



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

MÁSTER EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

*DESARROLLO DEL PENSAMIENTO VISIBLE A TRAVÉS DE LA
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CC. EXPERIMENTALES*



Autora: Sandra Vázquez Cerro

**Tutoras: Cristina Gil Puente y Vanessa
Ortega Quevedo (Universidad Complutense
de Madrid)**

JUNIO 2023

En coherencia con el valor de la igualdad de género asumido por la Universidad de Valladolid, todas las denominaciones que en este documento se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituidas por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino.

Agradecimientos

A mi familia. Gracias por el apoyo y la confianza depositada en mí en todo momento.
Gracias a mis tutoras, Cristina y Vanessa, por ser mi guía a lo largo de todo este proceso.
A vosotras, chicas, por vuestro apoyo incondicional y por creer en mí como nadie.
A ti, Rodrigo. Gracias por ser mi pilar, mi lugar de desahogo y de ánimos.
Y, por último, gracias a todos los que habéis estado a mi lado durante esta investigación y
proceso de formación.

Todo lo que somos es el resultado de lo que hemos pensado; está fundado en nuestros pensamientos y está hecho de nuestros pensamientos.

Buda

RESUMEN

Hoy en día vivimos en una sociedad en la que recibimos gran cantidad de información y es necesario saber tratarla. Por ello, es preciso el desarrollo del pensamiento desde edades tempranas. El presente trabajo se centra en desarrollar el pensamiento visible a través de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. Para ello, hemos llevado a cabo una propuesta didáctica compuesta de dos sesiones, con dos grupos de 6º de Educación Primaria de un centro público del norte de la Comunidad de Madrid. Para el desarrollo del estudio se ha empleado una metodología cualitativa y, en concreto, un estudio de caso.

Los resultados obtenidos son: (1) a través de la propuesta didáctica centrada en las CCEE se ve desarrollado el pensamiento visible, (2) no todos los movimientos de pensamiento se ven desarrollados de la misma manera y (3) el pensamiento visible fomenta la participación de los alumnos en su proceso de enseñanza aprendizaje.

A través de los resultados obtenidos podemos concluir que se han dado respuesta a los cinco objetivos planteados en el estudio, destacando que la elaboración de la propuesta didáctica y los instrumentos de evaluación han sido claves para el desarrollo del pensamiento visible y el aprendizaje de la tensión superficial en los participantes.

PALABRAS CLAVE

Pensamiento visible, Ciencias químicas, Ciencias naturales, Educación Primaria.

ABSTRACT

Today we live in a society in which we receive a large amount of information and it is necessary to know how to deal with it. Therefore, the development of thought is necessary from an early age. The present work focuses on developing visible thinking through the teaching-learning of experimental sciences. For this, we have carried out a didactic proposal composed of two sessions, with two groups of 6th grade of Primary Education from a public center in the north of the Community of Madrid. For the development of the study, a qualitative methodology has been used and, specifically, a case study.

The results obtained are: (1) through the didactic proposal centered on the EECC, visible thinking is developed, (2) not all thinking movements are developed in the same way and (3) visible thinking encourages participation of students in their teaching-learning process.

Through the results obtained, we can conclude that the five objectives set out in the study have been answered, highlighting that the elaboration of the didactic proposal and the evaluation instruments have been key to the development of visible thinking and the learning of surface tension in the participants.

KEYWORDS

Visible thinking, Chemical sciences, Natural sciences, Primary education

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	12
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	13
3.1 RELEVANCIA DE LA TEMÁTICA ELEGIDA	13
3.2 VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LAS COMPETENCIAS PROPIAS DEL TÍTULO DE MÁSTER EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA	17
4. MARCO TEÓRICO	18
4.1 EL PENSAMIENTO VISIBLE EN EL AULA	18
4.1.1 Cultura de pensamiento y fuerzas culturales	20
4.2 INTEGRACIÓN DE LA CULTURA DE PENSAMIENTO EN EL AULA	22
4.3 EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO VISIBLE EN EL AULA	27
4.4 ESTADO DE LA CUESTIÓN	29
4.4.1 Recopilación de referencias bibliográficas	29
4.4.2 Orientación metodológica de las investigaciones relativas al pensamiento visible	34
5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	37
5.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN	37
5.2 DISEÑO DEL ESTUDIO	38
5.3 MUESTRA	39
5.4 ACCESO AL CAMPO	41
5.5 PREGUNTAS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	42
5.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS	42
5.6.1 Instrumentos de intervención didáctica y procesos de observación participante y análisis documental	42
5.7 MÉTODOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO	46

5.8	CUESTIONES ÉTICAS	53
5.9	CRITERIOS DE RIGOR	54
5.9.1	Criterios de rigor asociados a los métodos cualitativos	54
6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	56
6.1	ANÁLISIS CUALITATIVOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
6.1.1	Movimientos de pensamiento	56
6.1.2	Análisis de la adquisición del contenido	99
7.	CONCLUSIONES	106
8.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	108
8.1	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	108
8.2	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	109
9.	LISTA DE REFERENCIAS	111
10.	ANEXOS	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	16
Tabla 2	17
Tabla 3	21
Tabla 4	24
Tabla 5	36
Tabla 6	39
Tabla 7	47
Tabla 8	48
Tabla 9	55
Tabla 10	57
Tabla 11	59
Tabla 12.....	62
Tabla 13	64
Tabla 14	65

Tabla 15	67
Tabla 16	70
Tabla 17	71
Tabla 18	73
Tabla 19	75
Tabla 20	77
Tabla 21	78
Tabla 22	80
Tabla 23	83
Tabla 24	84
Tabla 25	86
Tabla 26	87
Tabla 27	89
Tabla 28	91
Tabla 29	93
Tabla 30	94
Tabla 31	96
Tabla 32	97
Tabla 33	119
Tabla 34	123
Tabla 35	123
Tabla 36	125
Tabla 37	126
Tabla 38	140
Tabla 39	140
Tabla 40	141
Tabla 41	142
Tabla 42	143
Tabla 43	144
Tabla 44	144
Tabla 45	145
Tabla 46	146
Tabla 47	146

Tabla 48	147
Tabla 49	148
Tabla 50	149
Tabla 51	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	19
Figura 2	21
Figura 3	30
Figura 4	31
Figura 5	31
Figura 6	32
Figura 7	32
Figura 8	33
Figura 9	61
Figura 10	66
Figura 11	72
Figura 12	76
Figura 13	81
Figura 14	85
Figura 15	92
Figura 16	98

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Máster se centra en una investigación relacionada con el desarrollo del pensamiento visible a través de las ciencias experimentales. Para ello, la estructura que adopta el trabajo consiste en un análisis bibliográfico y un estado de la cuestión relativo al tema para pasar, posteriormente, a desarrollar una propuesta de intervención con alumnos de 6º de Educación Primaria, realizando, por último, un análisis de los resultados y su posterior comunicación de los mismos.

Del mismo modo, se ha decidido optar por esta temática siguiendo el hilo de una trayectoria iniciada con el Trabajo Fin de Grado (TFG), relacionada también con el pensamiento, en ese caso el pensamiento crítico, pudiendo así aprovechar ciertos materiales y recursos empleados para el mismo. Durante el TFG se diseñó la propuesta de intervención, pero no se pudo llevar a la práctica, por lo que para este TFM se emplea dicha propuesta, pero adaptada al pensamiento visible. La propuesta, además de poder consultarse en el presente TFM (Anexo 10.2), se puede ver también en Vázquez (2019).

El trabajo presenta una estructura, la cual está dividida en varios apartados, donde se abordan aspectos distintos. En un primer momento se comienza con la introducción, la cual permite ubicar el estudio, pasando, posteriormente, a los objetivos planteados para la investigación. Conocidos los objetivos se hace una justificación sobre el tema elegido donde se abordan aspectos relacionados con la relevancia de la temática y la vinculación de la propuesta con las competencias del máster.

Tras ello, se procede a realizar el marco teórico y el estado de la cuestión donde, basándose en diferentes autores y fuentes bibliográficas, construimos el constructo del pensamiento visible, siendo el eje principal en torno al cual se va a desarrollar la investigación. Conocido más en profundidad el pensamiento visible, es momento de pasar a la metodología seguida en la investigación, donde se encuentran descritos ciertos aspectos importantes como el paradigma de investigación, el diseño del estudio, los modelos metodológicos, la muestra, el acceso al campo, las preguntas e hipótesis, las técnicas e instrumentos de recogida de datos, los métodos de análisis, las cuestiones éticas y los criterios de rigor.

Visto el cuerpo general del trabajo y el estudio, se continua con los resultados, análisis y discusiones que se pueden extraer tras todo el trabajo seguido. Tras ello, se prosigue con las

conclusiones y la difusión, y con las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación.

Y, por último, se concluye el escrito con todas las referencias bibliográficas empleadas y los anexos.

2. OBJETIVOS

En base a lo comentado con anterioridad y la necesidad de enseñar a pensar, surge el objetivo principal y general de la presente investigación. Dicho objetivo es diseñar una propuesta didáctica relacionada con las ciencias experimentales con el fin de promover el desarrollo del pensamiento visible. Para ello, introducimos contenidos (tensión superficial) que no aparecen de manera explícita en el currículo, pero es interesante abordarlos y conocerlos. Se considera que es interesante conocer este tipo de contenidos, y la tensión superficial en concreto, porque en muchas situaciones de nuestra vida cotidiana, este fenómeno está presente y no sabemos reconocerlo e incluso nos preguntamos por qué sucede aquello.

A raíz de este objetivo surgen algunos objetivos específicos como:

- Analizar teóricamente el pensamiento visible exponiendo los datos más actuales relativos a él. Todo ello con el fin de centrar la presente investigación.
- Buscar la relación entre contenidos propios de las ciencias experimentales y el pensamiento visible.
- Elaborar una propuesta didáctica que recoja las competencias y los contenidos seleccionados.
- Generar y aplicar instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo del pensamiento visible y del contenido seleccionado en los alumnos.
- Valorar el impacto que tienen las ciencias experimentales en el desarrollo del pensamiento visible.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

3.1 RELEVANCIA DE LA TEMÁTICA ELEGIDA

Se ha decidido escoger el tema del desarrollo del pensamiento visible por diversas razones.

En primer lugar, se selecciona este tema porque consideramos que el pensamiento visible es un aspecto muy importante por trabajar para conseguir que las personas aprendan a pensar. Este progreso cuanto antes se comience a fomentar mejor, pues se ve favorecido si se empieza desde edades tempranas.

En segundo lugar, se escoge este tema teniendo en cuenta el enfoque de pensamiento. De acuerdo con Pardo (2018), lo importante es el desarrollo y aprendizaje integral de las personas y no centrarse tanto en los desafíos educativos que solo buscan buenos resultados académicos o productos del desarrollo cognitivo. Por ello, se escoge este tema para el desarrollo del estudio porque, además de dar importancia a la educación, se le da más importancia a la formación integral de los alumnos, consiguiendo, a través del pensamiento, crear seres críticos, capaces de argumentar, razonar, valorar sus derechos y deberes (Cerdeña, 2004, citado en Pardo, 2018) y que les permitan participar en la sociedad actual y cambiante.

Asimismo, siguiendo el enfoque de pensamiento, también nos decantamos por el pensamiento visible porque a través de esta investigación se busca que los alumnos tengan conciencia sobre su propio aprendizaje consiguiendo de esta manera que comprendan la realidad de manera correcta y profunda.

Además de todo lo mencionado es importante destacar que en la actualidad vivimos en una sociedad en la que las necesidades de aprendizaje de los alumnos van cambiando. Cada día recibimos gran cantidad de información y tenemos que aprender a tratarla, analizarla, etc., así como ser capaces de tomar nuestras propias decisiones, es decir, tenemos que aprender a pensar, y es en este proceso donde entra en juego el pensamiento. Esta idea viene defendida por Cañas et al. (2021, p.387) quien afirma que "enseñar a pensar de forma eficaz debe ser el eje vertebrador de la acción educativa para conseguir que el alumnado desarrolle aprendizajes profundos". Y para alcanzar ese fin, se emplea el mencionado enfoque del pensamiento visible.

Desde la escuela podemos trabajar el desarrollo del pensamiento a la vez que vamos introduciendo la Ciencia y Tecnología, muy presentes hoy en día en nuestra sociedad. De esta

manera conseguiremos un desarrollo integral de nuestros alumnos, además de una autonomía intelectual. Como afirma Osorio (2002), actualmente vivimos en un mundo que parece que depende, cada vez más, del conocimiento científico y tecnológico, por ello es preciso introducir en el aula una educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), la cual nos va a permitir contribuir a la comprensión de la sociedad y a la participación en la misma en cuanto a los avances tecnocientíficos.

Asimismo, esta introducción y evaluación del pensamiento se realiza a través de una propuesta la cual pretende poner al alumno como el protagonista de su aprendizaje, mostrándole situaciones reales a las que tiene que hacer frente, para que en un futuro no tenga problemas en resolver todas aquellas situaciones o circunstancias con las que se encuentre.

En este caso, tanto la investigación como la propuesta didáctica que se plantea para la evaluación del pensamiento visible están relacionadas con la tensión superficial. Se escoge este tema por el hecho de que muchas veces estamos en contacto con este fenómeno y no somos conscientes de ello, y qué mejor forma que hacerlo de una manera dinámica y motivadora.

A través de las actividades planteadas para trabajar la tensión superficial aparece de manera explícita el trabajo del pensamiento visible, consiguiendo así su fomento de una manera consciente por parte de los alumnos.

A su vez, también se escoge este tema porque se abarca desde un ámbito/área que, aparte de que siempre me ha llamado la atención, trata aspectos propios de la sociedad actual (tecnociencia), que son las ciencias experimentales.

Durante mis estudios de Grado en Educación Primaria (concretamente en la mención de Entorno) y el Máster en Investigación e Innovación Educativa, he podido conocer diferentes técnicas/estrategias para trabajar el pensamiento visible, algunas de las cuales he visto cómo se llevan a cabo en el periodo de prácticas, pudiendo así decantarme por la más apropiada y con la que mejores resultados se obtienen. Asimismo, según mi criterio, también puedes elegir dichas técnicas/estrategias en base a lo que se vaya a abordar y la edad de los estudiantes a los que se va a dirigir la propuesta.

Y lo mismo ocurre con las ciencias experimentales. A lo largo de mi formación universitaria hemos tenido asignaturas relacionadas con este ámbito, en las que nos enseñaban técnicas y

estrategias para formar en esta área de una manera lúdica y motivadora a nuestros futuros alumnos, y para aprender a cómo investigar sobre dicho tema.

En relación con mi etapa escolar de Educación Primaria, no tengo ningún recuerdo significativo acerca del pensamiento visible y de las ciencias experimentales, ya que la metodología se basaba principalmente en clases magistrales. Quiero destacar que siempre me ha gustado todo lo relacionado con las Ciencias Naturales, los experimentos, salidas al entorno, etc. Lo que quiero decir con esto es que no recuerdo cómo se fomentaba el pensamiento visible de forma explícita, si es que se realizaba, ni si la metodología empleada para enseñar las ciencias era la adecuada para ese momento.

En cuanto a mi etapa de Educación Secundaria, sí que noté algún cambio y es verdad que el pensamiento se trabajaba de vez en cuando en ciertas asignaturas, sobre todo aquellas relacionadas con ciencias (química, física, biología, etc.). En cuanto a las ciencias experimentales, las clases ya no eran tan magistrales (dependiendo del profesor) y se introducían más prácticas de laboratorio, salidas didácticas, visitas a museos, etc.

Analizando todo lo aprendido a lo largo del Grado y Máster, consideramos que es importante tener en cuenta varios aspectos para conseguir una educación integral. Uno de estos aspectos, y que se aborda en el presente trabajo, es el pensamiento. Gracias a un buen desarrollo del mismo conseguiremos formar buenos ciudadanos capaces de tomar sus propias decisiones ante los problemas que puedan encontrarse en su vida cotidiana y futura.

En palabras de Wong (2007), citado en Deroncele-Acosta et al. (2020), el pensamiento es considerado uno de los atributos más importantes a desarrollar en los alumnos para que estos puedan hacer frente a los desafíos del mundo cambiante en el que nos encontramos y, de acuerdo con Deroncele et al. (2013, p.438), hay que tener en cuenta "la necesidad de proveer procesos formativos integrales y de alto nivel, cuyos ejes centrales sean el aprendizaje profesionalizador, el empoderamiento, el pensamiento estratégico, la capacidad para el trabajo interdisciplinario y la versatilidad para enfrentar con éxito problemas complejos".

Por ello, es preciso trabajar desde edades tempranas el pensamiento, para que, poco a poco, se vaya consiguiendo un buen desarrollo de este.

