



Descripción de la retroalimentación de docentes de ciencias en la redacción de un Informe de resolución de problemas por ABP

Description of science teachers' feedback on the writing of a PBL problem-solving report

Recibido: 11-05-2022 Aceptado: 31-10-2022 Publicado: 30-06-2023

Emmy González Lillo

Universitat Pompeu Fabra
emmy.gonzalez@upf.edu
 0000-0001-8934-1968

Alejandra Verdejo Ibacache

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
alejandra.verdejo@pucv.cl
 0000-0001-5359-8526

Marcela Jarpa Azagra

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
marcela.jarpa@pucv.cl
 0000-0003-4171-3085

Delia Cisternas Rodríguez

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
delia.cisternas@pucv.cl
 0000-0003-0681-8674

Resumen: La didáctica de las ciencias es cada vez más activa, por lo que una metodología ampliamente utilizada es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este método implica la resolución de un problema, la que se recoge en un informe denominado Informe de resolución de problemas (IRP). Para los estudiantes esta tarea representa un gran desafío, ya que implica actuar y expresarse del modo en que lo harían los expertos en el área. Es debido a esta dificultad que se hace imprescindible la orientación de los tutores a través de la retroalimentación. Existen distintos tipos y modos de retroalimentar, lo que generará un impacto en el desempeño de los estudiantes. Analizamos los comentarios evaluativos que entregan las especialistas a los estudiantes que elaboran un IRP, tanto en un borrador como en la versión final del escrito. A partir de la clasificación de comentarios escritos de Arancibia, Tapia-Ladino & Correa (2019), realizamos un análisis de los tipos y modos de comentarios evaluativos y cómo el objeto influencia el modo. Los resultados indican que, a la hora de retroalimentar, en el primer borrador las docentes centran su atención en la superficie más que en el contenido y el modo predominante es a través de órdenes. En la versión final la retroalimentación se dirige más bien al contenido y las evaluaciones positivas y negativas aumentan. Se infiere que en la medida que los comentarios evaluativos promuevan la adecuación al género, los estudiantes se insertarán más fácilmente en la comunidad a la que han ingresado.

Citación: González, E., Verdejo, A., Jarpa, M. y Cisternas, D. (2023). Descripción de la retroalimentación de docentes de ciencias en la redacción de un Informe de resolución de problemas por ABP. *Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura*, 33(1), 150-170. doi.org/10.15443/RL3309



Este trabajo se encuentra bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0.

Palabras clave: comentarios escritos; retroalimentación; evaluación en didáctica de las Ciencias; Aprendizaje Basado en Problemas.

Abstract: Science teaching is becoming increasingly active, so a widely used methodology is Problem Based Learning (PBL). This method involves solving a problem, which is documented in a report called a Problem Solving Report (PSR). For students this task represents a huge challenge, as it involves acting and expressing themselves in the way that experts in the field would. It is because of this difficulty that tutor guidance through feedback is essential. There are different types and ways of giving feedback, which will have an impact on students' performance. We analysed the evaluative comments given by the specialists to the students who elaborate an IRP, both in a draft and in the final version of the paper. Based on the classification of written comments by Arancibia, Tapia-Ladino & Correa (2019), we carried out an analysis of the types and modes of evaluative comments and how the object influences the mode. The results indicate that when giving feedback, in the first draft the teachers focus their attention on the surface rather than on the content and the predominant mode is through commands. In the final version, feedback is directed more towards content and positive and negative evaluations increase. It is inferred that to the extent that evaluative comments promote gender appropriateness, students will more easily insert themselves into the community they have joined.

Keywords: written comments; feedback; assessment in science education; problem-based learning

Introducción

En las últimas décadas la didáctica en las distintas áreas del saber se ha caracterizado por presentar metodologías de trabajo activas, como, por ejemplo, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Duque-Cardona & Largo-Taborda, 2021; Varela de Moya et al., 2021; Velázquez et al., 2021), el aula invertida (*Flipped Classroom*) (Prieto et al., 2021; Sandobal et al., 2021) o la gamificación (García-Casaus et al., 2021; Roselló & Rodríguez, 2021). La didáctica de las ciencias pretende no solo enseñar conocimientos científicos, sino también enseñar desde un enfoque indagatorio. Por esto, se ha hecho necesario en las clases de ciencia la elaboración de preguntas investigables, así como también el desafío de responderlas, pues este proceso enriquece la formación de los estudiantes (Furman & Barreto Pérez, 2013). Para alcanzar esta habilidad es necesario que los profesores guíen la generación de preguntas investigables, con lo cual, la retroalimentación cobra un papel fundamental.

En este estudio caracterizamos la retroalimentación escrita que realizan docentes del área de Ciencias y de Lengua a estudiantes de primer año de grado de Educación Bási-

ca durante el desarrollo y escritura al momento de escribir un *IRP*. Para ello, nuestros objetivos específicos son:

- 1) Clasificar los aspectos en los que se centran los comentarios escritos de retroalimentación que realizan docentes de Ciencias y Lengua de acuerdo con el objeto que se evalúa.
- 2) Determinar la intención de los comentarios escritos de retroalimentación de acuerdo con el modo en que se realizan.

En los siguientes apartados presentamos la metodología Aprendizaje Basado en Problemas y cómo se comprenderán los problemas sociocientíficos y las preguntas investigables. Por otro lado, la clasificación de los comentarios escritos como método de retroalimentación del trabajo producido por los estudiantes. A continuación, describimos la metodología utilizada para el análisis de los datos de este estudio y, posteriormente, se exponen los resultados obtenidos. Finalmente, presentamos la discusión y conclusiones.

El Aprendizaje Basado en Problemas como metodología didáctica en ciencias

Las actuales metodologías didácticas en el área de las ciencias buscan que el estudiante actúe del modo en el que lo haría un científico, esto es, indagando. A partir de esta premisa tiene lugar la Enseñanza de las Ciencias con enfoque Indagatorio. De acuerdo con García y Furman (2014), esta corresponde a un modelo didáctico que tiene como finalidad generar circunstancias problemáticas que podrían tener lugar en la vida cotidiana, cuyo último objetivo es situar al estudiante en la construcción de modelos explicativos y teorías.

