esto, deben identificar el tipo de obstáculo que subyace a los errores cometidos y describir qué estrategia que presenta Bray (2013) puede ser útil para superarlo y elevar el potencial de aprendizaje de los alumnos. El tener que identificar permite que los estudiantes reconozcan la naturaleza de un conflicto, que en este caso sería los errores de los alumnos de la situación presentada, y puedan clasificarlo según lo propuesto por Chamorro. Además, el tener que describir implica que los estudiantes especifiquen cómo este obstáculo puede superarse y ser utilizado para elevar el aprendizaje. Ambas actividades apuntan a que el estudiante pueda interpretar la situación que se les presenta, es decir, que logren comprender y expresar el significado de una variedad de situaciones y eventos.

¹ Chamorro, M. C. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson. (pp. 52-55).

² Bray, W. S. (2013). How to leverage the potential of mathematical errors. *Teaching Children Mathematics* 19(7), pp. 425-431.

En segundo lugar, en la fase de retroalimentación, los estudiantes deben comentar y dar sugerencias significativas que ayuden y guíen al compañero en la reescritura de su respuesta. En esta fase, no se da una corrección, sino que se orienta al compañero para que éste pueda potenciar su respuesta. Para esto, es importante que el retroalimentador identifique los aspectos importantes que la situación plantea y logre reconocer si las condiciones solicitadas están en la respuesta, como el tipo de obstáculo y la estrategia de la fase 4 con sus correspondientes justificaciones.

En tercer lugar, en la fase de reelaboración, considerando los aspectos a mejorar propuestos por el compañero y las apreciaciones que se tienen sobre el propio desempeño, el estudiante debe reformular su escrito anterior como resultado de una autoevaluación. Esta fase permite que el estudiante interprete los comentarios y sugerencias que el compañero realizó en su retroalimentación y actúe frente a esto para efectuar modificaciones y mantener aspectos que considere pertinente.

Esta actividad promueve la habilidad de interpretación en sus tres fases, ya que permite que los estudiantes comprendan y expresen el significado de diferentes situaciones y eventos que se les presenten. Además, los verbos identificar y describir permiten que esta habilidad se promueva a lo largo de la actividad.

Actividad colaborativa #2

Para analizar los niveles comunicativos en un segmento de clase, utilizarás el caso "Encontrar diferentes maneras de resolver una suma" (Quaranta y Wolman, 2003)³.

Utilizando las dimensiones presentadas por NCTM (2015, p.33)⁴, argumenta qué nivel (0 a 3) se alcanza en cada una de ellas. Indica claramente la evidencia que sustenta tu argumento. Presenta tu análisis en 5 párrafos breves y distintos, uno para cada dimensión. Una vez hecho esto, responde a la pregunta: ¿qué nivel de discurso global predomina en este segmento de clase? Explica cómo determinaste dicho nivel.

³ Quaranta, M. E. y Wolman, S. (2003). Discusiones en las clases de matemática: qué, para qué y cómo se discute. En M. Panizza (ed), Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB. Buenos Aires: Paidós. (pp. 189-244)

⁴ NCTM (2015). De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. (pp. 30-36: Favorecimiento del discurso matemático significativo).

Argumento habilidad: análisis

La actividad colaborativa planteada consta de tres partes. En primer lugar, en la fase de elaboración, los estudiantes deben analizar el caso presentado para luego poder argumentar el nivel comunicativo que se alcanza en cada dimensión propuesta por la NCTM. Luego, el estudiante debe explicar cuál es el nivel global que predomina en el segmento de la clase. El tener que argumentar implica que el estudiante analice y determine a qué propósito responde cada segmento de la clase presentada, lo que apunta a que se trabajen los niveles comunicativos por dimensión y en la totalidad del caso presentado.

En segundo lugar, en la fase de retroalimentación, los estudiantes deben comentar y dar sugerencias significativas que ayuden y guíen al compañero en la reescritura de su respuesta. En esta fase, no se da una corrección, sino que se orienta al compañero para que éste pueda potenciar su respuesta. Para esto, es importante que el retroalimentador identifique los aspectos importantes que la situación plantea y logre reconocer si las condiciones solicitadas están en la respuesta, como el nivel alcanzado en cada dimensión con sus correspondientes justificaciones.

En tercer lugar, en la fase de reelaboración, considerando los aspectos a mejorar propuestos por el compañero y las apreciaciones que se tienen sobre el propio desempeño, el estudiante debe reformular su escrito anterior como resultado de una autoevaluación. Esta fase permite que el estudiante interprete los comentarios y sugerencias que el compañero realizó en su retroalimentación y actúe frente a esto para efectuar modificaciones y mantener aspectos que considere pertinente.

Todo lo propuesto tiene relación con la habilidad de análisis, ya que esta se refiere a identificar la intención con la relación real entre enunciados, preguntas, conceptos o formas de representación que expresan razones, información y opiniones. Además, el verbo argumentar da cuenta que esta habilidad se trabaja en la actividad.

Actividad colaborativa #3

Analicen la situación a continuación y luego respondan.