Por todo esto, se considera adecuado que el fin del presente TFM esté basado en la investigación y evaluación centrada en la mejorar del pensamiento visible y, además, se trabaje a través de

las ciencias experimentales y de las metodologías activas, tan presentes últimamente en la educación. Se pretende conseguir el óptimo desarrollo de este aspecto a través de una propuesta de intervención, logrando formar a individuos capaces de pensar de una manera óptima y así ser capaces de enfrentarse a la sociedad en la que estamos inmersos.

Asimismo, a través del presente TFM, también se pretende contribuir al desarrollo de las principales competencias que se piden hoy en día a nivel laboral, haciendo más hincapié en el pensamiento, ya que es el tema principal que se aborda en el trabajo.

Tabla 1.

Habilidades del siglo XXI

Habilidad	Relación con el TFM
Alumnado activo y comprometido con su aprendizaje	Como se podrá comprobar, a través de la investigación y, sobre todo, la propuesta que se lleva a cabo para medir el pensamiento, que los participantes de la investigación son los responsables y protagonistas de su propio aprendizaje ya que son ellos mismos los encargados de dar soluciones al problema planteado.
Alumnado más metacognitivo, "aprender a aprender"	Con relación a la competencia anterior, al trabajar los sujetos investigados en el problema, comienzan poco a poco a saber identificar y poner nombre a aquellos procesos mentales que llevan a cabo en cada situación.
Alumnado innovador y con mentalidad abierta	Al plantearles el tema, al no haber una única solución al mismo, son los propios sujetos investigados los que, en grupos o individualmente, buscan soluciones, fomentándose así la innovación, la creatividad, etc., no centrándose solo en una única solución, que es lo que suele ocurrir habitualmente en la educación. De esta manera conseguimos que nuestros alumnos presenten una mentalidad abierta ante cualquier problema.
Alumnado autónomo y colaborativo	Durante la propuesta los sujetos investigados presentan cierto tiempo de trabajo individual, viéndose así fomentada su autonomía. Asimismo, esta autonomía también se ve desarrollada por el hecho de que el profesor/investigador no es el mero transmisor de la información, sino que es el guía y orientador del aprendizaje, teniendo los sujetos investigados que ingeniárselas para solucionar la problemática. Y, por el simple hecho de trabajar en grupo, los participantes tienen que congeniar, colaborar, ayudarse, etc., para resolver el problema planteado.
Competencia social/comunicativa	Al trabajar en grupos, esta competencia ya se ve desarrollada, ya que los sujetos investigados tienen que hablar entre ellos, compartir ideas y opiniones, hablar con el profesor responsables, etc.
Alumnado con recursos (TIC) y flexible	Esta habilidad, centrándose en las TIC, se verá fomentada ya que, en la propuesta de la investigación, aparecen una actividad en la que los alumnos tendrán que investigar a partir de diversos recursos de internet. Lo que si podemos afirmar es que los participantes serán flexibles ya que no se basarán en una única fuente de información o recursos, etc.
Con habilidad y disposición para pensar y aprender	A lo largo de toda la propuesta de investigación el pensamiento y las ganas de aprender van a entrar en juego en todo momento, ya que los participantes, a partir de la investigación, tienen que pensar las líneas de investigación, las posibles soluciones, etc., y esto lo harán de una manera motivadora. A medida que avanzan en la investigación, van aprendiendo diversos contenidos, ya sea de manera directa o indirecta.

Fuente: Elaboración propia en base a Perkins 2008.

3.2 VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LAS COMPETENCIAS PROPIAS DEL TÍTULO DE MÁSTER EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

La tabla 2 muestra las competencias generales del "Título de Máster en Investigación e Innovación Educativa", obtenidas de la guía docente propias del máster y del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de la enseñanza universitaria, que tienen relación con este TFM, así como una justificación personal que vincula la propuesta con dichas competencias.

Tabla 2.

Competencias generales que tienen relación con el TFM y su justificación

Competencias Generales	Justificación
CG1. Que los estudiantes sean capaces de integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios en función de criterios, de normas externas o de elaboraciones personales, a partir de una información incompleta o limitada que incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	Todo lo aprendido a lo largo de Máster aparece reflejado a lo largo del TFM en forma de investigación cualitativa, que consiste en valorar el desarrollo del pensamiento visible a través de las ciencias experimentales. A través de dicha investigación se pretende ser lo más ética posible para no alterar la misma y poder analizar todos los datos de manera crítica y objetiva.
CG2. Que los estudiantes sean capaces de comunicar y presentar -oralmente y por escrito- a públicos especializados y no especializados sus conocimientos, ideas, proyectos y procedimientos de trabajo de forma original, clara y sin ambigüedades.	A través del presente TFM, cuando se haya llevado a cabo la investigación, se comunicarán los resultados tanto a los participantes de la investigación como al tribunal encargado de evaluar el presente trabajo.
CG3. Que los estudiantes movilicen habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	Mediante la investigación llevada a cabo en el TFM se va a permitir continuar la investigación de una manera más autónoma debido a los conocimientos y estrategias adquiridos durante todo el proceso.
CG4. Que los estudiantes adopten, en todos los aspectos relacionados con la formación en la investigación e innovación educativa, actitudes de respeto y promoción de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, de igualdad de oportunidades, de no discriminación, de accesibilidad universal de las personas con discapacidad; así como una actitud de adhesión a los valores propios de una cultura de paz y democrática.	Las estrategias, recursos y conocimientos adquiridos sobre la investigación e innovación educativa a lo largo de toda la formación, y concretamente en el presente TFM, van a permitir desarrollar actitudes de respeto, de no discriminación, etc., ya que es importante tener en cuenta que todos somos iguales y nos merecemos las mismas oportunidades.

Fuente: Guía docente del Máster en Investigación e Innovación Educativa y Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de la enseñanza universitaria.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 EL PENSAMIENTO VISIBLE EN EL AULA

Hoy en día la sociedad del conocimiento pretende que las escuelas modifiquen el enfoque tradicional de la enseñanza por metodologías centradas en el desarrollo competencial de los alumnos (perfil de salida del alumnado), dando mayor importancia a la competencia personal, social y de aprender a aprender para así favorecer su aprendizaje permanente (Gros, 2015). Por ello, las escuelas deben centrarse en la producción conjunta de saberes.

Para ello, Perkins (2016) ha diseñado un proyecto llamado *Aprender a pensar, pensar para aprender*, desde el cual se ha desarrollado el enfoque del pensamiento visible.

Este proyecto se basa principalmente en cambiar el foco educativo centrado en métodos tradicionales hacia un proceso de reflexión, procesamiento y uso de contenidos (Perkins, 2001). Por tanto, trata de estimular el pensamiento de forma "infusionada" con los contenidos curriculares establecidos en la ley, para un desarrollo del aprendizaje permanente que permita a los alumnos adaptarse a la sociedad y al mundo que está en constante cambio (Perkins, 2016; Swart et al., 2013).

De acuerdo con Tishman y Palmner (2005, p.2), el **pensamiento visible** "se refiere a cualquier tipo de representación observable que documente y apoye el desarrollo de las ideas, preguntas, razones y reflexiones en desarrollo de un individuo o grupo". Visibilizar el pensamiento permite a los alumnos reflexionar, profundizar en ideas y dotar de eficiencia el proceso de aprendizaje (Morales y Restrepo, 2015).

Tras la idea anterior, se puede decir que los objetivos principales del pensamiento visible son fomentar las habilidades de pensamiento y profundizar en los aprendizajes objeto de enseñanza-aprendizaje (Ritchhart et al., 2014). Todo ello se puede realizar a través de diversas metodologías activas como el aprendizaje cooperativo (Johnson y Johnson, 2014), el aprendizaje basado en proyectos (Vergara, 2016), el aprendizaje basado en juegos, entre otros.

El enfoque del pensamiento visible, como se ha mencionado, permite la comprensión de los alumnos de todos los contenidos curriculares, al abordarse la representación observable de los aprendizajes. De este modo, Ritchhart et al. (2014) menciona que es preciso conocer las habilidades o movimientos de pensamiento para alcanzar la comprensión profunda.

Figura 1.

Habilidades o movimientos de pensamiento



Fuente: Elaboración propia en base a Ritchhart et al. (2014).

Si se incluyen las habilidades o movimientos de pensamiento, citados en la figura 1, de manera consciente y sistemática, se conseguirá que los alumnos comprendan mejor los contenidos, desarrollen su pensamiento y favorezcan su aprendizaje.

Igual de importante es hacer mención al **Proyecto Zero** de Harvard. Este proyecto, pretende visualizar el pensamiento y, de acuerdo con Rivera et al. (2022), es un proyecto educativo surgido en 1967 en la Universidad de Harvard y conformado por Howard Gardner, Nelson Goodman, David Perkins y un grupo de investigadores. Del mismo modo, Pardo (2018) afirma que dentro de este proyecto colaboraron Ritchhart y Church durante los años 2000 y 2005. El principal propósito de este proyecto es “comprender y alimentar los procesos cognitivos del pensamiento de orden superior, (...), a través de la investigación de cómo se produce el aprendizaje en niños y adultos” (Rivera et al, 2022, p.2), centrándose, especialmente, en la naturaleza de la inteligencia y la creatividad.

Del mismo modo, este proyecto defiende que la inteligencia puede ser aprendida, es decir, que el aprendizaje resulta del pensamiento. De esta idea se extrae que el aprendizaje se basa en la comprensión y no en la memorización. Y, por ello, la comprensión por parte de una persona se alcanza cuando esta tiene la capacidad de apropiarse del conocimiento y emplearlo de diferentes maneras (Rivera et al, 2022).

El Proyecto Zero trabaja con rutinas del pensamiento, que aparecerán definidas más adelante, dentro de las fuerzas culturales, consiguiendo así visibilizar el pensamiento. Asimismo, si se quiere conocer más acerca de este proyecto y las rutinas con las que trabaja, se puede consultar el sitio web: PZ's Thinking Routines Toolbox | Project Zero (harvard.edu)

4.1.1 Cultura de pensamiento y fuerzas culturales

Para una correcta estimulación de procesos cognitivos y motivaciones es preciso, además de una buena cualificación del profesorado, tener en cuenta las habilidades del profesor para producir experiencias de aprendizaje de alta calidad (Bakadzi et al., 2017; Biasutti et al., 2018; Gómez et al, 2019; Vartulia et al., 2014).

Para conseguir todo ello, es necesario una formación continua, colaborativa, autónoma y reflexiva, por parte del profesorado, a través de la cual se adquirirán diversas herramientas para conseguir una calidad en la manera de enseñar, así como para gestionar la cultura general de la actividad intelectual del alumnado: pensamiento, lenguaje, comunicación, percepción, comprensión, razonamiento... (Sadykov et al., 2000).

De acuerdo con Abildina et al. (2016), la cultura educativa presenta un gran efecto en el desarrollo de las capacidades tanto del profesorado como del alumnado, debido a que configura la identidad de los grupos y determina las decisiones, disposiciones y respuestas a los desafíos circunstanciales.

La cultura del aula tiene la capacidad de conseguir que las estrategias prácticas adquieran significado y se interrelacionen con las finalidades del aprendizaje, a la vez que promueven el desarrollo de las habilidades cognitivas y disposiciones para obtener un proceso de pensamiento adecuado (Gómez et al, 2019).

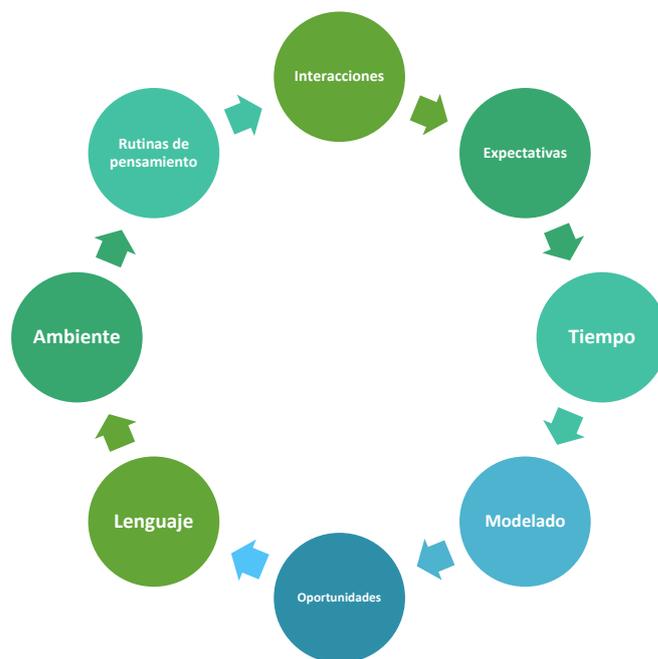
Del mismo modo, dichas disposiciones se interiorizan a lo largo del tiempo, en un proceso de culturización (Ritchhart, 2015). Por ello, este autor define **cultura de pensamiento** como "un lugar donde el pensamiento del grupo, tanto individual como colectivo, se valora, se hace visible y se promueve activamente como parte de las interacciones y experiencia cotidiana compartida entre todos los miembros" (Ritchhart, 2015; Gómez, 2022, p.2).

En cada organización entran en juego las **8 fuerzas culturales**, las cuales actúan de manera interrelacionada y, sobre las cuales, se construye el pensamiento y el aprendizaje.

Las 8 fuerzas culturales principales que intervienen en la cultura del pensamiento son las recogidas en la figura 2.

Figura 2.

Las 8 fuerzas culturales



Fuente: Elaboración propia en base a Ritchart et al. (2014)

Vista la Figura 2, se pasa a definir cada una de las fuerzas culturales en la tabla 3.

Tabla 3.

Definición de las fuerzas culturales

Fuerza cultural	Definición
Interacciones	Facilitan el aprendizaje individual y grupal a través de la relación de todos los participantes del aula. Por ello, es importante que el profesor genere situaciones en las que los alumnos puedan hacer interpretaciones y conexiones entre sus conocimientos previos y los nuevos. La base para una adecuada interacción es <u>escuchar y responder preguntas.</u>
Expectativas	Lo que el profesor espera que aprendan sus alumnos, así como la forma de mediar los procesos de pensamiento y aprendizaje. Las expectativas dan forma a la manera

	de enseñar y a las demandas del profesor teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos.
Tiempo	Es necesario dar tiempo para pensar ya que cada alumno presenta un ritmo de trabajo determinado para reflexionar y resolver preguntas. De esta manera, se dan oportunidades para profundizar en los razonamientos y en las respuestas, consiguiendo el profesor el logro de sus objetivos planteados.
Modelado	El modelado consiste en la construcción de modelos de pensamiento a partir del intercambio de ideas y puntos de vista de los estudiantes. A través de esto, los alumnos pueden adoptar nuevos roles y comportamientos e incluso aprender otras maneras de pensar o actuar.
Oportunidades	“Son el conjunto de acciones, condiciones y/o circunstancias que permiten realizar o conseguir algo”. Las oportunidades impulsan el aprendizaje ya que dan forma a las actividades e involucran a todos los alumnos.
Lenguaje	“Es el sistema de comunicación usado por una comunidad de hablantes para negociar un significado compartido y construir la coherencia y la comprensión del grupo, alrededor de ideas, comportamientos y acciones, factor esencial para el desarrollo del pensamiento”. El lenguaje ayuda a orientar la atención y la acción del aula, así como a configurar el pensamiento y regular la actividad.
Ambiente	“Las condiciones o influencias del entorno en el que la persona interviene”. Es importante generar un entorno físico que estimule la cultura de pensamiento para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Rutinas de pensamiento	“Los organizadores que sirven para desarrollar distintas formas de pensamiento en el proceso de aprendizaje, e invitan a los estudiantes a ser observadores y organizadores de sus ideas, así como a razonar cuidadosamente y reflexionar sobre su aprendizaje”. “Patrones cognitivos muy sencillos, contruidos por una serie de preguntas creativas o afirmaciones abiertas, desplegadas en pocos pasos fáciles de aprender, fáciles de recordar, que se van interiorizando a través de una repetición sistemática” (Sarradelo, 2012, p.18). Estas rutinas ayudan a disminuir la confusión, así como la incertidumbre de los estudiantes. Ritchhart et al. (2014) proponen tres categorías: (1) rutinas para presentar y explorar ideas, (2) rutinas para sintetizar y organizar ideas y (3) rutinas para explorar las ideas más profundamente.

Fuente: Elaboración propia en base a Gómez-Barreto et al. (2019).

4.2 INTEGRACIÓN DE LA CULTURA DE PENSAMIENTO EN EL AULA

Para introducir el pensamiento en el aula es preciso, en primer momento, adaptar los procesos de enseñanza-aprendizaje a los nuevos tiempos y las competencias propias del siglo XXI (Fernández, 2006).

Actualmente vivimos en la sociedad de la información y la comunicación, de tal manera que recibimos un bombardeo información constante y cambiante, y tenemos que ser capaces de que gestionar toda ellos de la manera más adecuada posible. Por ello, de acuerdo con Vergara (2016, p.9), es necesario que las personas sepan “adaptarse creativamente a la velocidad del cambio y la incertidumbre que los acompaña”.