Una manera concreta de seguir la enseñanza de las ciencias con enfoque indagatorio es a partir de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (Meza et al., 2019), una metodología que tiene como centro la resolución de un problema auténtico. En adelante, nos referiremos a este tipo de situaciones controversiales como problemas sociocientíficos.

Problemas sociocientíficos

Lograr que los estudiantes se posicionen frente a problemáticas sociales o socialmente relevantes de su territorio requiere exponerlos a controversias sociocientíficas. De acuerdo con Díaz Moreno y Jiménez-Liso (2014), estas comenzaron bajo el movimiento de Ciencia-Tecnología-Sociedad durante la década de los años 70, abarcando temas muy diferentes. Desde los inicios del siglo XXI entendemos por problemas socio-científicos aquellos problemas en los cuales tanto la causa, como la posible solución recaen en la aplicación del conocimiento científico. Estos implican, además, la relación con otros campos, como lo son el social, cultural, económico, ético, político o ambiental, pues la

ciencia no tiene una única respuesta, debido a que hay una multiplicidad de puntos de vista. De este modo, se considera al estudiante tanto como persona de derecho, como sujeto político activo (Díaz Moreno & Jiménez-Liso, 2014; España & Prieto, 2009, 2010).

Se desprende de los problemas socio-científicos la necesidad de crear preguntas investigables que inviten a los estudiantes a leer críticamente diversas fuentes de conocimiento, de modo que puedan posicionarse de manera argumentada frente a la controversia en cuestión.

Preguntas investigables

Algunos autores han clasificado los tipos de preguntas que pueden generarse en el contexto de las ciencias en relación con problemas sociocientíficos. Tal es el caso de Harlen (2004), quien describe cuatro tipos: las que expresan sorpresa o interés, las que piden información, las filosóficas o complejas y las investigables. De modo similar, Roca et al., (2013) realizan una taxonomía de tres tipos de preguntas: las orientadas a obtener un dato o un concepto; las que indagan por causas explicativas; y las investigables. Finalmente, Ferrés-Gurt (2017) caracteriza las preguntas a partir de los enunciados que poseen. De este modo, indica que las preguntas que empiezan por ¿Por qué...? o por ¿Cómo...? no son investigables, en tanto las que comienzan por ¿Qué sucede si...? o por ¿Se observa alguna diferencia si...? son investigables.

En un trabajo previo, desde una perspectiva pedagógico-discursiva hemos distinguido tres tipos de preguntas: reproducción de la información explícita; asociación entre conocimiento previo y conocimiento nuevo; y evaluación y transferencia del conocimiento en una escala de más concretas a más abstractas, respectivamente. Esta clasificación de preguntas no solo da cuenta del grado de problematización de la situación a la cual se enfrentan los estudiantes, sino que también ofrece rasgos léxico-gramaticales que permiten responderlas. Se espera que los estudiantes alcancen las más abstractas y críticas. De ahí que sea necesario realizar un seguimiento y retroalimentación del proceso de construcción de las preguntas y sus consiguientes respuestas.

La retroalimentación a partir de comentarios escritos

Un adecuado *feedback* por parte del maestro puede ofrecer oportunidades de mejora de los textos y del aprendizaje de los estudiantes (Panadero & Lipnevich, 2022; Jarpa et al., 2020; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Sadler, 1998). De acuerdo con Ávila et al., (2020), la retroalimentación es importante debido a que otorga información con respecto al desempeño de los estudiantes y les indica qué estrategias deben activar para mejorar.

En este sentido, los comentarios escritos que provee el docente al proceso de escritura del discente son una fuente fundamental para la mejora de los textos. Entendemos por este recurso toda anotación, ya sea manual o digital con al menos una palabra que otorga información a los estudiantes para mejorar su proceso de escritura (Tapia et al., 2016; Tapia et al., 2017, Tapia et al., 2020; Arancibia et al., 2019).

Para el análisis de los comentarios escritos realizados por las docentes participantes de este estudio utilizamos la clasificación de Arancibia et al., (2019) que se presenta en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Categorías y subcategorías para la clasificación de los CE.
(Fuente: Arancibia et al., 2019, p. 250 (Adaptado))

Categoría	Definición conceptual	Subcategorías	Definición conceptual
Correctivo: el comentario alude a errores o fallos en el uso de la lengua en tanto código.		Directo	Provee la forma correcta. El escritor no tiene que reflexionar ni discernir sobre la solución que debe emplear, se le entrega directamente.
		Metalingüístico directo	Provee la forma correcta y ofrece una explicación sobre el error o la solución.
		Metalingüístico indirecto	Entrega pistas o explicaciones, sin proporcionar la forma correcta o solución al problema textual observado
Atenuación: estrategia comunicativa que mitiga la fuerza ilocutiva del CE		Atenuado	Utiliza algún recurso de mitigación para cuidar la imagen del emisor o la del destinatario.
		No atenuado	No emplea recursos para atenuar la intención del mensaje.
Objeto: Aspecto del escrito en el que debe poner atención el estudiante		Diagramación	Se refiere a aspectos de la disposición y diseño del texto.
		Contenido	Se refiere a la información e ideas del texto del estudiante.
		Superficie	Hace referencia a la organización o disposición lógica de la información a nivel intra e inter-párrafos o a aspectos de forma del escrito (por ejemplo, ortografía literal o puntual)
Modo: Forma en que se expresa la información en el CE. Se relaciona con el rol que asume el profesor y con el nivel de control que asume sobre el texto del estudiante.		Evaluación negativa	Expresa una valoración negativa sobre algún aspecto del texto del estudiante.
		Evaluación positiva	Expresa una valoración positiva sobre algún aspecto del texto del estudiante
		Orden	Exige un cambio a través de un mandato directo.
		Consejo	Recomienda un cambio para que el estudiante decida.
		Requerimiento indirecto	Solicita de manera indirecta la revisión y corrección del texto a través de fórmulas como preguntas u otras.
		Pregunta-problema	Plantea, a través de una interrogante, un problema en el escrito, para que el estudiante busque una solución.
		Reflexión	Presenta algún pensamiento o cavilaciones del profesor sobre el escrito, en calidad de lector.
Comentario escrito de ajuste al género (CEAG)		Alude a los rasgos distintivos del género discursivo a alcanzar.	