Un profesor de cuarto básico les plantea a sus alumnos el siguiente problema: "Un curso necesita cinco hojas diarias para alimentar a dos de sus orugas. ¿Cuántas hojas necesitarían los estudiantes cada día si tuvieran doce orugas?"

El profesor ha seleccionado este problema dado que tiene como meta de la clase que sus estudiantes reconozcan que la relación entre la cantidad de orugas y la cantidad de hojas es multiplicativa y no aditiva. Recuerda que puedes repasar este caso en la Introducción y Capítulo 1 de Smith y Stein (2016)⁵.

Para abordar la situación entregada, conformen grupos de 3 personas y formulen 2 estrategias de resolución: una que lleve a una respuesta correcta y otra que lleve a una respuesta incorrecta. Para esto, pueden utilizar representaciones tanto simbólicas como pictóricas.

Para usar la plataforma colaborativa, primero escriban sus producciones en un papel, en que se muestran ambas estrategias. Una vez terminadas, fotografíen ambas en una sola foto y súbanlas como archivo adjunto. ADVERTENCIA: deben utilizar una sola sesión durante toda la actividad, es decir, la plataforma debe ser abierta por solo un/a integrante del grupo.

En la fase de RETROALIMENTACIÓN, evalúen ambas producciones realizadas por sus compañeros y determinen cuál de ellas tiene mayor potencial al ser trabajada para el logro de la meta de clase. Para esto, pongan atención en los procedimientos usados y los conceptos subyacentes a dicha estrategia, los cuales sean más factibles de vincular a la meta en la discusión colectiva.

En la fase de REELABORACIÓN, dada la estrategia que señalaron sus compañeros como más apropiada para abordar la meta, establezcan qué conexiones matemáticas (entre conceptos, entre representaciones, etc.) se esperarían lograr al trabajar esa producción en la puesta en común. Puedes revisar la Introducción y el Capítulo 1 de Smith y Stein (2016), para hacerte una idea de tipo de conexiones que este problema espera generar en los estudiantes.

⁵ Smith, M. S. & Stein, M. K. (2011). 5 Prácticas para orquestar discusiones productivas en matemáticas. NCTM. (Cap. 1)

Argumento habilidad: inferencia

La actividad colaborativa planteada tiene 3 grandes partes. Primero, los estudiantes deben analizar el problema dado y formular 2 estrategias para resolverla. El hecho de **formular** implica que ellos formen una hipótesis sobre el problema dado y establezcan múltiples alternativas para resolverlo. Los estudiantes se tienen que poner en el lugar del alumno de 4to básico e inferir cómo ese alumno podría llegar a una respuesta correcta y cómo podría llegar a una respuesta incorrecta.

En la segunda parte de la actividad, los estudiantes deben retroalimentar a sus compañeros y para esto, tienen que determinar qué estrategia que ellos hicieron tiene más potencial para lograr la meta de la clase. Al tener que **determinar** qué estrategia tiene más potencial, ellos deben identificar los elementos que componen la meta y a la vez los elementos que componen cada estrategia, para luego concluir cuál de las dos producciones responde de mejor manera a la meta planteada. Para lograr esto, los estudiantes deben ponerse en el lugar del profesor de 4to básico e inferir qué tarea le ayuda a lograr de mejor manera la meta propuesta para seleccionarla y trabajarla en la puesta en común.

Por último, luego de tener la retroalimentación de los compañeros, los alumnos deben proponer qué conexiones matemáticas esperarían lograr al trabajar la estrategia seleccionada en la puesta en común. Para **proponer** las conexiones que se esperan, los estudiantes deben considerar la información relevante de la producción escogida y extraer las consecuencias que esta producción traería en la puesta en común. Esto quiere decir, que los estudiantes deberán inferir cómo el curso respondería ante esta tarea y como esas respuestas permiten conectar las diferentes ideas matemáticas que los alumnos tienen.

Todo lo propuesto tiene directa relación con la habilidad de inferencia, ya que esta se refiere a “identificar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; para formar conjeturas e hipótesis; para considerar la información relevante y para extraer las consecuencias que fluyen de datos, declaraciones, etc.” (documento entregado por Silvana). Además, los verbos *formular*, *determinar* y *proponer* permiten que esta habilidad se trabaje a lo largo de toda la actividad.

Actividad colaborativa #4

FASE ELABORACIÓN

Considerando las características de las tareas de alta demanda cognitiva propuestas por Smith y Stein (1998; NCTM, 2015)⁶, crea una tarea de este tipo en el contexto matemático de resolución de problemas aditivos.

Para esto, debes cumplir con los siguientes criterios de resolución:

1. Los estudiantes hacen uso de múltiples representaciones al argumentar la respuesta a la tarea.
2. Los estudiantes deben conectar las diferentes representaciones (concretas, pictóricas o simbólicas) para dar solución al problema.
3. Los estudiantes han de comprender la estructura matemática de las ideas subyacentes a la tarea, independiente de la representación usada para resolverla.

Recuerda adjuntar tu imagen con la tarea diseñada.

FASE RETROALIMENTACIÓN

Justifica por qué, según las diferentes definiciones de la habilidad de Representar, la tarea diseñada por tu compañero es de alta demanda cognitiva y presenta argumentos que demuestren que esta tarea cumple con los criterios explicitados.