A raíz de lo anterior, es evidente que una enseñanza tradicional basada en contenidos conceptuales y la memorización no es el método más adecuado para conseguir esa adaptación, por lo que es necesario tener en cuenta, además del aprendizaje de los contenidos, las habilidades que permitan a los alumnos desenvolverse en la vida actual y próxima, así como el desarrollo de un aprendizaje autónomo, crítico, comprensivo y profundo (Ritchhart et al., 2014).

Cañas y Pinedo (2017) y Arboleda (2013) señalan que la sistematización de las habilidades de pensamiento en la escuela permite a los estudiantes alcanzar una comprensión adecuada de los contenidos trabajados y, por tanto, a aprender de forma significativa. Una de las principales finalidades de la Educación Primaria es la formación integral del alumnado, por lo que es preciso formar a todos los alumnos en todos los ámbitos y dimensiones de la vida, entre ellos el aprendizaje significativo, el pensamiento crítico, el pensamiento visible, entre otros. Del mismo modo, es imprescindible, como se ha mencionado, la introducción de las habilidades de pensamiento en el aula, así como los diversos contenidos curriculares a través de diversas metodologías (Ritchhart et al., 2014). La introducción de habilidades de pensamiento y contenidos curriculares es lo que se conoce como **infusión del pensamiento**.

Estas habilidades se introducirán a través del **pensamiento visible**, el cual permite realizar una "representación observable de las ideas de un individuo o grupo" (Tishman y Palmer, 2005). Para el registro de estas observaciones, se pueden emplear las **rutinas de pensamiento**, abordadas anteriormente, ya que presentan diversos objetivos: (1) presentar y explorar ideas, (2) organizar y sintetizar esas ideas y (3) profundizar en las rutinas (Ritchhart et al., 2014).

A partir de los objetivos de las rutinas de pensamiento, se consigue el desarrollo de algunos de los **movimientos de pensamiento**, mencionados también anteriormente. Entre ellos, podemos destacar: observar de cerca y describir qué hay ahí, establecer conexiones, captar lo esencial y llegar a conclusiones, entre otros.

En conclusión, se puede decir que el pensamiento está presente en cualquier ámbito de nuestra vida, incluido el aula. Por ello, es necesario fomentar el pensamiento para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por supuesto, aprender a pensar más y mejor.

Visto los aspectos esenciales para entender el porqué y cómo se puede introducir el pensamiento en el aula, se pasa a indicar, en la tabla 4, algunas formas más concretas de introducir el pensamiento a través de diferentes metodologías.

Tabla 4.

Metodologías para introducir el pensamiento en el aula

Metodologías	Descripción
<p>Pensamiento y aprendizaje basado en proyecto</p>	<p>Metodología más apropiada para trabajar el pensamiento en el aula. De acuerdo con Cañas y Pinero (2022): Los proyectos favorecen la interacción entre el alumnado y el docente, mejorando así los procesos de pensamiento compartidos y facilitando un ambiente y tiempo en el que se valora y se promueve el diálogo, la cooperación y el aprendizaje activo y profundo. (Cañas y Pinero, 2022, p.4).</p> <p>La fuerza cultural que mejor encaja con esta metodología son las rutinas de pensamiento, las cuales se pueden ajustar a las distintas fases del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fase inicial: rutinas de pensamiento del primer bloque, centradas en presentar y explorar ideas. Esto facilita saber el conocimiento previo que presentan los alumnos en referencia al tema de interés, así como curiosidades, etc. Por ejemplo: Veo-Pienso-Me pregunto. – Fase intermedia: rutinas de pensamiento del segundo y tercer bloque, centradas en profundizar, sintetizar y organizar ideas. Esto facilita profundizar en las ideas y conocimientos de interés de los alumnos, así como organizar la información obtenida de la investigación. Por ejemplo: Conectar-Ampliar-Desafiar. – Fase final: rutinas de pensamiento de tercer bloque, centradas en explorar las ideas más profundamente. Esto facilita organizar la información que debe conocer el alumno y visibilizar y compartir el aprendizaje en el proceso de evaluación. Por ejemplo: Titular.
<p>Pensamiento y gamificación</p>	<p>A través de esta metodología se puede fomentar el pensamiento de los alumnos. El pensamiento puede ser gamificado, empleando a su vez los distintos movimientos de pensamiento como punto inicial. Del mismo modo, Caña y Pinero (2022) afirman que: Gamificando el pensamiento se promueve la cultura del pensamiento en el aula ya que se aprende y utiliza un lenguaje de pensamiento, se clarifican las expectativas del docente, se facilita la interacción y participación para compartir ideas, explicaciones, etc. Además, se valoran y refuerzan los procesos cognitivos que lleva a cabo el alumnado y el esfuerzo que supone realizarlos. (Cañas y Pinero, 2022, p.5)</p>
<p>Pensamiento y aprendizaje basado en problemas</p>	<p>Esta metodología se basa en resolver, de manera grupal, una serie de problemas reales siguiendo para ello unas fases: estudio de caso o problema, investigación, resolución, interpretación y redacción del informe final (García y Fernández-Fuentes, 2016). Asimismo, estos problemas deben ser (1) poco estructurados, (2) auténticos y (3) que permitan la solución autónoma del problema por los estudiantes (Barrows, 2002).</p> <p>A través de esta metodología se consigue poner en juego el pensamiento y promover un aprendizaje profundo. En esta metodología podemos integrar los movimientos de pensamiento y las rutinas del pensamiento a través de las distintas fases de la resolución de problemas:</p>

- **Primera fase:** se emplean rutinas de pensamiento centradas en sintetizar la información y en hacerse preguntas sobre la resolución del problema.
- **Fase de investigación:** se emplean rutinas de pensamiento centradas en profundizar en el problema y organizar la información del mismo.

Asimismo, se pueden introducir otro tipo de rutinas de pensamiento basadas en proponer explicaciones o interpretaciones del problema.

Pensamiento y aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo, de acuerdo con Johnson et al. (1999), "es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás" (Cañas y Pinedo, 2022, p.6), intentando conseguir unos objetivos comunes. Además, se tiene que tener en cuenta los distintos componentes de esta metodología que son: la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual, las técnicas interpersonales o de equipo y la evaluación grupal (Johnson et al. 1999)

Los objetivos comunes se centrarán en la adquisición de contenidos empleando estructuras cooperativas y rutinas de pensamiento o ciertos movimientos de pensamiento. Asimismo, fomenta fuerzas culturales como la interacción, el ambiente y el lenguaje.

Empleando las rutinas de pensamiento en esta metodología se consigue el fomento del pensamiento y el aprendizaje de los alumnos.

Pensamiento en la lección magistral participativa

Las lecciones magistrales son metodologías tradicionales en las que el profesor se centra en impartir y transmitir una serie de contenidos curriculares. Para ajustar este tipo de metodología a la actualidad, se pueden realizar lecciones magistrales participativas, donde el alumno, a través de rutinas de pensamiento o ciertos movimientos de pensamiento, cobra importancia (participación y reflexión) en su proceso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de Pinedo et al. (2017).

Vistas las distintas metodologías a través de las cuales se puede introducir el pensamiento en el aula, se pasa a hacer mención a las **herramientas TAC**.

Como se ha comentado, actualmente estamos inmersos en la sociedad de la información y la comunicación, por ello es preciso saber adaptarnos a la misma, así como a los futuros cambios que vendrán. Bien sabemos que **Internet** es una herramienta muy útil que nos abre puertas a una gran cantidad de información, la cual podemos alcanzar de manera muy rápida. Esta herramienta proporciona múltiples posibilidades de integración didáctico-pedagógica en nuestro sistema educativo (Trujillo et al. 2015; Pinedo et al. 2018).

Por ello, de acuerdo con Lozano (2011, p.46), las **TIC** "deben orientarse hacia unos fines realmente formativos, tanto para el estudiante como para el profesor", por lo que desde las escuelas se debe apostar por tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC). Gracias a ellos, conseguiremos pasar del aprendizaje "de" la tecnología al aprendizaje "con" la tecnología (Lozano, 2011).

Estas herramientas TAC "permiten promover, documentar, visibilizar y evaluar el pensamiento del alumnado" (Pintero y Cañas, 2022, p.8).

Algunas de las principales herramientas TAC que podemos usar para promover el pensamiento son **aplicaciones tecnológicas** como Canva, Kahoot, Creately, entre otras, las cuales permiten poner en juego los diferentes movimientos de pensamiento.

Asimismo, se destacan también las **redes sociales** como Facebook, Instagram, TikTok... ya que (1) otorgan la oportunidad de mantener una comunidad constante entre usuarios, (2) crean entornos de aprendizaje colaborativo, (3) fortalecen la comunicación y la construcción colectiva, (4) aumentan las expectativas de aprendizaje del alumnado por el hecho de desarrollar el sentimiento de comunidad y (5) construyen un instrumento de aprendizaje informal (Ausín et al. 2018).

Y, por último, se destaca que las **rutinas de pensamiento** se pueden llevar a cabo a través de la información disponible en la red, dando lugar a un fomento del **pensamiento visible y crítico** de los alumnos, que les permita adaptarse a la sociedad de la información en la que vivimos hoy en día.

Además de promover el pensamiento en el aula, es importante que exista una **documentación y visualización** del mismo. Esto se puede lograr gracias a otras herramientas TAC que permiten registrar las ideas y reflexiones de los alumnos a lo largo de su formación. Estos registros pueden ser en vídeo, imágenes, audio, blogs, etc., y los soportes que se pueden emplear son Genially, cámaras de foto o de vídeo, redes sociales, entre otras muchas opciones.

Con todo lo anterior, se puede afirmar que a través de las TAC se pueden desarrollar las 8 fuerzas culturales del pensamiento.

4.3 EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO VISIBLE EN EL AULA

Como se ha mencionado, una manera “fácil” de incorporar el pensamiento en el aula es a través del empleo de rutinas y destrezas del pensamiento, y la inclusión de movimientos de pensamiento.

Todo ello debe ser programado de manera consciente, de modo que es preciso evaluar los procesos mentales puestos en juego por los alumnos para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y la capacidad metacognitiva del alumnado (Mateos, 2001; Pinedo et al., 2019).

Es necesario evaluar el pensamiento ya que gracias a ello podremos ver el progreso de nuestros alumnos. Para ello, se pueden emplear diversos medios, técnicas e instrumentos adecuados que proporcionen información útil, tanto para el alumnado como para el profesorado (García et al., 2017; Hamodi et al., 2015). Todo ello puede contribuir a mejorar la motivación, la autorregulación y la información obtenida por el docente.

De esto se extrae que la evaluación del pensamiento es algo complejo, y se deben tener en cuenta diversos aspectos:

- La evaluación debe ser parte del proceso de aprendizaje. De esta forma hay que tener en cuenta dos tipos de evaluación: (1) **evaluación formadora**, dando lugar a la autorregulación y control del propio aprendizaje y (2) la **evaluación formativa**, mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado y ayudando al profesor a mejorar su práctica docente (López-Pastor, 2009). Gracias a estas evaluaciones, el

alumno será más metacognitivo y autorregulador de sus aprendizajes (Bustingorry y Mora, 2008, Scott, 2015; Swartz et al., 2013).

- La importancia del *feedback* o retroalimentación. Mediante el *feedback* los alumnos pueden conocer sus errores e intentar solucionarlos para mejorar su aprendizaje y su rendimiento académico. Para que esta información sirva realmente de ayuda, debe permitir la reflexión de los alumnos con el fin de buscar su progreso, y, además, que esta contemple distintos niveles: desempeño de la tarea, proceso de comprensión de la tarea, procesos autorreguladores o metacognitivos y el nivel personal (Hattie y Timperley, 2007).

Del mismo modo, si se quiere proporcionar un *feedback* adecuado, siguiendo a Ritchhart (2015), los pasos que hay que tener en cuenta son: (1) **aclarar**, (2) **valorar**, (3) **cuestionar** y (4) **sugerir**.

- Se tendrán en cuenta los procesos mentales que aplica el alumno, así como los que se esperan por parte de los alumnos en cada tarea o actividad.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado, para evaluar el pensamiento de nuestros alumnos se pueden tener en cuenta sus **producciones o representaciones**, así como aplicar **autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluación** a lo largo del proceso de aprendizaje. Todo ello irá acompañado de **instrumentos de evaluación** como rúbricas, dianas de autoevaluación, escalas numéricas... y siempre adaptados a los objetivos y a la etapa donde nos encontramos (García et al. 2017; Hamodi et al., 2015; López-Pastor, 2009).

Del mismo modo, para que la evaluación sea adecuada es preciso informar de los **criterios** con los cuales vamos a evaluar a los alumnos. Estos criterios deben dejar de lado la subjetividad y ser claros y precisos.

Visto esto, pasamos a destacar tres instrumentos que permiten evaluar los procesos mentales de los alumnos:

- **Lista de control.** A través de este instrumento se pueden medir los movimientos de pensamiento. Se han diseñado diversas listas de control donde anotar los movimientos de pensamiento que se ponen en juego a lo largo de diversas actividades. Además, este instrumento se puede emplear en cualquier tipo de evaluación (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación) y adaptar a cualquier rutina de pensamiento.

- **Dianas de evaluación.** Mediante este instrumento se pueden evaluar, de manera específica, rutinas de pensamiento (Cañas y Pinedo, 2022). Pueden ser aplicadas en heteroevaluación o autoevaluaciones.
- **Rúbrica.** Con este instrumento se puede analizar la presencia y adecuación de los movimientos de pensamiento ejercitados por el alumno en las distintas actividades. Al igual que el resto de los instrumentos, este se puede aplicar en la heteroevaluación, en la coevaluación y en la autoevaluación, pero se recomienda hacerlo con alumnado con una mayor capacidad metacognitiva (García et al., 2017).

Para concluir el apartado, señalar que para la evaluación del pensamiento visible en el aula también se pueden emplear diferentes **herramientas TAC** como “Rúbricas” o “Rubistar”, a través de las cuales tendremos en cuenta los contenidos curriculares y los movimientos de pensamiento (infusión del pensamiento) trabajados a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, con estas herramientas se pueden llevar a cabo autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones de una manera sencilla y rápida (Cañas y Pinedo, 2022).

4.4 ESTADO DE LA CUESTIÓN

4.4.1 Recopilación de referencias bibliográficas

En base al objeto de estudio de esta investigación que es promover el desarrollo del pensamiento visible a través de las ciencias experimentales, para la elaboración del estado de la cuestión nos basamos en ciertas **bases de datos**, destacando: Google Académico, SCIELO y TESEO.

En todas ellas, a su vez, se tiene en cuenta diversos términos para el análisis de la temática y búsqueda de bibliografía. Para la elección de estos términos nos basamos en el **tesauro de la UNESCO**.

Asimismo, se siguen diversos **criterios de búsqueda** como:

- Si en las bases de datos hay múltiples publicaciones por cada ventana, solo se tiene en cuenta los 50 primeros documentos.
- Se realiza una búsqueda de documentos dentro de los últimos 5 años, es decir, de 2018 a 2022, pudiendo incluir aquellos documentos más actuales del presente año (2023).

- No se aplica ningún filtro. De esta manera se pueden abarcar publicaciones de cualquier tipo, excepto páginas web.
- Para la elección de las publicaciones se tiene en cuenta el resumen del documento.

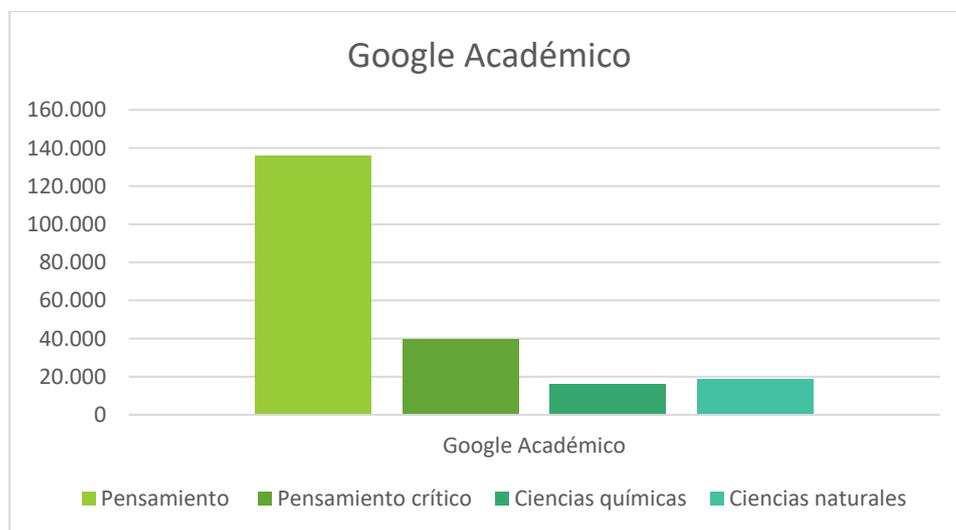
Visto lo anterior, se comienza con el estado de la cuestión. Para ello, las **palabras clave** con las que se comienza la búsqueda son:

- Pensamiento.
- Pensamiento crítico.
- Ciencias químicas.
- Ciencias naturales.