La anterior Tabla 1 si bien ofrece una valiosa contribución en el área de la retroalimentación de la producción escrita, presenta al mismo tiempo elementos que se relacionan directamente, por lo que el límite entre una categoría y otra no queda de manifiesto. En este orden de ideas, es necesario señalar que debido a que las categorías provienen desde distintas tradiciones, como, por ejemplo, la categoría de correctivo desde el punto de vista de la psicología, o la atenuación desde la lingüística, esta mezcla genera vacíos y la percepción de que corresponden a un mismo indicador.

Es así como se hace difícil delimitar, en concreto, cómo la atenuación se diferencia del modo y cómo el objeto es distinto de los CEAG. En el caso de estos últimos, se puede indicar que hay elementos que son independientes del género, como lo son la corrección de faltas ortográficas. Sin embargo, hay otros aspectos que son intrínsecos a él, como el contenido de cada apartado. De aquí la decisión de considerar solo dos de las categorías propuestas por las autoras.

Método

El presente estudio se enmarca desde una perspectiva cualitativa, pues se pretende caracterizar en profundidad las competencias discursivas y disciplinares de estudiantes y las prácticas de retroalimentación de los docentes de primer año de una carrera de pedagogía en Educación Básica en el ámbito de enseñanza de las ciencias. El proceso de indagación fue inductivo y para desarrollar la investigación se realizó la interacción directa con estudiantes y profesores mediante el diseño de una intervención de apoyo a la escritura académica. Por esta razón, las preguntas de investigación son las siguientes:

1. ¿En qué aspecto del escrito se centra el comentario de retroalimentación?
2. ¿Cuál es la intención de los comentarios escritos de retroalimentación entregados por los docentes?

Participantes

La investigación se ha realizado durante el segundo semestre del curso 2021, con un grupo de 61 estudiantes de primer año de una universidad chilena. La selección de los estudiantes obedece a su nivel de transición entre la enseñanza secundaria y la terciaria. Asimismo, participaron dos profesoras especialistas encargadas de la asignatura más la intervención y acompañamiento de una docente del área de Lengua. Todos participaron de manera voluntaria previo consentimiento informado.

Instrumento y procedimiento

Para este estudio se implementó una secuencia didáctica en la unidad “Animales” en un total de 8 horas de clases. Se les solicitó a los estudiantes que realizaran la resolución de un ABP y que recogieran el resultado de aprendizaje a través de un IRP. Se formaron 24 equipos de trabajo de tres o cuatro personas. Todos debían entregar una primera ver-

sión del borrador del informe, la cual se retroalimentó por las docentes a cargo y luego debían entregar la versión final, la cual también recibió una retroalimentación final.

Para recoger los datos se solicitó a los estudiantes escribir los textos en *Google Docs*, de modo que la retroalimentación se pudiera entregar de manera digital. De esta manera se obtuvo un corpus de 584 comentarios entre ambas revisiones, pues no todos los grupos entregaron una segunda versión

El análisis se extrajo a partir la relación entre un fragmento evaluado y su correspondiente comentario, al cual se le asignó un código como, por ejemplo, T1V1C1, que corresponde al Texto 1, Versión 1, Comentario 1. Se realizó una diferenciación entre la versión 1 y la versión 2 del texto, de modo que se puede identificar claramente a qué estadio corresponde el fragmento y el orden de aparición. Posteriormente, se analizó cada comentario de acuerdo con la propuesta de categorías expuestas por Arancibia et al., (2019, p. 250). El análisis fue validado por juicio de expertos, concretamente, por investigadores del área de la lingüística y educación.

Resultados

Aunque el análisis de los textos contempló las cinco categorías expuestas en la tabla 1, tanto por las limitaciones de espacio, como por la superposición entre las categorías, en este trabajo recogemos solamente las categorías de objeto y modo, de manera que en trabajos futuros se analizarán las categorías de correctivo, atenuación y comentarios evaluativos de ajuste al género. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Clasificación de los comentarios escritos de retroalimentación de acuerdo con el objeto que se evalúa.

Los comentarios escritos de retroalimentación que realizan los docentes se clasifican en tres tipos de comentarios escritos: (i) centrados en el contenido; (ii) centrados en la superficie y (iii) centrados en la diagramación. En la tabla 2 presentamos los resultados por cada texto y los totales de comentarios de cada ítem por cada versión

Tabla 2. Objeto de retroalimentación

	Contenido			Superficie			Diagramación		
	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T
Texto 1	11	6	17	40	18	58	6	0	6
Texto 2	10	9	19	22	8	30	0	0	0
Texto 3	8	3	11	9	2	11	0	0	0
Texto 4 ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 5	10	9	19	14	3	17	1	0	1
Texto 6	9	4	13	21	13	34	0	0	0
Texto 7	5	6	11	32	10	42	0	0	0
Texto 8*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 9*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 10	8	6	14	23	2	25	0	0	0
Texto 11	4	7	11	13	2	15	0	0	0
Texto 12 ^{*2}	7	-	7	23	-	23	0	-	0
Texto 13**	5	-	5	11	-	11	0	-	0
Texto 14**	10	-	10	17	-	17	0	-	0
Texto 15	6	3	9	8	4	12	1	0	1
Texto 16**	0	-	0	20	-	20	0	-	0
Texto 17**	12	-	12	3	-	3	0	-	0
Texto 18**	11	-	11	15	-	15	1	-	1
Texto 19**	12	-	12	6	-	6	0	-	oaca
Texto 20	3	4	7	8	5	13	0	0	0
Texto 21	6	1	7	9	1	10	0	0	0
Texto 22	7	2	9	7	0	7	0	0	0
Texto 23**	-	1	1	-	1	1	-	0	0
Total	144	61	205	301	69	370	9	0	9

Como se observa en la tabla 2, las revisiones entre la primera versión (V1) y la segunda (V2) corresponden a un total de 205 comentarios. Por otro lado, 370 de los comentarios entre la V1 y V2 conciernen a la superficie. Por último, solo 9 de los comentarios entre la V1 y la V2 dan cuenta de la diagramación.