FASE REELABORACIÓN

Dependiendo si tu tarea matemática creada es juzgada por tu compañera como de alta demanda cognitiva, determina qué variable didáctica considerarías para simplificarla. En caso de que se considere que tu tarea matemática es de baja demanda, determina qué variable didáctica considerarías para extenderla.

Argumento habilidad: evaluar

Esta plataforma colaborativa tiene tres grandes partes. En la primera fase de elaboración, los estudiantes deben crear una tarea de alta demanda cognitiva que se adapte a los criterios explicitados. En esta fase, los estudiantes elaborarán una tarea que luego será evaluada por sus compañeros.

En la segunda fase de retroalimentación, los estudiantes deben analizar y justificar por qué la tarea creada por el compañero es de alta demanda cognitiva. Además, deben presentar

⁶ Smith, M. S. & Stein M. K. (1998). Selecting and Creating Mathematical Task. From Research to Practice. Mathematics Teaching in the Middle School, 3(5), 344-350. [Traducción libre: Francisco Rojas, 2014]

argumentos que permitan evidenciar que la tarea creada cumple con los criterios dados. El tener que justificar implica que los alumnos analicen en profundidad la tarea y evalúen si esta corresponde o no a una tarea de alta demanda cognitiva, según lo que proponen Smith y Stein. Además, el tener que presentar argumentos conlleva a que los estudiantes evalúen si la tarea creada cumple o no con cada criterio dado y den evidencias explícitas de su argumento.

Por último, luego de evaluar si la tarea es efectivamente de alta demanda cognitiva o no, los estudiantes deben determinar qué variable didáctica considerarían para simplificar o extender la tarea matemática creada. El tener determinar, implica que los estudiantes evalúen la tarea creada y decidan qué variable permite adaptar de mejor manera su producción, por lo que es necesario que el alumno analice su tarea e identifique de qué manera esta puede ser simplificada o extendida.

Todo lo propuesto tiene relación con la habilidad de evaluar, ya que esta se refiere a determinar la coherencia lógica de las relaciones inferenciales entre planteamientos, descripciones, cuestiones y otras formas de representación. Además, los verbos justificar, presentar argumentos y determinar permiten que esta habilidad se trabaje a lo largo de toda la actividad.

ANEXO C: RÚBRICAS

RÚBRICA PARA LA RETROALIMENTACIÓN

INDICADORES FORMALES Estos indicadores son aplicables a todos los escritos de la fase de argumentación	LOGRADO 4 Información nueva y estrategias (elaboración de A).	EN DESARROLLO 3 Potenciación de información presente en RI (respaldar información con justificación).	INICIAL 2 Llamado de atención sobre aspectos formales e identificación de aspectos a mejorar.	NO LOGRADO 1 Criterios de valoraciones corrección injustificadas y juicios personales.
Criterios de evaluación	La respuesta presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en el desarrollo de RI. Se reconoce los temas (ideas centrales), intenciones (intereses o motivaciones) o representaciones (principales propuestas y visión particular) de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de criterios específicos (el retroalimentador no pretende abordar todo el desarrollo de RI, sino más bien orientar puntos e ideas específicas), atingentes (coherentes con los objetivos de la pregunta) y correctamente definidos.	La respuesta presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en RI. Se reconoce los temas, intenciones o representaciones de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de criterios específicos, sin embargo, uno de los criterios no es atingente para la evaluación propuesta o no está correctamente definido y explicado.	La respuesta presenta una evaluación parcial de los planteamientos presentados o supuestos en RI. Se reconoce la mayoría de los temas, intenciones o representaciones de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de únicamente un criterio de evaluación y/o una justificación parcial de los criterios de evaluación establecidos	La respuesta no presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en RI. Sólo se identifican los temas, intenciones y representaciones, pero no se evalúan o no se definen criterios para evaluar la credibilidad de los planteamientos.
Claridad y pertinencia de la explicación	El retroalimentador presenta de manera detallada los resultados, procedimientos o argumentos resultantes de la lectura y análisis de RI (integra el desarrollo del compañero, estableciendo un diálogo entre las ideas del retroalimentador y el evaluado). Cada ítem, según corresponda, se justifica con evidencia presente en el desarrollo de RI (razonamientos lógicos que no incurran en generalidades injustificadas, valoraciones personales sin respaldo o apelación a afectividades) y correctamente trabajada (se sigue una línea expositiva y argumentativa, según corresponda), detallando por tanto los procedimientos, métodos, criterios, conceptos disciplinares, línea argumentativa o consideraciones relevantes para el razonamiento.	La respuesta presenta de manera detallada los resultados, procedimientos o argumentos resultantes de la lectura y análisis de RI. Cada ítem, según corresponda, se justifica con evidencia presente en el desarrollo de RI y correctamente trabajada. Generalmente se detallan los procedimientos, métodos, criterios, conceptos disciplinares, línea argumentativa, pero no siempre se presentan las consideraciones relevantes para el razonamiento.	La respuesta presenta los resultados, procedimientos o argumentos resultantes de la lectura y análisis de RI, pero no se justifica con evidencia presente en el desarrollo de RI en todos los casos (en este nivel se encuentran las retroalimentaciones que no dialogan con RI bien porque el retroalimentador presenta su punto de vista, sin considerar el de RI, bien porque se utiliza evidencia del desarrollo personal del retroalimentador, y no del escrito de RI).	La respuesta presenta los resultados, procedimientos o argumentos resultantes de la lectura y análisis de RI, pero no se justifica con evidencia en ningún caso ni se detallan los aspectos involucrados en el nivel logrado.
Intención de la argumentación	El comentario del retroalimentador tiene por intención motivar y	El comentario del retroalimentador tiene por intención motivar y	El comentario del retroalimentador tiene por intención describir	El comentario del retroalimentador tiene por intención