Tras la búsqueda podemos resaltar los siguientes resultados recogidos en las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Figura 3.

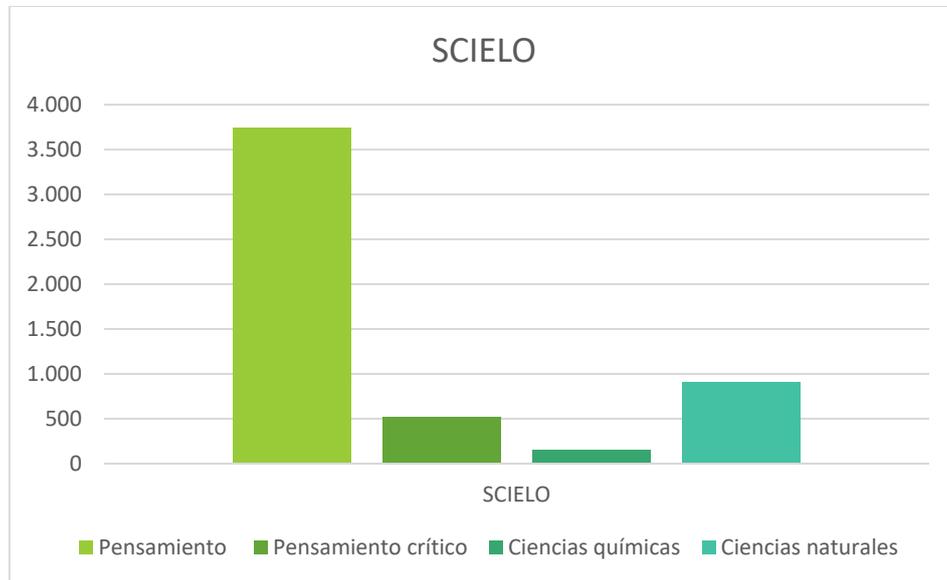
Número de resultados de Google Académico en función de las palabras clave



Fuente: elaboración propia.

Figura 4.

Número de resultados de SCIELO en función de las palabras clave



Fuente: elaboración propia.

Figura 5.

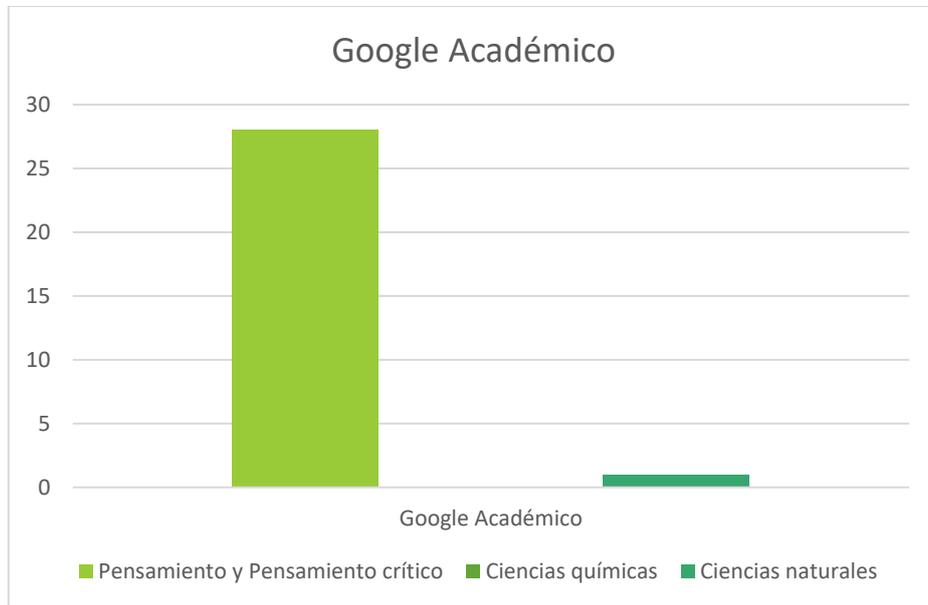
Número de resultados de TESEO en función de las palabras clave



Fuente: elaboración propia.

Figura 6.

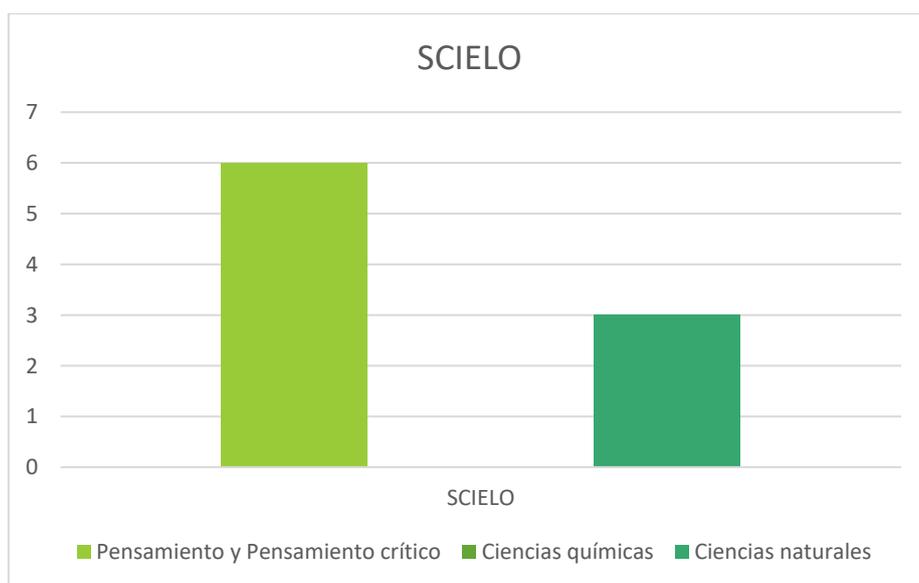
Número de artículos válidos/útiles en Google Académico



Fuente: elaboración propia.

Figura 7.

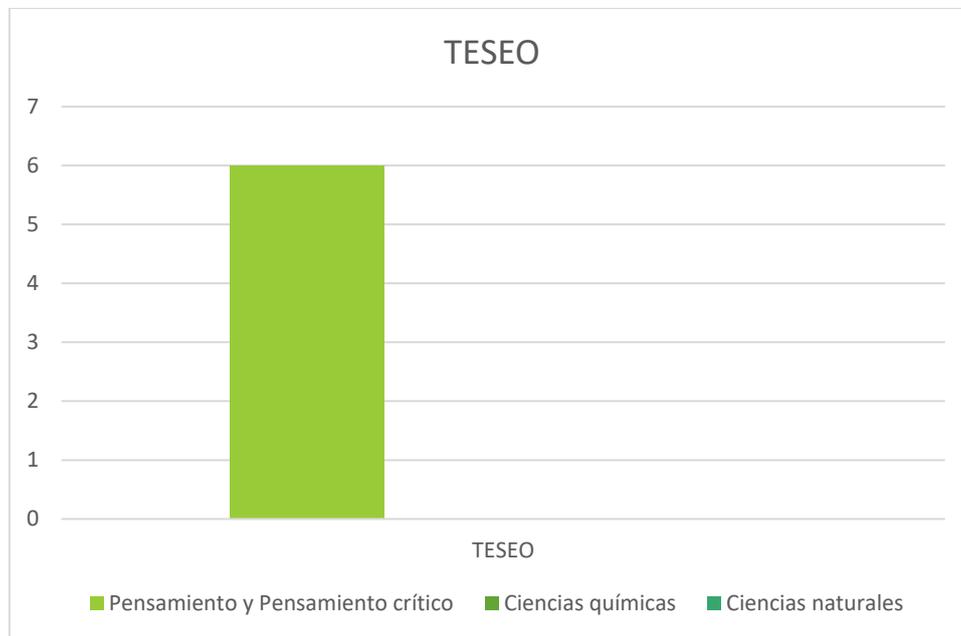
Número de artículos válidos/útiles en SCIELO



Fuente: elaboración propia.

Figura 8.

Número de artículos válidos/útiles en TESEO



Fuente: elaboración propia.

En el Anexo 10.1 pueden encontrar las tablas 33, 34, 35, 36 y 37, en las cuales se recogen algunos de los artículos seleccionados en las distintas bases de datos, indicando en cada caso los autores, el título del documento, la URL y un apartado donde se indica la utilidad del artículo.

Una vez analizadas diferentes bases de datos y las diversas fuentes bibliográficas presentes en ellas, se puede destacar la escasa importancia que se le atribuye al pensamiento en la formación de las personas, tanto en los docentes como en el alumnado. Del mismo modo, también se comprueba cómo apenas existe conocimientos hacia el pensamiento, es decir, se sabe que es una capacidad importante que tenemos las personas, pero no se sabe cómo impulsarlo o fomentarlo en nuestro día a día y más concretamente en el ámbito educativo.

Tras el análisis también se puede comprobar cómo se le da mucha importancia a medir el desarrollo del pensamiento crítico y sus habilidades o el pensamiento en general, aún sin centrarse ni valorar el desempeño del docente como un aspecto necesario para este buen desarrollo. Asimismo, se le atribuye gran protagonismo a la lectura, al trabajo cooperativo, a

las prácticas de laboratorio, a los proyectos de investigación, a las metodologías activas, tales como el ABP o APS, como buenas estrategias para el desarrollo del pensamiento (crítico).

A pesar de ello, se echa en falta publicaciones relacionadas con el pensamiento en general, el pensamiento visible, ya que la gran mayoría de los documentos se centran exclusivamente en el pensamiento crítico, dejando de lado el espectro tan amplio que representa el pensamiento. Igualmente, también hay escasez de publicaciones relacionadas con el desarrollo del pensamiento a través de áreas de ciencias, pudiendo observarse cómo la gran mayoría se centra en áreas de Matemáticas, Ciencias Sociales, Comunicación, Lengua, etc.

Por todo ello, consideramos que quedan muchas líneas de investigación abierta en relación a este tema, las cuales sería muy interesante comenzar a investigar. Por ello, mediante la fundamentación teórica, esta investigación ofrece un ejemplo que pretende cubrir algunas de las líneas de investigación abiertas, centrándose en el desarrollo del pensamiento visible a través de las ciencias experimentales, donde los alumnos mostrarán su autonomía para la adquisición de contenidos y el desarrollo del pensamiento.

4.4.2 Orientación metodológica de las investigaciones relativas al pensamiento visible

A raíz del apartado anterior, en el presente punto se habla de las principales metodologías que se suelen emplear para el estudio del enfoque de pensamiento.

Como saben, hoy en día recibimos gran cantidad de información que debemos de ser capaz de gestionar a través del pensamiento y transformar en conocimiento. De ahí, como se ha mencionado, la importancia de formar a personas críticas capaces de participar en la sociedad actual y de construir conocimientos coherentes.

Si nos centramos en el pensamiento en general y el pensamiento crítico y visible en particular, podemos afirmar que, de acuerdo con Cambers et al. (2000), citado en Solbes y Torres (2013), "el pensamiento crítico proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para saber el tipo de conocimiento que deben utilizar en determinadas situaciones" (p.64) y, siguiendo la línea de González-Moreno (2012), citado en Solbes y Torres (2013), "pensar críticamente permite acceder con facilidad a los diferentes campos del saber, promueve el crecimiento en

valores, el aprendizaje de actitudes civilizadas como la solidaridad, la equidad, la convivencia pacífica y el respeto por la vida" (p.73).

Con estas ideas podemos reiterarnos en la importancia del desarrollo del pensamiento en las aulas. La ausencia del pensamiento en el aula, "hace que el aprendizaje sea más simple, mecanizado y homogéneo" (Solbes y Torres, 2013, p.77). Por todo ello, es preciso partir de conocimientos cotidianos, cercanos a la realidad del alumno y promover la participación de los alumnos.

Analizadas diversas fuentes se puede afirmar que hay diversas metodologías o estrategias didácticas para abordar y desarrollar el pensamiento (crítico o visible) en el aula y, más concretamente, en el aula de ciencias.

De acuerdo con Vázquez (2019), estas clases deben estar centradas en proporcionar espacios educativos y experiencias que involucren a los alumnos, desarrollando así la capacidad de expresar sus puntos de vista a través del diálogo, debate, etc.

Una de las maneras de trabajar el pensamiento en el aula es mediante las **cuestiones socio-científicas (CSC)**. Estas cuestiones, según Zeidler et al. (2002), Cross y Price (1996), Jiménez-Liso et al. (2010), citados en Solbes y Torres (2012), "permiten evaluar el desempeño profesional y apoyan la formación de ciudadanos que participen en forma activa y fundamental en la sociedad" (p.249). Del mismo modo, Solbes y Torres (2013) afirman que trabajar con problemas ambientales y sociales se ofrece como una oportunidad para el desarrollo del pensamiento, debido a que promueve conocimientos que dan lugar a un cuestionamiento permanente.

A través de las CSC se consigue que los alumnos aprendan a pensar de manera autónoma, que tomen sus propias decisiones frente a diferentes situaciones sociales, que sepan argumentar, trabajar cooperativamente, que tengan un papel activo en la sociedad y en aspectos científicos y culturales, etc. Todo ello, siguiendo a Vázquez (2019, p.14), "permite mostrar a los alumnos lo social de la ciencia, (...), lo cual se permite, también, el desarrollo del PC".

Otra de las formas de desarrollar el pensamiento en el aula es mediante las **metodologías activas**, en concreto el **ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)**. Olivares y Heredia (2012, p.760) mencionan que "esta técnica consiste en estimular el aprendizaje a partir de problemas

que se resuelven en grupos o con la ayuda del tutor”, permitiendo el desarrollo de habilidades para la interrelación de conceptos y su aplicación en distintos contextos.

Esta metodología, además de favorecer la autodirección y el trabajo en equipo, presenta una serie de ventajas y desventajas que se reflejan en la tabla 5.

Tabla 5.

Ventajas y desventajas de ABP

Ventajas	Desventajas
Gran utilidad por los discursos grupales y las lecturas independiente.	Necesidad de inversión en recursos de aprendizaje y el diseño de mecanismos de evaluación altamente individualizados.
Favorece el pensamiento (crítico).	Al trabajar en grupo se requiere de infraestructuras adecuadas y contratación de profesores capacitados y convencidos para participar en un modelo de aprendizaje centrado en el alumnado.

Fuente: elaboración propia a partir de Olivares y Heredia (2012).

Visto el ABP, pasamos a ver otra manera de abordar el pensamiento en el aula. Es el momento de pasar a hablar de las **preguntas** dentro del aula de ciencias. En todo proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es preciso que el planteamiento de preguntas esté presente. Las preguntas, de acuerdo con Ruíz et al. (2012), citados en Quijano et al. (2014, párr. xx), “son dispositivos esenciales en la estructuración de secuencias dialógicas, que permiten visualizar ideas, críticas e intereses de los estudiantes, como requisito para aprender a argumentar en ciencias”.

Por último, también se añaden otras estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento en el aula, las cuales, según Blanco et al. (2017), podemos destacar: **análisis de anuncios publicitarios, tratamiento de la información en Internet y juegos de rol**. Y, al igual que se comentaba en el apartado anterior, se destaca: la lectura, el trabajo cooperativo, prácticas de laboratorio, proyectos de investigación, metodologías activas, entre otras.

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

A lo largo del presente apartado se muestra la metodología llevada a cabo en la investigación. Para ello se irán abordando distintos puntos, como el paradigma de la investigación, el diseño del estudio, etc., con el fin de dejar explicados, de manera clara, todos los aspectos pertinentes de la investigación.

Del mismo modo, se detallan las técnicas e instrumentos de recogida de datos y el análisis de los mismos. Y, por último, se abordan las cuestiones éticas y de rigor que se siguen y se cumplen en el estudio.

5.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

En este apartado pasamos a determinar el paradigma en el que se encuentra enmarcada el estudio. El principal paradigma en el que se sitúa la presente investigación es el **paradigma interpretativo**, ya que, como menciona Weber (1944) y Martínez (2011), nos centramos en estudiar una realidad concreta, social y cercana. Ricoy (2006), asimismo, menciona que, mediante este paradigma, el investigador intenta comprender e interpretar una realidad concreta, teniendo en cuenta los factores influyentes en la misma.