1 * Estudiantes que no entregaron ninguna de las versiones o hicieron el trabajo individualmente

2 ** Estudiantes que entregaron solo una de las versiones



Figura 1. Tipo de retroalimentación

Como se aprecia en la Figura 1, las revisiones más frecuentes son las de superficie, ya que corresponden a un 63,35 % del total de 584 comentarios escritos. Por su lado, el contenido y la diagramación tienen un 35 % y un 2 %, respectivamente.

Tanto en la primera revisión como en la segunda versión, la superficie es el aspecto que mayor retroalimentación genera, respondiendo al 66,29 % de los comentarios totales de la primera versión y al 53,07 % de los comentarios totales de la segunda versión. La figura 2 organiza estos resultados:

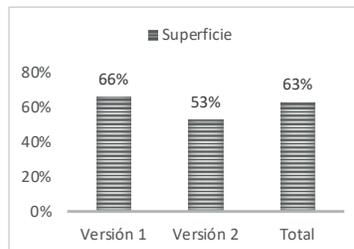


Figura 2: Comentarios evaluativos sobre la superficie

A continuación, presentamos un ejemplo de comentarios escritos que evalúan la superficie:

Tabla 3. Ejemplo de comentarios escritos sobre la superficie

Fragmento	Comentario escrito
II.1. El Cajón del Maipo es un lugar muy diverso medioambientalmente debido a su gran riqueza de glaciares, montañas, flora y fauna ¿Cuáles son las posibles consecuencias de explotar las fuentes de agua natural de este sector natural? (T7V1C8)	Falta un conector entre las dos oraciones que le otorgue cohesión al texto

En relación con el contenido, la revisión total alcanza el 35,10 % del total de 584 comentarios evaluativos. En la primera revisión un 31,71 % de los comentarios corresponden a

este ítem, mientras que en la segunda revisión se advierte un incremento al 46,92 % de los 130 comentarios. En la Figura 3 ilustramos estos resultados:

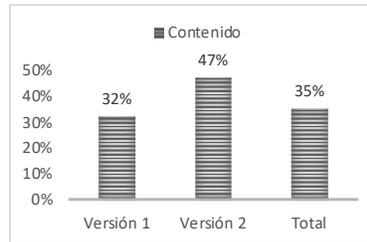


Figura 3. Comentarios evaluativos sobre el contenido

Un ejemplo de comentarios escritos que evalúan el contenido es el que se presenta en la tabla 4:

Tabla 4. Ejemplo de comentarios escritos sobre el contenido

Fragmento	Comentario escrito
A pesar de lo anterior y según la teoría de Darwin: "La selección natural hace que las poblaciones se adapten o se vuelvan cada vez más adecuadas a su entorno con el paso del tiempo". En otras palabras, la especie más fuerte sobrevive (T2V1C14)	Capítulo quinto del libro «El origen de las especies», dijo que: "Las especies que sobreviven no son las más fuertes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio". CUIDADO CON LA INTERPRETACIÓN

Finalmente, en cuanto a la diagramación, este es el ítem menos corregido, ya que los estudiantes no presentan mayores dificultades en este aspecto y las deficiencias presentadas en la primera versión (un 1,98 % sobre los 454 comentarios) fueron subsanadas en la segunda (0 % de presencia de este tipo de errores), por lo que el porcentaje total corresponde a un 1,54 % de los 584 comentarios. En la Figura 4 se esquematizan estos resultados:

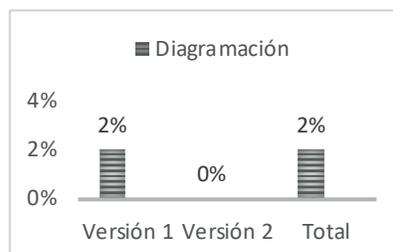


Figura 4. Comentarios evaluativos sobre la diagramación

En la tabla 5 presentamos un ejemplo de comentarios escritos que evalúan la diagramación:

Tabla 5. Ejemplo de comentarios escritos sobre la diagramación

Fragmento	Comentario escrito
Anteriormente “Entre los años 2007 y 2010, la industria salmonera localizada en Chile enfrentó una crisis sanitaria y económica a raíz del virus ISA (Anemia infecciosa del salmón, ISA por sus siglas en inglés). A fines de 2008, el gobierno conformó un grupo de trabajo para proponer los cambios institucionales necesarios para sobrellevar la crisis. Estos cambios se materializaron en modificaciones a la Ley General de Pesca y Acuicultura a principios del año 2010, y en 19 modificaciones reglamentarias. Para el año 2013 la industria salmonera produjo sobre 700 mil toneladas nuevamente, lo que da cuenta de que la crisis en términos productivos fue en corto y mediano plazo” (Irrázaval y Bustos, 2020) [4]. (T1V1C32)	Una cita con más de 40 palabras debe ir aparte.

Categorización de los comentarios escritos de retroalimentación de acuerdo con la intención con la que se evalúa

Cuando los profesores retroalimentan pueden hacerlo de diversas maneras, a través de una orden, de un consejo, presentando una pregunta, etc. (ver tabla 1). Los comentarios escritos de retroalimentación que realizan los docentes responden a diferentes intenciones: entregar (i) una evaluación negativa ; (ii) una evaluación positiva (iii) una orden (iv) un consejo (v) un requerimiento indirecto (vi) una pregunta o problema (vii) una reflexión. En la tabla 6 presentamos las intenciones presentes en cada texto.