	<p>orientar un <i>hacer</i> (o <i>rehacer</i>, según corresponda). Para esto, presenta preguntas (que orienten al escritor de R1 sobre los cambios requeridos o sobre aquellos aspectos que debe atender para el desarrollo de R2), llamados de atención (si el retroalimentador lo considera pertinente, podrá presentar a su evaluado nuevas formas de presentar la información contenida en R1), explicaciones (sobre las partes del texto en las que el escritor de R1 deberá enfocarse más) o precauciones (si el retroalimentador considera que algunos de los aspectos señalados en R1 puede mal entenderse o interpretarse de manera ambigua). La carga de la argumentación es positiva.</p>	<p>orientar un <i>hacer</i> o <i>rehacer</i>. Presenta preguntas, llamados de atención, explicaciones, explicaciones y/o precauciones que orientan al escritor de R1 sobre los puntos clave de la argumentación. La mayoría de los comentarios se encuentran justificados y/o proveen una estrategia para abordarlos en la escritura de R2. La carga de la argumentación es positiva.</p>	<p>los aspectos logrados y no logrados de R1. Para esto, señala preguntas, llamados de atención, explicaciones, explicaciones y/o precauciones que orientan al escritor de R1 sobre los puntos clave de la argumentación, mas no indica estrategias o justificaciones que orienten la escritura de R2. La carga de la argumentación es positiva.</p>	<p><i>corregir</i> el escrito de R1. Los comentarios presentan los "errores de R1" y no motivan ni inspiran nuevas reflexiones o nuevas interrogantes que orienten y ayuden al escritor de R1. La carga de la argumentación es negativa.</p>
<p>Formulación de la retroalimentación</p>	<p>El léxico empleado es claro (no se presentan expresiones complejas y las palabras y las construcciones sintácticas son entendibles) y preciso (no se utilizan unidades léxicas ambiguas, coloquiales o expresiones de la oralidad. Además, responde al dominio disciplinar correspondiente (se emplea un registro académico y/o tecnolecto cuando se trata de definiciones, descripciones u otras explicaciones relevantes para comprender los contenidos involucrados en la evaluación).</p>	<p>El léxico empleado es claro, pero no es preciso en todos los casos porque:</p> <p>algunos comentarios presentan ambigüedades en el uso de ciertas palabras (uso de palabras generales como "cosa", "algo", "eso", entre otras). y/o se evidencian algunas expresiones características de la oralidad que no responden al registro correspondiente y/o representan expresiones coloquiales e imprecisas de la oralidad ("bueno", "o sea", "es como cuando").</p>	<p>El léxico empleado es parcialmente claro y preciso porque:</p> <p>todos los comentarios presentan variadas ambigüedades en el uso de ciertas palabras. y/o se evidencian variadas expresiones características de la oralidad que afectan el registro empleado.</p>	<p>El léxico empleado no es claro ni preciso (no se cumple ninguno de los indicadores del nivel logrado).</p>
<p>INDICADORES CONCEPTUALES Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO</p> <p>La consideración de estos criterios dependerá del desarrollo de R1 (el argumentador deberá evaluar la pertinencia de estos indicadores para el escrito de su compañero).</p>	<p>LOGRADO 4</p> <p>Información nueva y estrategias (elaboración de A).</p>	<p>EN DESARROLLO 3</p> <p>Potenciación de información presente en R1 (respaldar información con justificación).</p>	<p>INICIAL 2</p> <p>Llamado de atención sobre aspectos formales e identificación de aspectos a mejorar.</p>	<p>NO LOGRADO 1</p> <p>Criterios de, valoraciones corrección injustificadas y juicios personales.</p>