Visto el paradigma en el que se enmarca la presente investigación, es preciso mencionar que esta se encuentra dentro de una **metodología cualitativa**. Según Ugalde y Balbastre (2013, p.182), este tipo de metodología "se aplica en las ciencias sociales, donde los fenómenos no se pueden comprender en toda su amplitud desde información cuantitativa". Del mismo modo, estos autores sostienen que:

(...) los enfoques cualitativos sirven para comprender la realidad social, porque deja de lado visiones unificadas que no se pueden aplicar al hecho social donde no hay leyes generalizadas, sino sentimientos, pensamientos e historias de actores sociales que son captados a través de sus testimonios. (Ugalde y Balbastre, 2013, p.182)

5.2 DISEÑO DEL ESTUDIO

Respecto al diseño de la investigación, podemos decir que nos encontramos ante un **estudio de caso**. Stake (1999) se refiere a este tipo de estudio como el "estudio de la particularidad de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" (p.11) y, del mismo modo, señala que "el investigador destaca las diferencias sutiles, la secuencia de los acontecimientos en su contexto y la globalidad de las situaciones personales" (p.11) dentro del estudio.

Partiendo de dicha definición podemos justificar que nuestra investigación se trata de un estudio de caso basado en el estudio de una realidad cercana y concreta de los investigadores para pasar, posteriormente, a su análisis y generación de nuevos conocimientos y propuestas.

Como se ha mencionado anteriormente, la estructura de la investigación adopta la siguiente forma. En un primer momento se realizará una revisión bibliográfica acerca del pensamiento visible, lo cual va a permitir tener una visión global sobre este tema.

A continuación, se diseña la propuesta didáctica donde entran en juego las ciencias experimentales y el pensamiento visible. Dentro de la propuesta se aplica con los participantes de la investigación unas actividades de evaluación inicial y de evaluación final que equivalen a un pre/post-test.

Recogidos todos los datos será el momento de pasar al análisis de los mismos, analizando uno a uno los resultados obtenidos y realizando comparaciones entre las actividades de evaluación inicial y final, comprobando si realmente se ha visto incrementado el pensamiento visible a lo largo de la intervención. Una vez analizados todos los datos, se procederá a comunicar los resultados.

5.3 MUESTRA

En un primer momento es importante hacer mención a los tipos de muestreo. De acuerdo con Mendieta (2015), algunos de los principales tipos de muestreo son los recogidos en la tabla 6.

Tabla 6.

Tipos de muestreo

Tipo de muestreo	Descripción
Muestreo por cuota	Muestra que presenta ciertas características, parámetros biológicos o sociodemográficos iguales (edad, estado civil, migración). Se suele emplear en estudios de dominios culturales o narrativas (enfermos, grupos sociales, etc.).
Muestreo propositivo	Se elige a la muestra en función del tipo, por ejemplo, en función del tema que se vaya a estudiar (discapacitados varones). Se emplea para fenómenos raros en ciertas condiciones o fases (etnografías, estudios piloto...).
Muestreo por conveniencia	Este muestreo se emplea cuando se elige a una población sin saber cuántos sujetos puede tener el fenómeno de interés, recurriendo a los sujetos que se encuentran. También se puede emplear en fenómenos frecuentes, pero no visibles (fenomenología, etnografía y etnometodología).
Muestreo por cadena de referencia o bola de nieve	El proceso inicia con un participante que puede llevar a otros. A todos los participantes se les formula la misma pregunta. Se emplea a partir de uno o dos sujetos, no hay espacialidad geográfica y no se ajusta al tiempo o grupos.
Muestreo de casos y controles	Es un subtipo del muestreo propositivo y del muestreo por cuotas. Se emplea en poblaciones con o sin características específicas (migrante y no migrante, ambos con el mismo número).
Muestreo de voluntarios	Muestreo cuyos sujetos creen tener conocimientos sobre el tema o experiencia. Para ello se realizan estrategias de invitación como anuncios publicitarios. Es una muestra autoseleccionada por lo que no se sabe cuántos participantes pueden llegar.
Total población	Se toma a toda la población social (familia, trabajadores...). No tiene que ser numeroso el número de participantes, el investigador elige el tipo de informantes con las características de interés.
Muestreo Teórico	Tiene en cuenta el muestreo propositivo y el análisis de teórica que fundamenta los elementos que permiten crear categorías para llegar a teorizar. Según las categorías surgidas se identifican informantes para la consolidación y reconstrucción de categorías y así llegar a formular teoría.

Fuente: elaboración propia a partir de Mendieta (2015)

Descritos los distintos tipos de muestreo, se puede afirmar que en este caso nuestro **muestreo** fue por **conveniencia**, ya que antes de acceder al campo no sabíamos con cuantos alumnos íbamos a contar, por lo que la investigación se ha realizado en base al número de alumnos

presentes en las aulas de 6º de Educación Primaria del centro, que estaban en ese periodo de tiempo de la investigación.

Sin embargo, es necesario indicar que, según Espinoza (2016), una de las desventajas de contar con este tipo de muestro es que puede ser poco representativo de la población que estamos estudiando.

Visto esto, partiendo de la definición de muestra, "un subconjunto de la población en la que se llevará a cabo la investigación; es una parte representativa de la población" (López, 2004, p.69), podemos destacar que la muestra se ha obtenido de un colegio público (CEIPSO) de una localidad situada al norte de la Comunidad de Madrid. En concreto hemos accedido a dos cursos de 6º de Educación Primaria, contando con la participación de 34 alumnos de edades comprendidas entre los 11-12 años.

Asimismo, como se comentará en las cuestiones éticas, con el fin de mantener la identidad de las participantes ocultas, se han codificado de tal manera que cada alumno ha sido identificado con un número, su género y se le ha añadido 1 o 2 según fuese un alumno con necesidades educativas especiales (ACNEE)/alumno con necesidades específicas de apoyo educativo (ACNEAE) o no (1: alumno sin necesidades; 2: alumnos con necesidades), quedando, por ejemplo: Alumno 1, femenino, 1.

Se ha decidido emplear esta codificación con el fin de que sea más sencillo la localización de los alumnos en un momento determinado del análisis. Del mismo modo, al indicar el género de cada uno de los alumnos, si se identifican diferencias significativas entre ambos géneros, se podrá hacer hincapié en ello. Y, con respecto a la presencia o no de necesidades, es necesario indicarlo, ya que dentro de la muestra nos encontramos alumnos con necesidades, lo cual puede "condicionar" en cierto modo los resultados.

A rangos generales, pasamos a hablar de los diferentes alumnos que presentaban necesidades:

- Alumno 4, masculino 2: presentaba dislexia y por tanto se le aplicaban adaptaciones metodológicas no significativas.
- Alumno 6, masculino, 2: presentaba un desfase curricular de un curso, es decir, un nivel curricular de 5º de Educación Primaria, mientras que en inglés (colegio bilingüe) contaba con un nivel de 3º de Educación Primaria. Asimismo, mostraba cierta discapacidad intelectual

- Alumna 15, femenino, 2: presentaba adaptaciones metodológicas no significativas y rozaba la discapacidad intelectual.
- Alumno 17, masculino, 2: niño de incorporación tardía al sistema educativo con desconocimiento del idioma. El único medio que había de comunicación con este alumno era en inglés, pero en un nivel muy bajo.
- Alumna 32, femenino, 2: presentaba un desfase curricular de un curso, es decir, un nivel curricular de 5º de Educación Primaria. Se le consideraba alumna ACNEE por presentar conductas disruptivas y por su historial personal.

5.4 ACCESO AL CAMPO

Para el acceso al campo, se aprovechó el puesto de trabajo de una de las investigadoras en dicho centro. Para ello, expuso un breve proyecto sobre lo que iba a consistir la presente investigación, así como una copia de la propuesta didáctica ante el director del centro, dando este el visto bueno del mismo y dejando "libertad" para su implementación. La investigadora, al formar parte del claustro del centro, no necesitó ningún tipo de permiso de acceso al centro.

Tras el aprobado del equipo directivo, se accedió a hablar con los tutores responsables de cada uno de los cursos de 6º, consiguiendo, de igual manera, su aprobación y compromiso con la investigación.

Una vez conseguido el permiso para el acceso al campo nos pusimos a trabajar en la organización del tiempo, ya que no se disponía de todo el tiempo que nos hubiese gustado. Finalmente, se implementó la propuesta con ambos 6º, por separado, en las fechas estipuladas, aunque con algunas variaciones.

El primer 6º realizó la propuesta los días de 2, 9 y 10 de marzo. Y, el segundo 6º, la realizó los días 16 de marzo, 6 y 7 de abril. En un principio se pretendía realizar la propuesta en dos sesiones por curso, pero por falta de tiempo, se alargó un tercer día para finalizar pequeños aspectos que quedaban. Destacar también que en el segundo 6º, por imprevistos que surgieron, se tuvo que realizar la segunda parte de la propuesta después de Semana Santa.

5.5 PREGUNTAS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Antes de llevar a cabo la investigación, algunas de las preguntas surgidas fueron:

- ¿Una vez implementada la propuesta, el pensamiento visible se ve desarrollado?
- ¿El pensamiento visible fomenta la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Y, en cuanto a hipótesis surgidas, destacamos:

- El pensamiento visible se ve desarrollado con la propuesta didáctica centrada en las ciencias experimentales.
- El pensamiento visible fomenta la participación de los alumnos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

A lo largo de este apartado se detallan las principales técnicas e instrumentos empleados en la investigación para la recogida de datos.

5.6.1 Instrumentos de intervención didáctica y procesos de observación participante y análisis documental

A lo largo de la presente investigación, se han empleado diversas técnicas e instrumentos de recogida de datos, destacando: observación participante, análisis documental, actividad de evaluación inicial y evaluación final (rúbricas, organizadores gráficos y hojas de registros), y listas de control. A continuación, pasamos a definir y explicar cómo se aplicaron dichas técnicas e instrumentos.

En primer lugar, destacamos las **principales técnicas de recogida de datos**:

- **Observación participante.** Esta es la principal técnica de recogida de datos que se llevó a cabo durante la investigación, ya que a través de dicha observación pudimos obtener información real y directa que se estaba produciendo en un determinado momento en el contexto. Se puede decir que la observación participante, de acuerdo con Anguera (1995):

(...) se caracteriza por la inexistencia de un conocimiento previo entre ambos - observador y observado- y la permisividad en el intercambio establecido, lo cual da lugar a una iniciativa por parte de cada uno de ellos en su interrelación con el otro. (...) Su propósito es la obtención de datos acerca de la conducta a través de un contacto directo y en términos de situaciones específicas. (Anguera, 1995, p. 73)

Del mismo modo, la observación fue directa en todo momento, ya que la investigadora, al encontrarse dentro del contexto, fue quien la llevó a cabo.

Esta observación, como se ha comentado, se realizó a lo largo de toda la intervención recopilando la información que se consideraba estable para su posterior análisis. Dicha información se fue recogiendo en las listas de control.

- **Análisis documental.** El análisis documental, según Dulzaides y Molina (2004, p.2) "es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico-sintético (...)". Esta técnica se empleó para el análisis de las producciones de los alumnos recogidas en los organizadores gráficos que se describen a continuación. A través de esta técnica pudimos ir analizando y evaluando el progreso de los alumnos en cuanto a los movimientos de pensamiento implicados en cada actividad y rutina de pensamiento.

Vista la principal técnica de recogida de datos, se pasa a hacer mención a los principales **instrumentos de recogida de datos** empleados en la investigación:

- **Actividad de evaluación inicial y evaluación final.** Se trata de unas actividades con las que se evaluó el progreso de los alumnos desde el inicio hasta el final de la propuesta. En concreto se evaluó la adquisición del contenido y el desarrollo el pensamiento visible, centrándonos en ciertos movimientos de pensamiento. Para ello, se aplicó la actividad de evaluación inicial antes de comenzar la propuesta y, al finalizar la misma, se aplicó la actividad de evaluación final. Tras ello, se compararon ambas actividades y se extrajeron conclusiones.

Para evaluar estas actividades, en concreto, se han empleado los siguientes instrumentos:

- **Rúbrica:** las rubricas, las cuales realmente se llaman escalas descriptivas, son, de acuerdo con López-Pastor y Pérez-Pueyo (2017, p.92):

(...) escalas que establecen diferentes grados o niveles (...). En cada nivel aparecen descripciones lo más precisas posibles de las características que puede tener una producción de un alumnado, o de las posibles conductas del alumnado, o de las posibles respuestas a una pregunta o actividad de aprendizaje.

Se ha empleado este instrumento para evaluar los diferentes movimientos de pensamiento presente en ambas actividades (inicial y final), pasando, posteriormente, a comparar la evolución de los alumnos respecto a esos movimientos en ambos momentos.

Destacar que este instrumento, por una parte, ha sido elaborado en función de lo que se esperaba obtener (Anexo 10.4) y, por otra parte, obtenido de García et al. (2017), donde se puede encontrar una rúbrica en la que evaluar diferentes movimientos de pensamiento (Anexo 10.4).

- **Organizadores gráficos:** se tratan de instrumentos de recogida de datos asociados al análisis documental, que permitieron analizar y evaluar las producciones de los alumnos y, por tanto, los movimientos de pensamiento implicados en cada actividad y **rutina de pensamiento**.

Con relación a las rutinas de pensamiento, añadir que, de acuerdo con Ritchhart et al. (2014), las rutinas de pensamiento "se basan en organizadores gráficos que ayudan a los estudiantes a visibilizar su pensamiento y profundizar en él con diferentes objetivos: a) presentar y explorar ideas; b) organizar y sintetizar esas ideas y c) profundizar en las mismas" (Cañas y Pinedo, 2022, p.3).

A lo largo de la propuesta se han empleado diversas rutinas del pensamiento con sus respectivos organizadores gráficos, destacando: Puntos de la Brújula (rutina para presentar y explorar ideas), Veo-Pienso-Me pregunto (rutina para presentar y explorar ideas), Conectar-Ampliar-Desafiar (rutina para sintetizar y organizar ideas), pero debido a la dificultad, se cambió por "Antes pensaba... Ahora pienso" (rutina para presentar y explorar ideas), y el Titular (rutinas para sintetizar y organizar ideas).

Gracias a ellas se pudo ir fomentando y viendo el progreso de los alumnos con respecto al pensamiento

- **Hoja de registro:** siguiendo con López-Pastor y Pérez-Pueyo (2017, p.122), la hoja de registro es "útil para tener constancia de la evolución de aquellos aspectos más interesantes que buscamos conseguir, producciones y elaboraciones de nuestros alumnos a lo largo de toda la experiencia".

Este instrumento se empleó principalmente para la recogida de ideas respecto al contenido abordado en la propuesta didáctica (tensión superficial). Este registro se cumplimentó a partir de una **lluvia de ideas** consistente en realizar una serie de preguntas a los alumnos, relativas a la tensión superficial, para ver su punto de partida con relación al contenido y para ver su punto final al terminar la intervención.

Una vez recogidos los datos se compararon las ideas iniciales y finales, comprobando si los alumnos habían mejorado su conocimiento en relación al contenido trabajado.

- **Listas de control.** Se trata de un instrumento de recogida de datos que, a su vez, según López-Pastor y Pérez-Pueyo (2017, p.94), puede ser definido como "un listado de aspectos a evaluar, conductas, ítems o descriptores a observar; el profesor tiene que marcar con una X la casilla que más se aproxime a la conducta o cualidad que muestra cada alumno". Puede tener varios formatos, pero en este caso se optó por las opciones de "SÍ" y "NO" y, a su vez, se añadió un apartado de "Observaciones" para poder incluir comentarios específicos si en algún momento se consideraba necesario.

Este instrumento se ha empleado con cada una de las actividades implementadas en la propuesta, con el fin de ver el comportamiento, participación, ayuda, respeto al material, implicación, etc., de los alumnos. Por ello, se trata de un instrumento asociado a la técnica de observación participante.

5.7 MÉTODOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO

En base a la idea que presenta Flick (2004, p.192), "la interpretación de datos está en el centro de la investigación cualitativa". Por ello, para el análisis de datos nos basamos en la información recogida a través de la observación directa de las sesiones, la cual está registrada en las listas de control. Del mismo modo, para analizar los datos relativos al pensamiento, se evaluó cada rutina de pensamiento a través de rúbricas validadas y otras de elaboración propia.

Las rúbricas se tratan de

escalas que establecen diferentes grados o niveles, normalmente 4 o 5. En cada nivel aparecen descriptores lo más precisas posibles de las características que puede tener una producción de un alumnado, o de las posibles conductas del alumnado, o de las posibles respuestas a una pregunta o actividad de aprendizaje. (López-Pastor y Pérez-Pueyo, 2017, p.92).

A través de ellas, se permitió ir viendo el progreso de los alumnos en función de los diferentes movimientos de pensamiento que se abordaban en las rutinas del pensamiento.

Para realizar todo el análisis, nos basamos en la **categorización**. La categorización consiste:

en la asignación de conceptos a un nivel más abstracto... las categorías tienen un poder conceptual puesto que tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías. En el momento en el que el investigador empieza a agrupar los conceptos, también inicial el proceso de establecer posibles relaciones entre conceptos sobre el mismo fenómeno. (Straus y Corbin (2002, p.124), citados en Romero, 2005, p.2)

Del mismo modo;

este proceso consiste en la identificación de regularidades, de temas sobresalientes, de eventos recurrentes y de patrones de ideas en los datos provenientes de los lugares, los eventos o las personas seleccionadas para un estudio. La categorización constituye un mecanismo esencial en la reducción de la información recolectada. (Romero, 2005.p.3)

Para dicha categorización se tuvo en cuenta dos vertientes, la vertiente del pensamiento y la vertiente de la adquisición del contenido, las cuales se analizaron en dicho orden.