Tabla 6. Modo de retroalimentación

	Evaluación negativa			Evaluación positiva			Orden			Consejo			Requerimiento indirecto			Pregunta-problema			Reflexión		
	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T	V1	V2	T
Texto 1	0	3	3	0	5	5	24	9	33	8	2	10	15	4	19	6	1	7	4	0	4
Texto 2	3	0	3	0	2	2	22	8	30	5	6	11	1	0	1	1	1	2	0	0	0
Texto 3	1	1	2	2	3	5	8	1	9	4	0	4	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Texto 4 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 5	1	1	2	0	3	3	16	1	17	4	6	10	0	0	0	4	1	5	0	0	0
Texto 6	1	0	1	0	4	4	24	13	37	4	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Texto 7	2	2	4	0	3	3	28	8	36	2	3	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0
Texto 8*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 9*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Texto 10	0	1	1	0	1	1	24	1	25	2	1	3	0	3	3	5	0	5	0	1	1
Texto 11	0	0	0	0	0	0	11	3	14	1	0	1	0	1	1	5	2	7	0	3	3
Texto 12 ^{**4}	0		0	0		0	24		24	3		3	3		3	0		0	0		0
Texto 13 ^{**}	1		1	1		1	12		12	1		1	1		1	0		0	0		0
Texto 14 ^{**}	1		1	1		1	21		21	1		1	2		2	1		1	0		0
Texto 15	0	0	0	0	0	0	10	4	14	3	2	5	2	1	3	0	0	0	0	0	0
Texto 16 ^{**}	0		0	0		0	20		20	0		0	0		0	0		0	0		0
Texto 17 ^{**}	1		1	0		0	7		7	4		4	3		3	0		0	0		0
Texto 18 ^{**}	3		3	0		0	19		19	1		1	2		2	2		2	0		0
Texto 19 ^{**}	1		1	0		0	9		9	4		4	1		1	3		3	0		0
Texto 20	0	1	1	0	1	1	8	5	13	1	0	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0
Texto 21	0	1	1	1	0	1	12	1	13	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Texto 22	1	2	3	1	0	1	8	0	8	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Texto 23 ^{**}	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0	0	-	0	0	-	1	1	-	0	0
Total	16	12	28	6	22	28	307	55	362	50	20	70	32	10	42	39	7	46	4	4	8

3 Estudiantes que no entregaron ninguna de las versiones o hicieron el trabajo individualmente.

4 ** Estudiantes que entregaron solo una de las versiones

En la tabla 6 se distingue que entre la versión 1 (V1) y la versión 2 (V2), los comentarios de evaluación negativa son 28, al igual que los de evaluación positiva. En relación con las órdenes, estas son las más frecuentes, ya que corresponden a un total de 362 comentarios. Los consejos poseen entre la V1 y V2 un total de 70 comentarios y los requerimientos indirectos, preguntas-problemas y reflexión equivalen a 42, 46 y 8 comentarios, respectivamente.



Figura 5. Modo de retroalimentación

En la Figura 5 se percibe que las revisiones más frecuentes son a través de órdenes, ya que corresponden al 61,98 % del total de 584 comentarios escritos. En la Figura 6 se ilustra cómo tanto en la revisión de la primera como de la segunda versión, las órdenes son el aspecto que mayor retroalimentación genera, respondiendo al 67,62 % de los comentarios subtotales de la primera versión y al 42,30 % de los comentarios totales de la segunda versión.

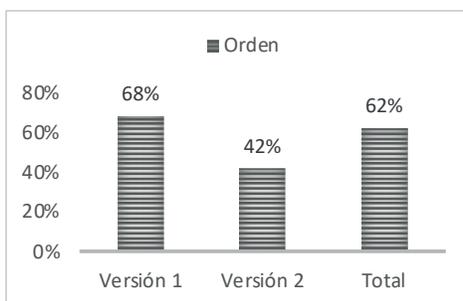


Figura 6. Comentarios escritos a través de órdenes

A continuación, se presenta un ejemplo de comentarios escritos que evalúan por medio de órdenes:

Tabla 7. Ejemplo de comentarios escritos a partir de órdenes

Fragmento	Comentario escrito
De seguir así el humedal, ¿en cuánto tiempo se perdería la diversidad de especies de fauna? (T10V1C8)	Especificar qué especies o cómo ha disminuido la diversidad de... en el humedal.

Por su parte, en la figura 7 se ilustra el crecimiento de las evaluaciones positivas, ya que en primera instancia solo correspondía a un 1,32 % del subtotal de comentarios. En la segunda versión, en cambio, corresponden a un 16,9 %, siendo el segundo modo predominante de retroalimentar. Así las cosas, los comentarios que expresan valoraciones positivas son el 4,79 % del total de 584 comentarios.

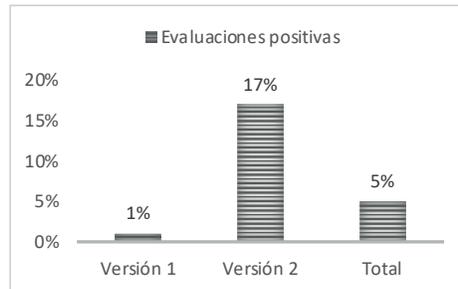


Figura 7: Comentarios escritos a través de evaluaciones positivas

Un ejemplo de comentarios escritos que evalúan positivamente es el siguiente:

Tabla 8. Ejemplo de comentarios escritos a partir de evaluaciones positivas

Fragmento	Comentario escrito
Además, potencia un fuerte problema social debido a que afecta directamente al turismo de la zona provocando conflictos del ámbito monetario para los habitantes del lugar porque afecta al trabajo de estas personas (T1V2C1).	Muy bien haber profundizado en cuál era el conflicto social que se relaciona con las salmoneras.