<p>Solicitud de entrega de evidencia</p>	<p>El retroalimentador llama la atención sobre la necesidad de incluir evidencia o respaldar alguna de las ideas presentadas en RI. Esta solicitud de evidencia no sólo reconoce qué se debe respaldar, sino que además indica el porqué es necesario justificar o sustentar la idea señalada (se señala el objetivo de la entrega de evidencia, es decir, el retroalimentador deberá indicar qué se debe sustentar (qué idea o segmento de RI) y por qué es importante respaldarlo (además de identificar el qué se sugiere orientar al escritor de RI con razones lógicas y coherentes con el foco de la pregunta). El retroalimentador, además, propone tipos de evidencia que resulten significativas para las ideas señaladas (las evidencias pueden ser: <i>bibliográficas</i> (si al retroalimentador le parece pertinente puede proponer a su compañero la consideración de una idea presentada en las fuentes bibliográficas implicadas en la pregunta), <i>situacionales</i> (se puede sugerir al compañero proveer evidencia presente en la situación, caso o contexto presentado en la pregunta) o <i>empíricas</i> (si se busca respaldar argumentos o ideas con datos, porcentajes, experimentos)).</p>	<p>El retroalimentador llama la atención sobre la necesidad de incluir evidencia o respaldar alguna de las ideas presentadas en RI. Esta solicitud de evidencia no sólo reconoce qué se debe respaldar, sino que además indica el porqué es necesario justificar o sustentar la idea señalada. No obstante, no provee mayor información sobre el tipo o contenido de dicha evidencia.</p>	<p>El retroalimentador llama la atención sobre la necesidad de incluir evidencia o respaldar alguna de las ideas presentadas en RI. Sin embargo, sólo indica qué se debe respaldar, pero no señala la razón ni orienta al escritor de RI sobre el tipo o contenido de dicha evidencia.</p>	<p>El retroalimentador únicamente llama la atención sobre la necesidad de incluir evidencia, pero no indica qué o por qué debe ser respaldada la información.</p>
<p>Relectura de un argumento, presentación de un nuevo argumento y/o contraargumento</p>	<p>El retroalimentador propone nuevos argumentos o contraargumentos que responden a la secuencia argumentativa de RI (son coherentes y lógicos con el contenido y desarrollo de RI). Además, sugiere al escritor de RI líneas de refutación (si se trata de la presentación de un contraargumento) y/o estrategias de integración del nuevo argumento, justificando además la relevancia de incluir esta nueva información).</p>	<p>El retroalimentador propone una nueva lectura de un argumento ya presente en RI. El retroalimentador indica por qué es importante considerar esta nueva lectura. Tanto la sugerencia como su importancia se encuentran justificadas y presentan estrategias de integración de la nueva información.</p>	<p>El retroalimentador propone una nueva lectura de un argumento ya presente en RI, no obstante, no indica por qué es importante considerar esta nueva lectura. y/o no se presentan estrategias de integración de la nueva información.</p>	<p>El retroalimentador realiza comentarios, pero estos no responden al desarrollo de RI porque: presenta sus propias conclusiones o argumentos sin considerar el contenido del texto RI. En este tipo de argumentaciones el retroalimentador presenta, generalmente, una postura contraria que no dialoga con RI (se presentan argumentos del tipo "no es como tú lo mencionas, sino que es esto").</p>

<p>Solicitud de reformulación o rehacer</p>	<p>El retroalimentador refiere a la necesidad de reorganizar el texto (refiere a aspectos formales y discursivos como la organización de párrafos, la inclusión de marcadores discursivos, revisión de aspectos tipográficos, entre otros⁷), pues esto ayudaría a mejorar la comprensión del mismo (el efecto de sentido al reformular sería más claro y entendible) y provee además pautas y estrategias específicas y que potencien o bien la transformación del formato o bien el flujo de la información (estas estrategias están justificadas más allá del “porque sí” o evaluaciones personales y presentan un objetivo claro y atinente al desarrollo de RI). Todos los elementos señalados se encuentran correctamente descritos (se señalan los pasos, las sugerencias concretas, los procedimientos, las búsquedas requeridas, entre otros y éstos son atinentes al desarrollo de RI).</p>	<p>El retroalimentador refiere a la necesidad de reorganizar el texto, pues esto ayudaría a potenciar la comprensión del mismo. Provee además pautas y estrategias justificadas, sin embargo, no todos los elementos se encuentran correctamente descritos (algunas estrategias sólo se mencionan de manera general y/o algunas estrategias se describen de manera confusa y/o las pautas y estrategias presentadas no son atinentes al desarrollo de RI).</p>	<p>El retroalimentador solo refiere a la necesidad de reorganizar el texto, pero no explica cómo esto ayudaría a potenciar la comprensión del mismo y/o no provee pautas o estrategias para potenciar el desarrollo de la reformulación y el rehacer y/o provee pautas o estrategias, pero estas no están correctamente delimitadas y justificadas. y/o el retroalimentador sugiere mejoras o correcciones sobre el formato de presentación de la información.</p>	<p>El retroalimentador señala la reformulación en términos de “errores” y explica al escritor de RI cómo corregirlos (o presenta una propuesta que asume como correcta).</p>
<p>Llamado de atención a la pregunta</p>	<p>El retroalimentador llama la atención sobre algún aspecto señalado en la pregunta que no fue considerado o abordado en RI (indicar un contenido o tema faltante en RI, presente en la pregunta (por ejemplo, la pregunta supone analizar un caso y además dar sugerencias, y en RI sólo se analiza)). y/o ante una confusión de las instrucciones, el retroalimentador explica de otra forma la información de la pregunta (distinta a la presentada en la pregunta) el objetivo y contenidos implicados en la pregunta (indicar una habilidad u objetivo distinto de la pregunta (por ejemplo, la pregunta supone interpretar, y RI sólo identifica o la pregunta</p>	<p>El retroalimentador llama la atención sobre algún aspecto señalado en la pregunta que no fue considerado o abordado en RI. Si bien se explica cuál es el punto que falta por trabajar, la orientación al escritor de RI es general y no presenta pautas o procedimientos específicos. y/o ante una confusión de las instrucciones, el retroalimentador señala qué aspecto de la pregunta no fue comprendido a cabalidad, pero su explicación o reformulación no señala de manera específica los objetivos y contenidos (los señala parcialmente</p>	<p>El retroalimentador sólo llama la atención a la necesidad de volver a revisar la pregunta, indicado qué aspecto o contenido de la pregunta debe ser reconsiderado (o integrado, en caso de ausencia). No se integra una orientación al escritor de RI y tampoco se presenta pautas o estrategias. y/o se señala la existencia de una confusión en la comprensión de las instrucciones de la pregunta, pero no se indica el objetivo de la misma ni los contenidos necesarios para comprender los requerimientos de la pregunta. y/o</p>	<p>El retroalimentador únicamente señala que se debe volver a revisar la pregunta, pero no indica qué ni por qué es necesario integrar esa información. y/o solo se señala la existencia de una confusión en las instrucciones, pero no se orienta ni reformula la explicación para la comprensión del escritor de RI (se señala la existencia de un error y confusión de manera general, sin definir cuál es ni cómo sortearlo).</p>