En un primer momento se comenzó centrándonos en los diferentes movimientos de pensamiento presentes a lo largo de la propuesta didáctica y actividades. Importante señalar que todos los movimientos trabajados no están presentes durante toda la propuesta, sino que hubo algunos de ellos que se fomentaban de manera puntual o esporádica en algunas de las actividades planteadas. A continuación, en la tabla 7, se expone en qué momentos de la propuesta didáctica se trabajaban los diferentes movimientos de pensamiento.

Tabla 7.

Relación entre actividad y movimiento de pensamiento trabajado

Momento de la propuesta	Movimientos de pensamiento trabajado
Actividades de evaluación inicial	Razonar con evidencias, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, preguntarse y hacer preguntas.
Experimentos + Rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto"	Razonar con evidencias, establecer conexiones, preguntarse y hacer preguntas, observar de cerca y describir que hay ahí, construir explicaciones e interpretaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones.
Actividad de investigación y exposición	Razonar con evidencias, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, construir explicaciones e interpretaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones, identificar nuevas ideas, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir, reflexionar y fomentar la metacognición.
Rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/ "Antes pensaba...Ahora pienso"	Razonar con evidencias, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, preguntarse y hacer preguntas, construir explicaciones e interpretaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones, identificar nuevas ideas, captar lo esencial y llegar a conclusiones, reflexionar y fomentar la metacognición.
Rutina de pensamiento "El Titular"	Tomar decisiones y planear, establecer conexiones, construir explicaciones e interpretaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir.
Actividades de evaluación final	Razonar con evidencias, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, preguntarse y hacer preguntas, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir.

Fuente: elaboración propia.

Del mismo modo, no se han analizado todos los movimientos de pensamiento ya que no se disponía de evidencias suficientes para ello. Aun así, todos los movimientos de pensamiento contribuyeron a un buen desarrollo del pensamiento.

Aclarado esto, pasamos a ver la categorización del análisis de resultados, la cual encontramos en la tabla 8.

Tabla 8.

Categorización del análisis de resultados

	Categoría	Código	Descripción
Movimientos de pensamiento	Razonar con evidencias	RE	<p>Este movimiento se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Ha sido capaz de detectar las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina, pero no ha ido capaz de razonar con ellas. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Ha sido capaz de razonar con algunas de las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.
	Tomar decisiones y planear	TDP	<p>Tomar decisiones y planear se evaluó mediante organizadores gráficos y una rúbrica, de elaboración propia, que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No es capaz de tomar sus propias decisiones y planear la actividad. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Es capaz de tomar pocas de sus propias decisiones y de planear la actividad. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Es capaz de tomar casi todas sus decisiones y de planear la actividad. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Es capaz de tomar sus propias decisiones y planear la actividad.

Establecer conexiones	EC	<p>El presente movimiento de pensamiento se evaluó mediante organizadores gráficos y una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No establece ninguna conexión entre los elementos de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Establece conexiones entre algunos de los elementos de la rutina. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Establece conexiones entre todos los elementos de la rutina. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Establece conexiones entre los elementos de la rutina y sus aprendizajes previos.
Preguntarse y hacer preguntas	PHP	<p>Este movimiento se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No ha sido capaz de hacerse preguntas que se ajusten al elemento protagonista de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Ha sido capaz de hacerse al menos una pregunta en torno al elemento protagonista de la rutina. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Ha sido capaz de hacerse 2 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Ha sido capaz de hacerse 3 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina.
Observar de cerca y describir que hay ahí	OD	<p>El movimiento de pensamiento observar y describir que hay ahí se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No describe el elemento protagonista de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Describe algunos de los aspectos del elemento objeto de estudio de la rutina de forma superficial. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Describe el elemento protagonista de la rutina, aunque no entra en detalles. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Describe detalladamente y de forma profunda el elemento protagonista de la rutina.

<p>Construir explicaciones e interpretaciones</p>	<p>CEI</p>	<p>La construcción de explicaciones e interpretaciones se evaluó mediante organizadores gráficos y una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No construye explicaciones e interpretaciones sobre las características de los elementos protagonistas de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Construye explicaciones e interpretaciones sobre las características más destacables a simple vista de los elementos protagonistas de la rutina. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Construye explicaciones e interpretaciones sobre la mayoría de las características de los elementos protagonistas de la rutina. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Construye explicaciones e interpretaciones sobre todas las características de los elementos protagonistas de la rutina.
<p>Identificar patrones y hacer generalizaciones</p>	<p>IDHG</p>	<p>Este movimiento de pensamiento se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. Ni identifica patrones ni generaliza la información de la rutina. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Identifica algunos patrones, pero no generaliza la información de la rutina o bien, no identifica patrones, pero sí generaliza la información de la rutina. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Identifica algunos patrones y generaliza la información de la rutina. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Identifica todos los patrones posibles y generaliza la información de la rutina.
<p>Identificar nuevas ideas</p>	<p>INI</p>	<p>La identificación de nuevas ideas se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, de elaboración propia, que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No identifica ninguna nueva idea. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Identifica una nueva idea. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Identifica dos nuevas ideas. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Identifica tres nuevas ideas.

Contenido	Captar lo esencial y llegar a conclusiones	CEC	<p>Este movimiento de pensamiento se evaluó mediante organizadores gráficos y una rúbrica, propuesta por García et al. (2017), que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. Ni ha captado lo esencial ni ha llegado a establecer conclusiones. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Ha captado lo esencial pero no ha llegado a establecer conclusiones. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Ha captado casi todos los elementos esenciales y ha llegado a establecer conclusiones. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Ha captado lo esencial y ha llegado a conclusiones. 	
	Resumir	R	<p>El movimiento de pensamiento resumir se evaluó a través de organizadores gráficos y de una rúbrica, de elaboración propia, que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No es capaz de resumir la información. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Es capaz de resumir un poco de la información. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Es capaz de resumir casi toda la información – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Es capaz de resumir toda la información. 	
	Reflexionar y fomentar la metacognición	RFM	<p>La reflexión y fomento de la metacognición se evaluó mediante organizadores gráficos y una rúbrica, de elaboración propia, que cuenta con cuatro niveles de logro (Anexo 10.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nivel 1. No se ha conseguido. No reflexiona sobre el contenido, las aportaciones de sus compañeros, ni su aprendizaje. – Nivel 2. Mínimo nivel de logro. Reflexiona sobre algo del contenido, algunas de las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje. – Nivel 3. Nivel de logro medio. Reflexiona sobre casi todo el contenido, la mayoría de las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje. – Nivel 4. Máximo nivel de logro. Reflexiona sobre todo el contenido, todas las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje. 	
	Aprendizaje inicial tensión superficial	Concepto de tensión superficial	CTS1	Este aprendizaje se desarrolló de manera directa en las actividades de la evaluación inicial.
		Relación del concepto con la realidad y situaciones cotidianas	RR1	Aunque de manera indirecta también se fomentó este contenido a lo largo del resto de actividades.
		Concepto de tensión superficial	CTS2	Se evaluó mediante organizadores gráficos y una hoja de registro. Este aprendizaje se desarrolló de manera directa en las actividades de la evaluación final.

**Aprendizaje
final tensión
superficial**

**Relación del concepto
con la realidad y
situaciones cotidianas**

RR2

Se evaluó mediante organizadores gráficos y una hoja de registro.

Fuente: elaboración propia.

Importante señalar también que además de emplear los instrumentos mencionados para evaluar cada movimiento de pensamiento y la adquisición del contenido, se tuvo en cuenta las observaciones tomadas a lo largo de las distintas actividades y sesiones que han quedado registradas en listas de control.

5.8 CUESTIONES ÉTICAS

En cualquier investigación, y en concreto en las investigaciones cualitativas, es preciso tener en cuenta diversas cuestiones éticas, las cuales se aplicaron y se cumplieron en relación con los participantes de la investigación, es decir, los alumnos de ambos cursos de 6º de Educación Primaria. Estas cuestiones se tratan de actuaciones a través de las cuales los investigadores aplican una serie de principios morales a un mundo concreto de la práctica (Barreto, 2010).

Señalado esto, se pasa a exponer los principales criterios éticos tenidos en cuenta, así como cómo se desarrollaron en nuestro trabajo.

Se puede destacar el Informe Belmont como "un elemento de explicación ética y lineamientos directos para investigaciones con seres humanos basado en principios unificadores que se subdividen en tres grandes elementos" (Opazo, 2011, p.66), entre los que se señalan los principios éticos básicos destacando: el respeto por las personas, la beneficencia y la justicia. Todo ello permite a los investigadores, siguiendo las palabras de Buendía et al. (2001, p.2), evitar los cuatro problemas éticos fundamentales:

- Ocultar a los participantes la real naturaleza de la investigación y/o hacerles participar sin saberlo.
- Exponer a participantes a procesos que pueden provocarles perjuicio o disminuir su propia estima.
- Invasión de la intimidad.
- Privación de los beneficios de la investigación a los participantes.

Por su parte, Creswell (2013) muestra algunas cuestiones éticas principales a tener en cuenta y tratar en las investigaciones cualitativas: consentimiento informado de los sujetos, no engañar a los participantes de la investigación, confidencialidad y anonimato de los participantes.

Partiendo de las cuestiones indicadas, los principios éticos de la presente investigación fueron:

- 1. Consentimiento informado.** En la presente investigación todos los sujetos han participado de una manera voluntaria, sabiendo en todo momento lo que se iba a realizar. Del mismo modo, al introducirlo como un contenido más del aula, esa participación ha sido más positiva y en todo momento han consentido que se les evaluara en las actividades, aun sabiendo que no contaba como nota final.

2. **Principio de paridad.** Este principio "supone aceptar la participación de todos con igual peso en el desarrollo de la investigación" (González et al., 2012, p.3). En la presente investigación se ha contado con la participación de todos y cada uno de los alumnos de los cursos seleccionado, independientemente de su nivel cognitivo, necesidades, dificultades, etc.
3. **Confidencialidad y anonimato.** Se entiende por confidencialidad, de acuerdo con Anguita et al., (2011), la recopilación de la información personal, que el investigador debe guardar en secreto, aun habiendo finalizado su actividad en el campo. Del mismo modo, siguiendo los mismos autores anteriores, el anonimato vendría a ser "omitir la identidad de la persona de la que se trate, porque no se conoce o porque se quiere ocultar" (p.200). En todo momento se ha respetado y protegido los datos de los participantes, no aportando ningún nombre real en ningún momento del análisis. Los datos personales solo han sido conocidos por los investigadores, pero a la hora de analizar los datos, los nombres no se han tenido en cuenta.
4. **Privacidad.** Privacidad es aquello que "provee al agente con el control sobre las decisiones íntimas, incluyendo decisiones sobre el acceso íntimo, la diseminación de información íntima y actos íntimos" (Toscano, 2017). Durante la investigación, se ha respetado la privacidad de los sujetos, ya que no se abordaban temas más allá de los expuestos. Asimismo, como se ha mencionado, al analizar los datos se ha respetado la privacidad de los alumnos, no fijándose en el nombre de los mismos.
5. **Rigor en el tratamiento de los datos.** Este principio ha sido fundamental en la presente investigación, ya que en ningún momento se han modificado datos en nuestro beneficio, sino que se han analizado tal y como lo plasmaron los participantes.

5.9 CRITERIOS DE RIGOR

5.9.1 Criterios de rigor asociados a los métodos cualitativos

Una vez expuestas las cuestiones éticas, es preciso hacer mención a los criterios de rigor científicos que van a dar, sentido a la redundancia, rigor a nuestra investigación.

Siguiendo el modelo de Guba (1989), partiendo del paradigma interpretativo en el que se enmarca la investigación, los principales criterios de rigor que guiaron nuestro trabajo fueron:

la **credibilidad**, la **transferibilidad**, la **dependencia** y la **confirmabilidad**. En la tabla 9 se explican cada uno de los criterios mencionados:

Tabla 9.

Criterios de rigor, según Guba (1989) y Varela y Vives (2016; p.194)

Criterio de rigor	Definición
Credibilidad	Se centra en establecer la confianza de verdad para los sujetos y el contexto de la investigación, esto es, desarrollar resultados afines a la realidad.
Transferibilidad	Se refiere a la responsabilidad que tiene el investigador de proporcionar suficiente información sobre el trabajo de campo y del contexto del estudio para permitir trasladar y comparar los hallazgos con otros contextos.
Dependencia	Hace referencia a ofrecer información significativa que permita comprender el método utilizado y su efectividad.
Confirmabilidad	Consiste en asegurar que los hallazgos encontrados son el resultado de las ideas y experiencias de los participantes, evitando la subjetividad de los investigadores.

Fuente: Elaboración propia a partir de Guba (1989) y Varela y Vives (2016).

Descrito cada uno de los criterios de rigor, se procede a ver cómo se desarrolló cada uno de ellos en la investigación:

- 1. Credibilidad.** Este criterio se aportó en la investigación a través del análisis neutral de los datos recogidos a lo largo de la propuesta didáctica, con el fin de que el análisis de los mismos fuera creíble y objetivo. En ningún momento se modificaron los datos ni intervino la subjetividad de los investigadores. Se demuestra que los resultados se basaron en la interpretación y análisis de las técnicas e instrumentos de recogida de datos, proporcionando ideas literales de los participantes. Igualmente, las ideas de los participantes han sido repasadas por ellos mismos antes de la entrega, llegando incluso a modificar ciertos aspectos según su criterio y sin influencia de los investigadores.
- 2. Transferibilidad.** Nuestra finalidad a través de la investigación era estudiar sobre el desarrollo del pensamiento visible a través de las ciencias experimentales en alumnos de 6º de Educación Primaria. Para alcanzar este criterio de rigor, se ha descrito, de manera detallada, todos y cada uno de los pasos dados en el estudio, así como los datos recogidos y obtenidos. Sería muy interesante que esta investigación sirviera a otros investigadores interesados por este tema, como un modelo a seguir a la hora de trabajar el pensamiento de esta manera.

3. Dependencia. Este criterio estuvo presente en la investigación ya que se aportaron referencias bibliográficas y teórica relativas a la temática del pensamiento y de la investigación, además de contar con instrumentos de recogida de datos y una muestra participativa que nos permitió corroborar o refutar las ideas anteriores al inicio de la investigación. Del mismo modo, se ha descrito el proceso seguido a lo largo de la investigación, cómo se escogió a la muestra, el diseño de los instrumentos para recoger los datos, el contexto, etc. Todo ello se ha explicado afín a la realidad, por lo que, tanto resultados como las discusiones y conclusiones, no están alterados ni sesgados.

Debido a todo lo mencionado, se puede afirmar que la presente investigación es consistente y puede ser replicada.

4. Confirmabilidad. En todo momento los investigadores han sido neutrales a lo largo del estudio, no interviniendo su subjetividad, únicamente se han centrado en analizar los datos y extraer resultados y conclusiones. Del mismo modo, al mostrar los técnicas e instrumentos de recogida de datos y los resultados obtenidos a través de los mismos, otros investigadores podrán confirmar si los datos presentados son los adecuados o no, entrando en juego de nuevo nuestra neutralidad. Como se ha mencionado, los resultados no han sido sesgados por ideas, opiniones o intereses de los investigadores.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 ANÁLISIS CUALITATIVOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para llevar a cabo el análisis, nos basaremos en la categorización mencionada anteriormente.

6.1.1 Movimientos de pensamiento

Como se ha comentado con anterioridad, en un primer momento nos centraremos en los movimientos de pensamiento abordados, de manera más directa, en la propuesta didáctica. Por ello, a continuación, se exponen los resultados obtenidos siguiendo la rúbrica general planteada por García et al. (2017), así como la rúbrica de elaboración propia.

Es importante señalar que se presenta el análisis y descripción de la totalidad de los resultados obtenidos, pero por motivos de optimización de espacio, no todas las tablas, sino aquellas que se consideran más significativas (las tablas omitidas en el cuerpo del trabajo se pueden consultar en el Anexo 10.3).

a. Razonar con evidencias (RE)

El primer movimiento de pensamiento a analizar, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en las actividades de evaluación inicial, en las actividades intermedias, salvo en la rutina "El Titular", y en las actividades de evaluación final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Durante las actividades de evaluación inicial, se obtienen los resultados de la tabla 10:

Tabla 10.

Razonar con evidencias "Puntos de la brújula"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 26, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	No presente.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Se observa cómo el punto de partida de los alumnos en cuanto a este movimiento de pensamiento es muy bajo e incluso nulo. Se puede extraer de la tabla 10 que el pensamiento no se ha trabajado en el aula o no se ha abordado de la manera adecuada o de forma constante.