En tercer lugar, las retroalimentaciones a través de consejo representan en la primera versión un 11,01 % del subtotal de comentarios escritos, mientras que en la segunda versión corresponden a un 15,38 % del subtotal. De esta manera, como se esquematiza en la Figura 8, en conjunto, los consejos representan el 11,98 % de los 584 comentarios totales:

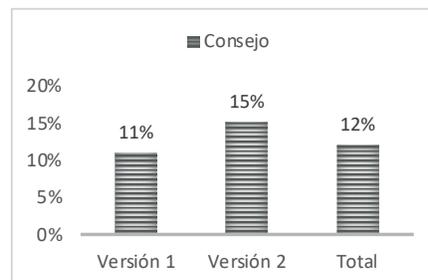


Figura 8. Comentarios escritos a través de consejos

A continuación, se presenta un ejemplo de comentario escrito que evalúa a partir de un consejo:

Tabla 9. Ejemplo de comentarios escritos a partir de consejos

Fragmento	Comentario escrito
Esta situación se ha visto intervenida y fuertemente repercutida debido a la crisis que se vive hoy con las abejas. La muerte temprana de las abejas ha generado que, aquellas personas que viven de la apicultura se vean obligados a cambiar de rubro, ya que sus cuidados no han podido ser suficientes. Y esto desencadena una serie de hechos que terminan por afectarnos a todos y todas (T12V1C7).	Entonces, respondiendo la pregunta, ¿la muerte de las abejas sólo afecta en la economía de los lugareños?. Recomiendo ampliar al rol fundamental de la Apis Mellifera para el ecosistema, si bien se menciona en la siguiente pregunta su efecto a nivel global esta pregunta puede ir en segundo lugar.

En la siguiente Figura 9, se advierte que las evaluaciones negativas también presentan un cambio, puesto que en la primera versión son un 3,52 % del subtotal de 454 comentarios, mientras que en la segunda son un 9,23 % sobre un subtotal de 130 comentarios. De este modo, los comentarios que expresan juicios negativos corresponden a un 4,79 % de los 584 comentarios totales.

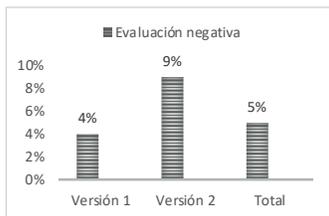


Figura 9. Comentarios escritos a través de evaluaciones negativas

En la tabla 10 se presenta un ejemplo de comentarios escritos que evalúan negativamente:

Tabla 10. Ejemplo de comentarios escritos a partir de evaluaciones negativas

Fragmento	Comentario escrito
3. Analizando la situación anterior, ¿Crees o consideras que estamos frente a un problema? Si es así, ¿Cómo contribuyes a la resolución de la problemática? (T2V1C5)	No tiene el formato de una pregunta investigable, es una pregunta abierta basada con las creencias

Como lo expresa la Figura 10, los requerimientos indirectos en la primera versión representan el 7,04 % del subtotal de comentarios, mientras que en la segunda versión presentan un leve incremento, llegando a ser el 7,69 % del subtotal. En conjunto, la primera y segunda versión conforman un 7,19 % de los 584 comentarios:

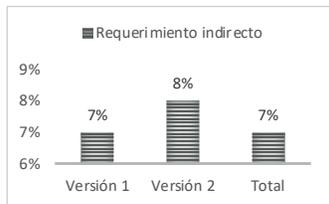


Figura 10. Comentarios escritos a través de requerimientos indirectos

Ejemplo de comentarios escritos que evalúan a través de un requerimiento indirecto es el siguiente:

Tabla 11. Ejemplo de comentarios escritos a partir de requerimientos indirectos

Fragmento	Comentario escrito
1. ¿Qué animales habitan el humedal de Concón? (T13V1C2)	muy amplia la pregunta, te refieres a insectos, otros artrópodos, avifauna, reptiles, peces, anfibios.. o microfauna como rotíferos, hemiptera etc...

La retroalimentación a través de preguntas-problemas en la primera versión correspondía a un 8,59 % del subtotal de 454 comentarios, a diferencia de la segunda versión en la cual disminuyen al 5,38 % del subtotal de 130 comentarios. La Figura 11 muestra cómo entre ambas versiones las preguntas-problemas corresponden al 7,87 % de los 584 comentarios.

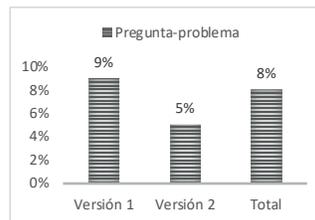


Figura 11. Comentarios escritos a través de pregunta-problema

Un ejemplo de comentarios escritos que evalúan a través de preguntas-problemas es el que presentamos a continuación en la tabla 12:

Tabla 12. Ejemplo de comentarios escritos a partir de preguntas-problemas

Fragmento	Comentario escrito
Los estudiantes deben conocer que es un humedal para responder la siguiente pregunta, además de entender la relación que tiene el humedal con los animales (T19V1C7)	¿Cómo van a lograr esto? un cuento, elaboración de modelos, observación directa, ...

Las reflexiones son las menos empleadas como se puede ver en la Figura 12. En ambas versiones poseen el menor porcentaje dentro del total de comentarios escritos. En la primera versión son el 0,88 % del subtotal de comentarios y en la segunda versión incrementan al 3,07 % de los 130 comentarios. Pese a este incremento, solo llegan al 1,36 % del total de 584 comentarios.