⁷ En este nivel se encuentran comentarios que respondan a sugerencias sobre aspectos formales como los detallados en la parte 2 de la rúbrica.

	<p>supone crear y RI sólo describe)).</p> <p>Además de señalarlo, orienta al escritor de RI sobre su integración (la orientación presenta sugerencias, estrategias, pautas y/o procedimientos claros, precisos y bien definidos).</p>	<p>y/o de manera general y/o ambigua).</p> <p>y/o la orientación al escritor es parcial, pues: las sugerencias, estrategias, pautas y/o procedimientos no son lo suficientemente claros, precisos y bien definidos (ya sea porque se presentan de manera general o inespecífica o porque no detallan correctamente los pasos y procedimientos para aplicar las estrategias correspondientes).</p>	<p>no se orienta al escritor de RI con sugerencias, estrategias, pautas y/o procedimientos</p>	
--	---	---	--	--

RÚBRICA PARA HACER/RE-HACER

CRITERIO DE EVALUACIÓN	LOGRADO 4	EN DESARROLLO 3	INICIAL 2	NO LOGRADO 1
DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE PENSAMIENTO CRÍTICO	<p>La respuesta del estudiante evidencia un desarrollo adecuado de la habilidad implicada en la pregunta propuesta. Existen marcas textuales (lingüísticas y discursivas) y evidencias explícitas que sustentan el desarrollo de la habilidad correspondiente.</p>	<p>Se evidencia la habilidad implicada en la pregunta. Falta desarrollo en alguno de los elementos implicados en la pregunta. Existen marcas textuales y evidencias explícitas que sustentan el desarrollo de la habilidad correspondiente.</p>	<p>En la respuesta se evidencia parcialmente la habilidad implicada en la pregunta. Más de dos elementos implicados en la pregunta no se desarrollan a cabalidad. Existen marcas textuales y evidencias, pero no todas se presentan de manera explícita.</p>	<p>No se evidencia en la respuesta la habilidad implicada en la pregunta propuesta. Los elementos implicados en la pregunta no se desarrollan en la respuesta y/o la respuesta supone el desarrollo de otra habilidad.</p>
a) Si se trata de una pregunta que implique INTERPRETACIÓN	<p>La respuesta aborda de manera clara y justificada la categorización, decodificación o aclaración del significado o sentido consignado en la pregunta. Además, la respuesta es consecuente con el formato de presentación de la información (texto, esquema, tabla, mapa conceptual, según corresponda).</p>	<p>La respuesta aborda de manera clara la categorización, decodificación o aclaración del significado o sentido consignado en la pregunta, pero una de las categorías o parte del desarrollo se encuentra parcialmente justificada y comentada. La respuesta es consecuente con el formato de presentación de la información.</p>	<p>La respuesta aborda parcialmente la categorización, decodificación o aclaración del significado o sentido consignado en la pregunta, pues falta una de sus partes. La respuesta es consecuente con el formato de presentación de la información.</p>	<p>La respuesta no aborda la categorización, decodificación o aclaración del significado o sentido consignado en la pregunta.</p> <p>y</p> <p>/o el format o de presentación de la información no es consecuente con la habilidad supuesta en la pregunta.</p>
b) Si se trata de una pregunta que implique ANÁLISIS	<p>La respuesta propone un análisis exhaustivo</p>	<p>La respuesta propone un análisis que reconoce la mayoría</p>	<p>La respuesta propone un análisis que reconoce algunas de</p>	<p>La respuesta propone un análisis que no</p>