Pero si seguimos analizando este movimiento en las siguientes actividades, podemos extraer los resultados presentes en las tablas 38, 39 y 40, las cuales se pueden consultar en el Anexo 10.3.

Importante señalar que en ciertos momentos los alumnos han trabajado este movimiento de pensamiento de manera grupal y de manera individual, dependiendo de cómo estuviera propuesta la actividad. De las tablas 38, 39 y 40 podemos extraer que, por ejemplo, en la realización de la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto", los alumnos han desarrollado el presente movimiento de manera grupal, obteniendo los resultados de la tabla 38.

De esa tabla 38 se puede ver que los alumnos siguen más o menos en el mismo nivel del movimiento de pensamiento, aunque se puede apreciar un despunte en el grupo 4 y 6. Esto puede demostrar que, de manera grupal, han sido capaces de razonar de forma más positiva y completa o simplemente ha sido la casualidad del momento. Para saber si realmente ese despunte es significativo, es preciso seguir analizando el resto de las actividades.

En el caso de la realización de la actividad de la investigación, exposición y rutina de pensamiento "Antes pensaba...ahora pienso..." / "Conectar-Ampliar-Desafiar", los alumnos trabajaron el movimiento de pensamiento de manera individual. Aunque la investigación se llevara a cabo de manera grupal para la búsqueda de información, los alumnos, de forma individual, debían rellenar la ficha de exposición. De esta actividad podemos extraer los resultados recogidos en las tablas 39 y 40.

De la tabla 39 podemos extraer que, a rasgos generales, en la ficha de exposición, que debía completarse de manera individual, muchos alumnos la han hecho de manera grupal por lo que, si se analizan sus fichas, todos tenían las mismas respuestas (Alumno 18, 24, 27, 32 y 33), aun así, se puede ver cómo no han sido capaces de razonar con evidencias.

Asimismo, los Alumnos 3 y 5, y 11 y 14 presentan el mismo nivel de logro, pero se pudo observar cómo en su ficha de análisis las respuestas eran iguales, por lo tanto, alguno de ellos se copió del compañero. Si analizamos al resto de resultados de ambos alumnos, se puede comprobar cómo los Alumnos 3 y 11 presentaban una mayor capacidad de pensamiento, por lo

que los Alumnos 5 y 14 fueron los que copiaron las respuestas, dando a entender, por tanto, que pertenecen al nivel 1. Lo mismo ocurre con los Alumnos 7, 15 y 16, los tres presentaban respuestas muy similares, por lo que da a entender que la ficha de exposición la rellenaron de manera grupal en lugar de hacerlo de manera individual como se quería. Al menos en este caso, hayan trabajado de manera grupal o no, sí que han sido capaces de razonar con evidencias.

Vistas las tablas 39 y 40, podemos observar cómo los resultados son muy distintos. En comparación a los resultados de la tabla 39, en la tabla 40, correspondiente a la rutina de pensamiento, vemos cómo los niveles entre los alumnos son muy dispares. En este caso se observa cómo la rutina la realizaron de manera individual, porque hay muy poquitos alumnos que presentaban las mismas respuestas o similares. Esto nos permite apreciar, de manera más real, el desarrollo de este movimiento de pensamiento en los alumnos. Aún se sigue viendo alumnos con un nivel bajo, pero hay otros alumnos que se mantienen en el nivel 3, otros que suben al mismo y otros que, en cambio, bajan al nivel 2. Aun así, el número de alumnos que se encuentran en el nivel 3, aunque no sean los mismos alumnos, es el mismo que en el análisis de la ficha de exposición.

Del mismo modo, se observa cómo poco a poco el nivel de este movimiento de pensamiento va progresando con respecto al principio.

Y, por último, en las actividades de evaluación final, se extraen los resultados que aparecen recogidos en la tabla 11.

Tabla 11.

Razonar con evidencias "Puntos de la brújula"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

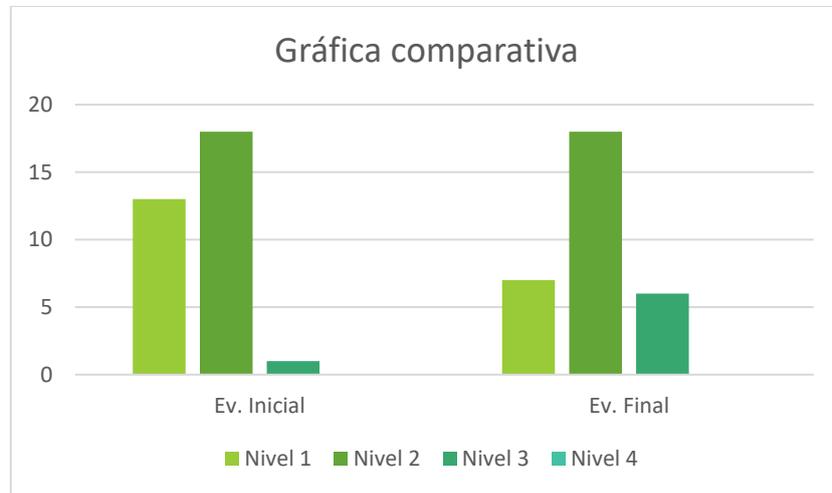
Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Visto el análisis de las actividades de evaluación final (tabla 11) donde se ve que los alumnos presentan un nivel más o menos alto, salvo algunos de ellos que se mantienen en el nivel inferior, pasamos a hacer una comparativa entre las actividades de evaluación inicial y final.

Con todo lo analizado con respecto a este movimiento de pensamiento, vemos cómo ha habido una progresión del mismo. Para verlo de manera más clara, se pasa a añadir una gráfica comparativa (figura 9) entre las actividades de la evaluación inicial y las actividades de la evaluación final, donde se observa ese progreso.

Figura 9.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 9, ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento, sobre todo en los niveles 1 y 3, ya que en el nivel 2 se mantiene la misma cantidad de alumno. Respecto al nivel 4, en ningún momento ha habido alumnos situados en dicho nivel.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la evaluación final frente a la evaluación inicial.

b. Tomar decisiones y planear (TDP)

El presente movimiento de pensamiento a analizar, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en las actividades de evaluación inicial, en las actividades intermedias, salvo en la del experimento y la rutina "Veo, Pienso, Me pregunto", y en las actividades de evaluación final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Durante las actividades de evaluación inicial, se obtienen los resultados de la tabla 12.

Tabla 12.*Tomar decisiones y planear "Puntos de la brújula"*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 26, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	No presente.

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 12, todos se encuentran en el nivel mínimo de logro ya que, si es cierto que ciertos alumnos realizaron la rutina de pensamiento de manera individual, pero otros comentaron las ideas con sus compañeros de grupo poniendo todos casi las mismas respuestas. Esto nos indica que, la mayoría, no fueron capaces de tomar todas sus propias decisiones ni de planear la actividad, ya que contaban con el respaldo de sus compañeros. El ejemplo más claro es el caso de los Alumnos 4, 11, 12 y 14, los cuales sus respuestas en la rutina eran muy similares entre ellas. Del mismo modo, algunos alumnos como Alumno 19, en algunas de sus respuestas

aparecían cosas no relacionadas con el tema como por ejemplo “*que... SUPRAAAA VIVA EL TOYOTA SUPRA*”, viendo que el alumno toma sus propias decisiones, pero no son las adecuadas respecto al momento en el que nos encontrábamos.

Visto esto, seguimos analizando este movimiento en la actividad de la investigación y exposición.

En este caso, la investigación la llevaron a cabo de manera grupal, es decir, la recogida de datos se realizaba de manera conjunta, aunque debían rellenar una ficha de exposición de manera individual, mientras que la exposición y la rutina de pensamiento “Antes pensaba...ahora pienso...” / “Conectar-Ampliar-Desafiar” se hizo de manera individual. Por ello, señalamos que el movimiento de pensamiento se trabajó de manera individual. De esta actividad podemos extraer los resultados recogidos en las tablas 41 y 42, las cuales se pueden consultar en el Anexo 10.3.

De la tabla 41 podemos extraer que los alumnos se encuentran muy divididos. En un extremo vemos a alumnos en el nivel superior, mientras que en el otro extremo hay alumnos en el nivel medio de logro. Todos los alumnos están ubicados en uno de esos dos niveles. Se observa cómo el progreso de este movimiento es superior en comparación con las actividades de evaluación inicial. Aun así, continuamos analizando la rutina de pensamiento “Conectar-Ampliar-Desafiar” / “Antes pensaba...Ahora pienso” para ver si este progreso es constante o no.

De la tabla 42 podemos concluir que el progreso comentado en la tabla 41 es constante, es decir, los alumnos se siguen ubicando o en el nivel máximo o en el nivel mínimo.

Y, de las dos tablas anteriores (tablas 41 y 42) podemos comprobar cómo, de manera general, los alumnos fueron capaces de tomar sus propias decisiones y planear la actividad, independientemente de si las respuestas eran las adecuadas o no. Los alumnos, tanto en la ficha de exposición como en la rutina de pensamiento, que presentan algún nivel más bajo es porque no son capaces de ello, ya que se han copiado de sus compañeros, demostrando que no fueron capaces de organizar y decidir por su cuenta. Esto se sabe porque durante la observación y el análisis de las fichas de los alumnos y compañeros, se pudo ver quién era más independiente y quien no, y quién tenía desarrollado más el pensamiento y quien no.

Además, si comparamos la actividad de la ficha de exposición con la rutina, se puede ver cómo en la rutina los alumnos trabajaron de manera individual, obteniendo mayores niveles de logro,

mientras que, en la ficha de exposición, a pesar de ser individual, la realizaron de forma grupal consiguiendo un nivel de logro inferior por su incapacidad para tomar decisiones de manera autónoma respecto a su trabajo.

Y, por último, en las actividades de evaluación final, se extraen los resultados que aparecen recogidos en las tablas 13 y 14.

Tabla 13.

Tomar decisiones y planear "El Titular"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Fuente: elaboración propia.

En este caso se observa cómo los niveles han descendido en comparación a la actividad anterior y es que, a pesar de haber trabajado esta rutina en grupos, algunos de ellos se han ido a otros grupos a consultar o copiar algunos de los titulares, volviendo a demostrar que no fueron capaces de tomar sus propias decisiones y de planear la actividad.

A continuación, pasamos a analizar la otra actividad de evaluación final, la cual era individual, para ver si el nivel alto se mantiene o si, por el contrario, vuelven a copiarse de alguno de sus compañeros. Los resultados se expresan en la tabla 14.

Tabla 14.*Tomar decisiones y planear "Puntos de la brújula"*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Fuente: elaboración propia.

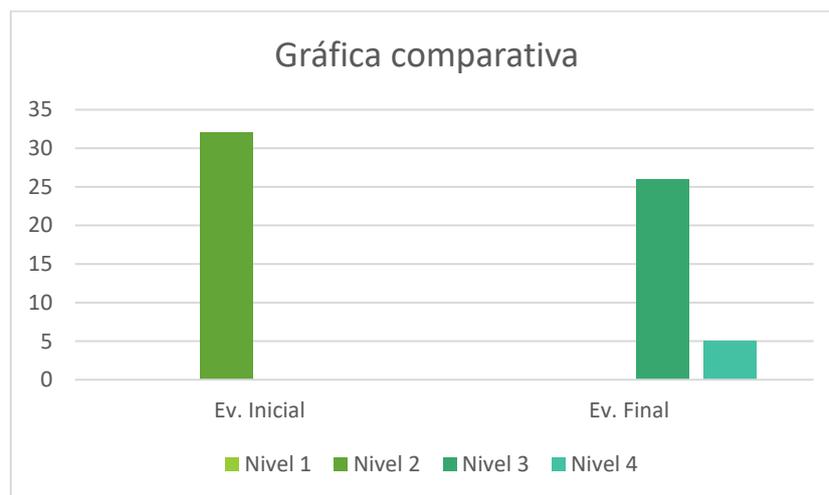
En la tabla 14 se ve cómo casi todos los alumnos se encuentran en el nivel 3 y es que, a pesar de haber tomados sus decisiones y planear la actividad por su cuenta, en muchas ocasiones pedían ayuda al investigador, por lo que no se les puede atribuir el nivel máximo de logro, aunque pudieran posicionarse en él.

Visto esto y con todo lo analizado en relación a este movimiento de pensamiento, se puede ver cómo ha habido una progresión del mismo. Para verlo de manera más clara, se pasa a añadir

una gráfica comparativa (figura 10) entre las actividades de la evaluación inicial y las actividades de la evaluación final, donde se puede observar ese progreso.

Figura 10.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 10, ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento, pasando todos los alumnos del nivel 2 a los niveles 3 y 4. Respecto al nivel 1, en ningún momento ha habido alumnos situados en el mismo.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la evaluación final frente a la evaluación inicial.

c. Establecer conexiones (EC)

El movimiento de pensamiento establecer conexiones, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en las actividades de evaluación inicial, en las actividades intermedias y en las actividades de evaluación final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Durante las actividades de evaluación inicial, se obtienen los resultados de la tabla 15.

Tabla 15.*Establecer conexiones "Puntos de la brújula"*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 26, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	No presente.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 15 vemos cómo los alumnos presentan un nivel bajo en cuanto al presente movimiento de pensamiento. Se considera que este nivel bajo es indicador de que, además de no haberse trabajado el pensamiento en el aula con anterioridad, los alumnos no comprendieron a la perfección la rutina de pensamiento propuesta en estas actividades. En cambio, si nos centramos en las ideas previas e ideas aportadas tras el vídeo, podemos ver cómo los establecimientos de conexiones fueron superiores, pero eso se verá en el apartado de análisis de la adquisición del contenido.

Tras lo anterior, seguimos analizando el desarrollo de este movimiento en las siguientes actividades. Los resultados están presentes en las tablas 43, 44 y 45, las cuales se pueden consultar en el Anexo 10.3.

Como ya se ha mencionado, en ciertos momentos los alumnos han trabajado este movimiento de pensamiento de manera grupal y de manera individual, dependiendo de cómo estuviera propuesta la actividad.

Por ejemplo, durante la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto", los alumnos han desarrollado el movimiento de pensamiento de manera grupal, obteniendo los resultados de la tabla 43.

En esta actividad y en base a la tabla 43 podemos ver cómo de manera general los alumnos han desarrollado más el movimiento de pensamiento en comparación con las actividades anteriores. Sí que es cierto que al trabajar de manera grupal es más sencillo ayudarse entre todos, aportar ideas, etc., facilitando la capacidad para establecer conexiones entre distintas ideas.

En las siguientes actividades veremos si este progreso sigue en aumento o si, por el contrario, se queda estancando.

En el caso de la realización de la actividad de la investigación, exposición y rutina de pensamiento "Antes pensaba...ahora pienso..." / "Conectar-Ampliar-Desafiar", los alumnos trabajaron el movimiento de pensamiento de manera individual. Aunque la investigación se llevó a cabo de manera grupal para la recopilación de información, los alumnos, de forma individual, debían rellenar la ficha de exposición. De esta actividad podemos extraer los siguientes resultados recogidos en las tablas 44 y 45.

En la tabla 44 observamos cómo todos los alumnos se encuentran en niveles inferiores respecto a este movimiento. El nivel ha descendido en comparación con la actividad anterior, demostrando que al trabajar en grupos el establecimiento de conexiones fue superior y de mayor calidad. Aun así, continuamos analizando la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso" para comprobar si esos niveles se mantienen o, por el contrario, se incrementan.

De la tabla 45 podemos extraer que los alumnos se siguen manteniendo en niveles inferiores, volviendo a corroborar que el trabajo en grupo ha sido más positivo para ellos en cuanto a este movimiento de pensamiento.

De manera general, de estos últimos resultados (actividad de investigación, exposición y rutina de pensamiento) podemos extraer que los alumnos siguen presentando un nivel bajo en el establecimiento de conexiones y, además, se sigue repitiendo la dinámica que llevamos comentando en el resto de los movimientos; hay alumnos que se copiaban de sus compañeros por lo que no nos permitía ver si realmente eran capaces de desarrollar su pensamiento. Lo que sí se sabe, y en las tablas 44 y 45 se puede ver, son los alumnos que sí se esforzaban algo más en sacar adelante la actividad y se paraban a pensar y razonar.

En cuanto a la rutina de pensamiento, vemos que en este movimiento, al igual que en la ficha de exposición, los alumnos presentan niveles bajos en cuanto al desarrollo de este movimiento, aunque superiores a los del principio de la propuesta.

Además, si comparamos los resultados entre ambas rutinas de pensamiento, nos sorprende que en la rutina que era más sencilla de comprender y rellenar ("Antes pensaba...Ahora pienso") los niveles de logro son inferiores a los de la otra rutina ("Conectar-Ampliar-Desafiar"). Esto se debe a la dinámica del grupo, su poca implicación y participación, etc.

Asimismo, se puede indicar que este movimiento de pensamiento ha sufrido una progresión desde el principio hasta este momento, aunque seguiremos analizado el resto de las actividades para corroborar dicha afirmación.