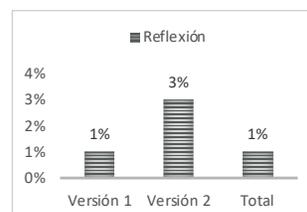


Figura 12. Comentarios escritos a través de reflexiones

La tabla 13 presenta un ejemplo de comentarios escritos que evalúan por medio de una reflexión:

Tabla 13. Ejemplo de comentarios escritos a partir de reflexiones

Fragmento	Comentario escrito
En cuanto a la pandemia, si las medidas de seguridad siguen con los mismos niveles de restricción, se prevé que la vida silvestre siga incrementando en las ciudades, cobrando incluso más números debido a una mayor confianza de parte de los animales (T11V2C7)	No me queda claro que es lo que ocurrirá

Discusión y conclusiones

Escribir un *IRP* implica analizar circunstancias problemáticas auténticas con la finalidad de que el estudiante cree modelos explicativos. Sin embargo, lograr que los discentes se apropien del género y efectivamente resuelvan problemas sociocientíficos a través del planteamiento de preguntas investigables y sus correspondientes respuestas es una tarea que requiere de la mayor retroalimentación posible, especialmente cuando el ABP es una metodología de trabajo nueva para los alumnos.

Aunque el interés debe estar presente en la formulación de preguntas investigables y la simulación de problemas sociocientíficos, pues son estos el centro de interés del enfoque indagatorio, se advierte en los resultados que el mayor porcentaje de correcciones está en función de la superficie. En la primera revisión el porcentaje es mucho más alto que en la segunda, por lo tanto, se observa que los comentarios son efectivos, pues, aunque el porcentaje de comentarios relativos a la superficie sigue siendo alto en la segunda revisión, estos disminuyen en más de un 10 %.

Crear preguntas investigables implica leer variadas fuentes bibliográficas y establecer relaciones de causa-efecto. En relación con el contenido, las revisiones por parte de las profesoras de ciencias se focalizan ante todo en cómo una pregunta descriptiva puede convertirse en una pregunta investigable. En esta línea, hay un incremento en la revisión del contenido, específicamente de las relaciones causa-efecto en la segunda versión del texto. Este aumento se puede deber a que en primera instancia las profesoras se han concentrado en la forma y en la transformación de preguntas descriptivas a preguntas investigables.

Puesto que la diagramación es el aspecto más concreto dentro de la elaboración del texto y el más trivial, los errores detectados en este ítem son los más fáciles de corregir. De acuerdo con los resultados obtenidos, todos los comentarios evaluativos referidos a este respecto fueron corregidos en la segunda versión.

Coincidimos con Jarpa et al., (2020), puesto que los hallazgos señalan que existen dos tipos de revisión: la de edición del contenido que implica la corrección de errores para mejorar la adecuación del texto sin necesariamente cambiar el sentido o significado de este (superficie y diagramación) y, por otra parte, las de reescritura, es decir, las de contenido, en donde se requiere que los estudiantes elaboren nuevamente el texto transformado el fondo y significado.

Ahora bien, el modo en el que los profesores corrigen es variado. Sin embargo, se advierte la predominancia de órdenes, especialmente cuando se refieren a mejoras de tipo superficial, como las correcciones de errores ortográficos de tipo literal, acentual y puntual. Se aprecia que entre la primera y la segunda versión hay un cambio rotundo en el modo de corregir, ya que las órdenes disminuyen en más de un 20 %.

Por su lado, entre la V1 y la V2 se aprecia un cambio entre las evaluaciones positivas y negativas. Mientras las negativas bajan en la segunda versión, las positivas suben. Tal como indican Ávila et al., (2020) es importante señalar no solo lo que se hace mal, sino también dar cuenta de los logros de los estudiantes. Realizar este tipo de comentarios podría funcionar como elemento motivador entre los alumnos para continuar con la mejora del texto, ya que recibir exclusivamente los comentarios negativos podría generar una imagen negativa de sí mismos.

Debido a que la segunda retroalimentación corresponde a la entrega de la calificación obtenida por los estudiantes, los comentarios positivos y negativos se elevan ya que dan cuenta de la justificación de por qué se ha calificado con una nota y no con otra. En otros términos, mientras en la versión uno se busca que el estudiante haga un cambio, en la versión dos no hay opciones de mejorar, sino que se debe argumentar por qué se ha evaluado el texto de esa manera. Cabe hacer una precisión y es que, si bien los discentes continuarán escribiendo el género a lo largo de todo el grado, no tendrán oportunidades de mejorar el *informe* entregado.

En la segunda versión los consejos suben un 5 % y los requerimientos indirectos un 1 %. Se podría asumir que debido a que los estudiantes han corregido los fallos más importantes, los errores que quedan son aspectos de cambio opcional. Por otra parte, las preguntas-problema disminuyen en un 4 % entre la versión 1 y la versión 2, debido a que los problemas planteados en la primera entrega son corregidos en la mayoría de los casos de la segunda entrega. Finalmente, la reflexión también tiene un incremento de 2 %. Este aumento podría justificarse porque los aspectos de superficie han sido resueltos en la mayoría de los casos, por lo que el docente tiene la oportunidad de fijar su atención en el contenido.

Se puede observar que la retroalimentación sí tiene un impacto positivo en el desempeño de los estudiantes. Los comentarios evaluativos son un insumo fundamental para los estudiantes, en tanto les permite no solo conocer el error, sino también saber cómo corregirlo. No obstante, como indican Ávila et al., (2020), para que la retroalimentación sea útil debe cumplir con ciertos estándares como ser clara, concreta, utilizar un metalenguaje y explicar cómo mejorar. En este sentido, es necesario emplear los distintos modos de retroalimentar, pues, por ejemplo, aunque las órdenes son claras y concretas no necesariamente utilizan un metalenguaje. Es el caso de las correcciones de ortografía en las que solo se da la solución, pero no se explica por qué se escribe de una manera y no de otra. Del mismo modo ocurre con las preguntas-problemas o los requerimientos indirectos, los que pueden ser concretos, pero, generalmente, al poseer instrucciones indirectas carecen de claridad y explicación de cómo mejorar.

En conclusión, qué y cómo corrigen los profesores da cuenta, por una parte, del vínculo entre la forma y el fondo de un texto. Debe haber una alfabetización en ciencias, pero también es necesario señalar que al mismo tiempo los estudiantes deben alfabetizarse disciplinariamente. En otras palabras, quien posee deficiencias de redacción es quien menos domina el contenido y, a la inversa, quien posee ideas claras domina de mejor manera el discurso.