	<p>que reconoce las relaciones entre los enunciados, conceptos preguntas (u otros) supuestas en la pregunta. Las relaciones establecidas son claras (están correctamente delimitadas y planteadas) y coherentes (responden al tema y sentido global de la pregunta) y se encuentran correctamente identificadas (se menciona cuáles son), argumentadas (se proveen argumentos y razones que las defienden o refutan, y que respondan a la defensa de una postura) y justificadas con evidencia en el caso, situación o texto consignado en la pregunta.</p>	<p>de las relaciones entre enunciados, conceptos, preguntas (u otros) supuestas en la pregunta. Las relaciones establecidas son claras y coherentes y se encuentran parcialmente identificadas, argumentadas y justificadas:</p> <p>no se menciona una de las relaciones o uno de los elementos supuestos en la pregunta</p> <p>o se identifican todos los elementos, pero no se analizan todos)</p> <p>o no se provee evidencia suficiente que justifique el examen de ideas efectuado.</p>	<p>las relaciones entre enunciados, conceptos, preguntas (u otros) supuestas en la pregunta. Las relaciones establecidas son claras y coherentes y se encuentran parcialmente identificadas, argumentadas y justificadas:</p> <p>no se menciona una de las relaciones o uno de los elementos supuestos en la pregunta</p> <p>y no se provee evidencia suficiente que justifique el examen de ideas efectuado.</p>	<p>reconoce las relaciones entre enunciados, conceptos, preguntas (u otros) supuestas en la pregunta.</p> <p>Las relaciones establecidas no siempre son coherentes y no apuntan al foco(s) central(es) de la pregunta.</p> <p>o se identifican los elementos, pero no se vinculan ni analizan.</p> <p>o no se provee ninguna evidencia que justifique el examen de las ideas efectuado.</p>
<p>c) Si se trata de una pregunta que implique EVALUACIÓN</p>	<p>La respuesta presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en la pregunta. Se reconoce los temas (ideas centrales), intenciones (intereses o motivaciones) o representaciones (principales propuestas y visión particular) de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de criterios específicos, atinentes (coherentes con los objetivos de la pregunta) y correctamente definidos.</p>	<p>La respuesta presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en la pregunta. Se reconoce los temas, intenciones o representaciones de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de criterios específicos, sin embargo, uno de los criterios no es atinente para la evaluación propuesta o no está correctamente definido y explicado.</p>	<p>La respuesta presenta una evaluación parcial de los planteamientos presentados o supuestos en la pregunta. Se reconoce la mayoría de los temas, intenciones o representaciones de dichos planteamientos y se evalúa su credibilidad a partir de únicamente un criterio de evaluación</p> <p>y / o una justificación parcial de los criterios de evaluación establecidos</p>	<p>La respuesta no presenta una evaluación de los planteamientos presentados o supuestos en la pregunta. Sólo se identifican los temas, intenciones y representaciones, pero no se evalúan o no se definen criterios para evaluar la credibilidad de los planteamientos.</p>
<p>d) Si se trata de una pregunta que implique INFERENCIA</p>	<p>La respuesta identifica y desarrolla los elementos conceptuales (inferidos</p>	<p>La respuesta identifica y desarrolla los elementos conceptuales y las</p>	<p>La respuesta identifica y desarrolla los elementos conceptuales</p>	<p>La respuesta no identifica ni desarrolla los elementos conceptuales</p>

	<p>del planteamiento de la pregunta) y las evidencias atingentes para sacar conclusiones o elaborar una propuesta para el planteamiento propuesto en la pregunta (conjetura, hipótesis). Se abordan las ideas principales y más relevantes supuestas, reconociendo causas y consecuencias de los datos analizados.</p>	<p>evidencias atingentes para sacar conclusiones o elaborar una propuesta para el planteamiento propuesto en la pregunta (conjetura, hipótesis). Se abordan la mayoría de las ideas supuestas, pero no siempre son principales o las más relevantes. Se reconocen algunas causas y consecuencias de los datos analizados.</p>	<p>supuestos en el planteamiento de la pregunta, pero no entrega evidencia atingente en todos los casos que justifique las conjeturas o conclusiones propuestas. Se abordan las ideas principales y más relevantes supuestas, reconociendo causas y consecuencias de los datos analizados. o se abordan la mayoría de las ideas supuestas, pero no siempre son principales o las más relevantes. Se reconocen algunas causas y consecuencias de los datos analizados.</p>	<p>supuestos en el planteamiento de la pregunta. y/o no entrega evidencia en ningún caso que justifique las conjeturas o conclusiones propuestas. y/o no se abordan las ideas principales y más relevantes supuestas.</p>
--	--	---	---	---

ANEXO D: INDICADORES CONCEPTUALES.

A continuación, en la Tabla 4 se presentan los resultados del promedio para los indicadores que sólo eran aplicables a algunas retroalimentaciones. Sólo fueron aplicables en un número reducido de casos, es por esto que su análisis no fue incluido en el cuerpo del informe (En cada actividad se presentó un número diferente de respuestas en donde eran aplicables). Se puso un “-“ en donde no hubo ninguna respuesta de la actividad en donde fuese aplicable dicho indicador.

Tabla 4: Resultados del promedio de valores obtenido según el nivel de logro en cada indicador.