Por otra parte, el objeto y la forma de retroalimentar otorga evidencias no solo de las debilidades de los estudiantes, sino también de la relación que existe entre el alumno y el docente, ya que se advierten retroalimentaciones más cálidas que denotan una mayor cercanía entre ellos y retroalimentaciones frías, que se distinguen por marcar la distancia entre estos.

Finalmente, es necesario conocer de qué manera estas correcciones tienen pertinencia con las demandas del género, pues en la medida que los comentarios escritos promuevan la adecuación a los rasgos del género solicitado los estudiantes se insertarán más fácilmente en la comunidad discursiva en la que se encuentran y podrán adquirir los conocimientos disciplinares de forma más efectiva, creando problemas socio-científicos y preguntas investigables acordes con la exigencia de los docentes.

Agradecimientos

Proyecto Núcleo LAP. Lenguaje, Aprendizaje y Prácticas Pedagógicas. Código de proyecto 039.433/2020. Además, Emmy González-Lillo posee una beca predoctoral del programa Becas-Chile subvencionado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) con número de folio 72190174.

Referencias bibliográficas

- Arancibia, B.; Tapia-Ladino, M. & Correa Pérez, R. (2019). "La retroalimentación durante el proceso de escritura de la tesis en carreras de pedagogía: Descripción de los comentarios escritos de los profesores guías". *Revista Signos*, 52 (100): 242-264. DOI: 10.4067/S0718-09342019000200242
- Ávila Reyes, N.; Espinosa, M. & Figueroa, J. (2020). Retroalimentar para enseñar a escribir: 5 principios para una retroalimentación efectiva de la escritura. *Prácticas para justicia educativa*, 6, 1-9.
- Díaz-Moreno, N. & Jiménez-Liso, R. (2014). *Las controversias sociocientíficas como contexto en la enseñanza de las ciencias*. Conferencia: 26 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales en Huelva, España, 693-701.

- Duque-Cardona, V., & Largo-Taborda, W. (2021). Desarrollo de las competencias científicas mediante la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (abp) en los estudiantes de grado quinto del Instituto Universitario de Caldas (Manizales). *Panorama*, 15(28), 143–156. DOI: 10.15765/pnrm.v15i28.1821
- España, E. & Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 345-354.
- España, E. & Prieto, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la escuela*, 17-24.
- Ferrés-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 410–426. DOI: 10.25267.
- Furman, M.; Barreto Pérez, M. & Sanmartí Puig, N. (2013). El procés d'aprendre a plantejar preguntes investigables. *Educació Química EduQ número 14*, 1-28. DOI: 10.2436/20.2003.02.102.
- García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J., Martínez-Sánchez, J., & Cara-Muñoz, M. (2021). La gamificación en el aula como herramienta motivadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Logía, educación física y deporte*, 1(2), 43-52.
- García González, S. & Furman, M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5(10), 75-91.
- Harlen, W. (2004). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Ediciones Morata.
- Jarpa, M.; Chávez, M.; García, A.; Medina, S. & Tapia, P. (2020). En el ojo del profesor: ¿qué y cómo revisan y retroalimentan los docentes un texto escrito de Educación Primaria? En Parodi, G & Julio, C. (eds.): *Comprensión y Discurso. Del Movimiento Ocular al Procesamiento Cognitivo*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Meza Morales, N., Zárate Depraect, N. & Rodríguez, C. (2019). Impacto del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de salud humana. *Educación Médica Superior*, 33(4), 37–47. <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1588>.
- Nicol, D. & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31, 199–218. DOI: 10.1080/03075070600572090.
- Panadero, E. & Lipnevich, A. (2022). Review of feedback models and typologies: Towards an integrative model of feedback elements. *Educational Research Review*, 35, 1-22. DOI: 10.1016/j.edurev.2021.100416.
- Prieto, A., Barbarroja Escudero, J., Corell, A. & Álvarez Álvarez, S. (2021). Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias. *Revista de educación*, 391, 149-170. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476.

- Roca Tort, M.; Márquez, C. & Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(1), 95-114. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285706>.
- Roselló, V. & Rodríguez, M. (2021). Gamificación en el aula universitaria: una experiencia de “escape room inversa”. REDU. *Revista de docencia universitaria*, 19(1), 45-74. DOI: 10.4995/redu.2021.15666.
- Sadler, D. (1998). Formative assessment: Revisiting the territory. *Assessment in Education*, 5, 77-84. DOI: 10.1080/0969595980050104.
- Sandobal Verón, V., Bianca Marín, M. & Haydeé Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285-308. DOI: 10.5944/ried.24.2.29027.
- Tapia-Ladino, M., Arancibia Gutiérrez, B. & Correa Pérez, R. (2016). Rol de los comentarios escritos en la construcción de la tesis desde la perspectiva de estudiantes tesistas y profesores guía. *Universitas Psychologica*, 15(4), 1-14. DOI: 10.11144/Javeriana.upsy15-4.rcec.
- Tapia-Ladino, M., Correa, R. & Arancibia, B. (2017). Retroalimentación con Comentarios Escritos de Ajuste al Género (CEAG) en el proceso de elaboración de tesis de Programas de Formación de profesores. *Lenguas Modernas*, 50, 175-192. <https://lenguasmodernas.uchile.cl/index.php/LM/article/view/49257>.
- Tapia-Ladino, M.; De La Ho, M. Sáez-Carrillo, K. (2020). ¿Qué hacen los escritores con los comentarios escritos (ce) que ofrecen los profesores a los seminarios de grado en programas de pedagogía en inglés? *ALPHA*, 51, 109-123. DOI: 10.32735/s0718-2201202000051849.
- Varela de Moya, H., García González, M., & Correa Simón, Y. (2021). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales. *Humanidades Médicas*, 21(2), 573-596.
- Velázquez, R., García, W., Zúñiga, K., & Landin, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie científica de la universidad de las ciencias informáticas*, 14(3), 142-155.