Actividad	1	2	3	4
Solicitud de evidencia	2.77	2.6	3	-
Relectura de un argumento	2.79	2.29	3.43	2.9
Solicitud de reformulación	3.5	2	-	-
Llamado de Atención a la pregunta	2	2	-	-

En la Figura 20 se observan los resultados del valor promedio del nivel obtenido para el indicador de “Solicitud de evidencia” en las retroalimentaciones en las que fue aplicable por actividad. En la última actividad, el indicador no fue aplicable a ninguna respuesta, esto tiene sentido ya que la respuesta inicial a la actividad era la creación de tareas que cumplieren ciertas características, lo cual no debía estar justificar explícitamente con evidencias o referencias. En las actividades en que si fue aplicable, se observa un patrón similar a los resultados obtenidos en los indicadores formales, en donde hay un baja en la actividad 2 y la actividad 3 obtiene niveles de logro superiores. Además, la línea continua transversal muestra el porcentaje de respuestas en las que fue aplicable dependiendo de cada actividad. En la actividad 4 no fue aplicable a ninguna respuesta.

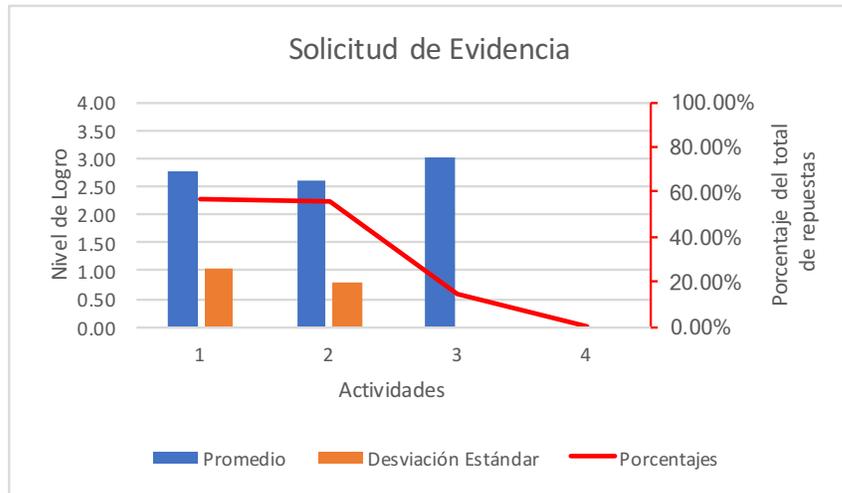


Figura 20: Evolución del valor promedio y desviación estándar del indicador de "Solicitud de Evidencia" para las respuestas en las fue aplicable.

En la Figura 21 se observan los resultados del valor promedio del nivel obtenido para el indicador de "Solicitud de evidencia" en las retroalimentaciones en las que fue aplicable por actividad. Se puede observar que en la actividad 3, este indicador fue aplicable a la totalidad de las respuestas, lo cual se debe a que en la fase de retroalimentación se pedía explícitamente argumentar cuál de las dos producciones hechas en la fase inicial por su compañero tenía mayor potencial (esto además de la evaluación típica).

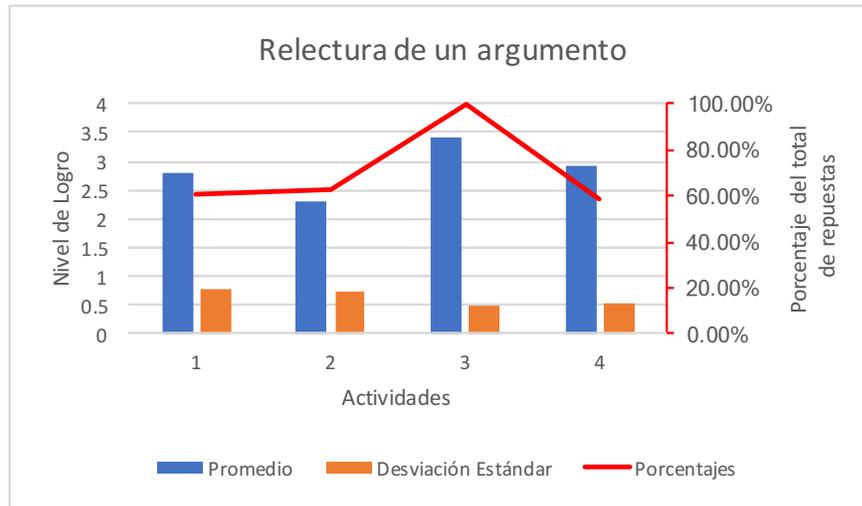


Figura 21: Evolución del valor promedio y desviación estándar del indicador de "Relectura de un argumento" para las respuestas en las fue aplicable.

Los indicadores de "Solicitud de reformulación" y "Llamado de atención a la pregunta" sólo fueron aplicables a menos del 10% de las retroalimentaciones de alumnos asistentes a las primeras dos actividades y no fueron aplicables a ninguna retroalimentación de las dos últimas actividades. Esto se debe a que la gran mayoría de las respuestas iniciales eran atinente al enunciado de la actividad y en la retroalimentación no fue necesario solicitar la relectura de la pregunta o la reformulación de la respuesta.