Y, por último, en las actividades de evaluación final, se extraen los resultados que aparecen recogidos en las tablas 16 y 17.

Tabla 16.*Establecer conexiones "El Titular"*

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

A través de la tabla 16 se ve cómo, a pesar de trabajar en grupos, los niveles en cuanto a este movimiento de pensamiento se mantienen constantes, habiendo incluso un grupo que no fue capaz de establecer conexiones entre los titulares que debían elaborar y el contenido abordado en la propuesta.

En la tabla 17 se muestran los resultados de otra de las actividades de la evaluación final, en concreto la rutina de pensamiento "Puntos de la brújula". En ella comprobaremos si el progreso del presente movimiento de pensamiento aumenta o se mantiene pausado.

Tabla 17.*Establecer conexiones "Puntos de la brújula"*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

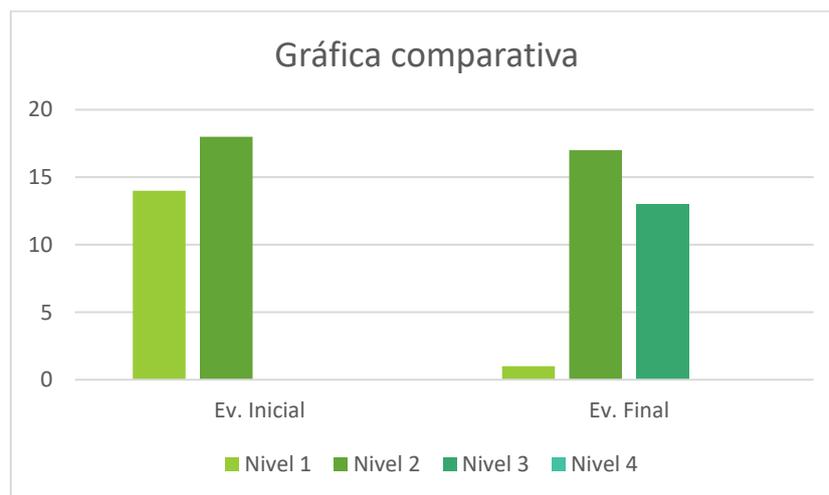
Vista la tabla 17 se comprueba cómo los alumnos se encuentran en niveles intermedio (nivel 2 y 3), excepto una alumna que se sitúa en el nivel 1 pero porque rellenó la rutina en 1 minuto poniendo en cada pregunta la respuesta "nada" (Alumno 32). Con ello, se puede decir que este movimiento de pensamiento también se ha visto desarrollado a lo largo de la propuesta.

Del mismo modo, con todo lo analizado con respecto a este movimiento de pensamiento, se observa cómo ha habido una progresión del mismo. Para verlo de manera más clara, se pasa a

añadir una gráfica comparativa (figura 11) entre las actividades de la evaluación inicial y las actividades de la evaluación final, donde se puede observar ese progreso.

Figura 11.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

En base a la figura 11, se puede afirmar que ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento, pasando de estar los alumnos situados en los niveles 1 y 2 en las actividades de evaluación inicial a estar distribuidos mayoritariamente en los niveles 2 y 3 en las actividades de evaluación final. Respecto al nivel 4, en ningún momento ha habido alumnos situados en dicho nivel.

Importante indicar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la evaluación final frente a la evaluación inicial.

d. Preguntarse y hacer preguntas (PHP)

Este movimiento de pensamiento, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en las actividades de evaluación inicial, en las actividades intermedias, salvo en la ficha de exposición de la investigación, la exposición y la rutina de pensamiento "El Titular", y

en las actividades de evaluación final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Durante las actividades de evaluación inicial, se obtienen los resultados de la tabla 18.

Tabla 18.

Preguntarse y hacer preguntas "Puntos de la brújula"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 26, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	No presente.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 18 observamos cómo los alumnos, por lo general, fueron capaces de hacerse una o ninguna pregunta relativa al contenido que se estaba abordando. Podemos destacar a dos únicas

alumnas (Alumnos 2 y 33) capaces de plantearse dos preguntas, pero habrá que comprobar si este movimiento de pensamiento en estas alumnas sigue progresando o se queda en ese punto.

También nos gustaría destacar que muchos alumnos, en el momento de trabajar de manera grupal, planteaban preguntas para interesarse por el tema como por ejemplo: “¿por qué flotamos?”, “¿para qué sirve la tensión superficial?” o “¿está todo descubierto científicamente?”.

Si continuamos analizando el desarrollo este movimiento en las siguientes actividades, podemos extraer los siguientes resultados presentes en las tablas 46 y 47, las cuales se pueden consultar en el Anexo 10.3.

Como ya se ha mencionado, en ciertos momentos los alumnos han trabajado este movimiento de pensamiento de manera grupal y de manera individual, dependiendo de cómo estuviera propuesta la actividad.

Por ejemplo, durante la rutina de pensamiento “Veo, Pienso, Me pregunto”, los alumnos han desarrollado el movimiento de pensamiento de manera grupal, obteniendo los resultados de la tabla 46.

En la presente actividad y en base a la tabla 46 vemos cómo de manera general los alumnos han desarrollado más el movimiento de pensamiento en comparación con las actividades anteriores. Sí que es cierto que al trabajar de manera grupal es más sencillo ayudarse entre todos, aportar ideas, etc., facilitando la capacidad para plantearse preguntas. Como se puede ver en este análisis de la rutina de pensamiento (tabla 46), la mayoría de los grupos fueron capaces de hacerse dos preguntas o más en relación al tema y los experimentos.

En las siguientes actividades se verá si este progreso sigue en aumento o si, por el contrario, se queda pausado.

Si nos fijamos en la rutina de pensamiento “Conectar-Ampliar-Desafiar”/ “Antes pensaba...Ahora pienso” llevada a cabo tras la investigación, podemos extraer los resultados de la tabla 47 respecto a este movimiento de pensamiento.

De la tabla 47 extraemos que los alumnos, por lo general, se plantearon diversas preguntas respecto a la temática trabajada. Lo que más llama la atención es que en uno de los grupos apenas se han planteado preguntas, ya que sus respuestas eran: “ninguna, he entendido todo”;

“ninguna ya lo entiendo más o menos”. Esto nos hace pensar si realmente lo han entendido todo o, por el contrario, querían acabar cuanto antes las actividades.

Aclarar que hacemos referencia a un grupo en la idea anterior porque, a pesar de trabajar de manera individual, estaban sentados de esta manera y las personas que hicieron ese tipo de respuestas estaban juntas.

Respecto a las alumnas (Alumno 2 y 33) destacadas anteriormente por ser la únicas en plantearse más de dos preguntas, vemos cómo en este caso el Alumno 2 se mantiene en el mismo nivel, mientras que el Alumno 33 se sitúa en el nivel 1. Esto demuestra que el Alumno 33 o se copió o tuvo inspiración en esa actividad en concreto.

Por todo ello, podemos decir que este movimiento de pensamiento no sigue progresando. Igualmente continuamos analizando las actividades de evaluación final para ver si este movimiento sufre algún progreso más.

Por último, en las actividades de evaluación final, se extraen los resultados que aparecen recogidos en la tabla 19.

Tabla 19.

Preguntarse y hacer preguntas “Puntos de la brújula”

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Alumno 11, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

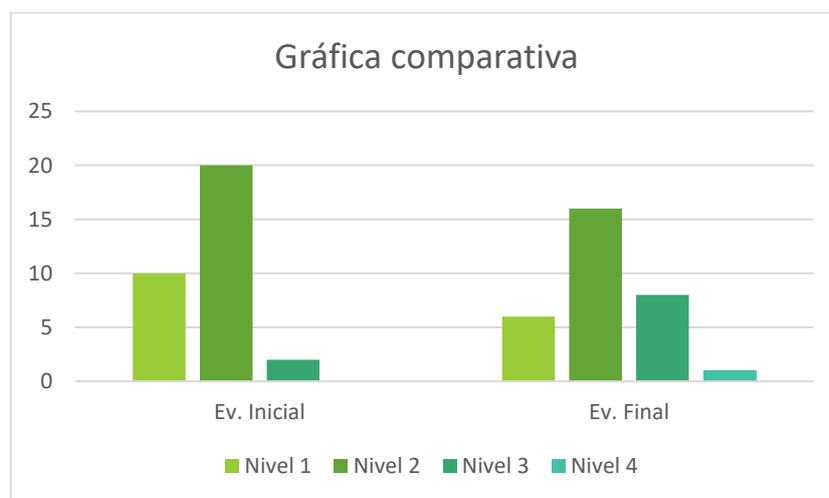
Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 19 vemos cómo los alumnos se sitúan en niveles intermedios mayoritariamente, exceptos algunos alumnos que sobresalen por encima o por debajo, situándose en el nivel 1 o en el nivel 4.

Con esto y con todo lo analizado con respecto a este movimiento, se observa cómo ha habido una progresión del mismo. Para verlo de manera más clara, se pasa a añadir una gráfica comparativa (figura 12) entre las actividades de la evaluación inicial y las actividades de la evaluación final, donde se puede observar ese progreso.

Figura 12.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

A partir de la figura 12 podemos ver cómo ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento. En cuanto a los niveles 1 y 2 se ve que en las actividades de evaluación final hay menos alumnos en dicho nivel en comparación con las actividades de evaluación inicial. En cambio, respecto a los niveles 3 y 4 hay más alumnos en las actividades de evaluación final en proporción a las actividades de evaluación inicial, demostrando, por tanto, la progresión de este movimiento de pensamiento.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la evaluación final frente a la evaluación inicial.

e. Observar de cerca y describir que hay ahí (OD)

El presente movimiento de pensamiento, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado únicamente en la actividad de los experimentos y la rutina de pensamiento “Veo, Pienso, Me pregunto”. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

En este caso, como ya hemos comentado, los alumnos realizaron los experimentos siguiendo, al mismo tiempo, la rutina de pensamiento “Veo, Pienso, Me pregunto”, de manera grupal. Los resultados extraídos respecto a este movimiento son los recogidos en la tabla 20.

Tabla 20.

Observar de cerca y describir qué hay ahí “Veo, Pienso, Me pregunto”

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

A través de la tabla 20 podemos comprobar cómo todos los grupos únicamente describieron los elementos con los que disponían para la realización de los experimentos, pero de manera muy superficial, centrándose exclusivamente en una enumeración de los mismos.

Este movimiento de pensamiento como sólo se trabaja de manera directa en esta actividad y rutina de pensamiento, no podemos saber si sufre algún progreso o no a lo largo de la propuesta. Lo que sí podemos saber es que a los alumnos les faltaba añadir más detalles a lo que estaban viendo.

f. Construir explicaciones e interpretaciones (CEI)

La construcción de explicaciones e interpretaciones, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollada en todas las actividades de la propuesta salvo en las actividades de evaluación inicial y final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Por ejemplo, en la realización de la rutina de pensamiento “Veó, Pienso, Me pregunto”, los alumnos han desarrollado el presente movimiento de manera grupal, obteniendo los resultados de la tabla 21.

Tabla 21.

Construir explicaciones e interpretaciones “Veó, Pienso, Me pregunto”

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 21 se ve cómo los resultados en esta rutina y por cada grupo son muy diferentes, pasando de grupos que no han sido capaces de construir explicaciones e interpretaciones, a grupos que sí construyeron explicaciones e interpretaciones sobre la mayoría de las características de los elementos de la rutina. La mayoría de los grupos no fueron capaces de hacer interpretaciones con respecto a qué iba a pasar al realizar sus experimentos, es decir, no sabían anticipar.

Y, una vez ejecutado el experimento con dicha rutina, en la investigación los alumnos debían dar respuesta a las preguntas planteadas, permitiéndoles construir explicaciones e interpretaciones que les permitiera comprender lo que había sucedido en los experimentos.

Por ello, los resultados obtenidos durante la investigación, en la que los alumnos, de manera individual, debían rellenar una ficha de exposición y realizar la rutina "Conectar-Ampliar-Desafiar" o "Antes pensaba...Ahora pienso", son los recogidos en las tablas 48 y 49, las cuales se pueden consultar en el Anexo 10.3.

Con la tabla 48 observamos cómo, de manera general, los alumnos se encuentran en el nivel mínimo de logro, demostrando que aún no son capaces de construir explicaciones e interpretaciones aun contando con la ayuda de acceso a Internet para recopilar información relativa al tema. Importante señalar que hay cuatro alumnos (Alumnos 1, 3, 7 y 19) que sobresalen mostrando un nivel de logro medio en cuanto a este movimiento de pensamiento.

Seguimos con el análisis de la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso" (tabla 49) viendo si los alumnos han conseguido mejorar este movimiento o si se mantienen en los mismos niveles. Del mismo modo, se podrá ver si los niveles conseguidos se han logrado porque han trabajado en grupo o de manera independiente.

Con la tabla 49 podemos apreciar cómo los niveles de desarrollo de este movimiento han disminuido, quedando comprobado que en la ficha de exposición los alumnos trabajaron en

grupo y no de manera individual como se requería. En este caso, se ve cómo los alumnos sí que han llevado a cabo la rutina de manera individual y, por tanto, su nivel de desarrollo de este movimiento es inferior.

Del mismo modo, durante la exposición llevada a cabo en mesas redondas, a partir de las ideas aportadas y proporcionadas por los compañeros, cada alumno, de manera individual, ha ido construyendo sus propias explicaciones e interpretaciones en cuanto al contenido trabajado y en comparación a su trabajo previo. Pero esta exposición no ha dado los resultados esperados, ya que, como se está mencionando, los niveles respecto a este movimiento de pensamiento han disminuido.

Vistos los resultados anteriores pasamos, por último, a ver los resultados de la rutina "El Titular", viendo si los alumnos han progresado en este movimiento o se han mantenido. Los resultados son lo que encontramos en la tabla 22.

Tabla 22.

Construir explicaciones e interpretaciones "El Titular"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

A través de la tabla 22 comprobamos cómo en esa rutina de pensamiento ("El Titular"), a pesar de trabajar de manera grupal, los niveles no son muy alto en comparación con otras actividades grupales. Aquí entra en juego la escasez de tiempo para la realización de la rutina, por ello, los

alumnos no contaron con tiempo suficiente para pensar buenos titulares que reflejaran la temática trabajada en la propuesta didáctica.

Aun así, se puede afirmar que este movimiento de pensamiento se ha visto promovido cuando se trabajaba de forma grupal.

De igual modo, aunque este movimiento no se haya fomentado desde el principio al final de la propuesta didáctica, se pasa a añadir un gráfico comparativo (figura 13) entre la primera actividad en la que se trabaja dicho movimiento hasta la última, pudiendo comprobar la progresión de la construcción de explicaciones e interpretaciones. Señalar que este análisis se hizo en función de los grupos, ya que en ambas actividades se trabajaba de esta manera.

Figura 13.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 13, de manera general, ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento. Si que es cierto que ha habido un retroceso en cuanto al nivel 3, pero el nivel 1 ha evolucionado, consiguiendo agruparse la mayoría de los grupos en el nivel 2. De ahí que se menciona que ha existido esa progresión general del presente movimiento.

La pérdida de estudiantes en el nivel 3 es debido a que la primera actividad donde se dio este movimiento fue una rutina muy dirigida, lo que facilitaba a los alumnos la construcción de explicaciones e interpretaciones, mientras que el resto de las actividades no eran tan dirigidas

o tenían que trabajar de manera grupal. Si nos fijamos en la última actividad donde se desarrolla este movimiento, se trataba de una rutina que no era dirigida, sino que tenían que ser los propios alumnos los que, en grupos, resolvieran la tarea.

g. Identificar patrones y hacer generalizaciones (IDHG)

Este movimiento de pensamiento, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en todas las actividades de la propuesta salvo en las actividades de evaluación inicial y final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta las observaciones llevadas a cabo, durante la actividad de los experimentos se vió cómo casi ningún grupo fue capaz de relacionar sus experimentos con aspectos de su vida cotidiana, salvo el grupo 2, mientras que ningún grupo fue capaz de explicar la tensión superficial ni con sus palabras. Esto ha quedado registrado en las listas de control y, durante las observaciones, se iban haciendo preguntas a los alumnos para ver si sabían dar respuesta a esos dos indicadores de logro. Se les plantearon preguntas del tipo: *“¿has visto este fenómeno en algún sitio?”*; *“¿relacionaríais este experimento con algún aspecto de vuestra vida diaria?”* o *“una vez visto el experimento, ¿sabríais decirme que es la tensión superficial?”*.

Visto esto, se pasa a ver la actividad de la investigación y exposición. A través de esta actividad los alumnos, al compartir ideas con sus compañeros y contrastar información con Internet, tenían la facilidad de ir identificando patrones y poder hacer generalizaciones con respecto al contenido que se estaba trabajando. Si nos centramos en las observaciones podemos ver que de manera general casi todos los alumnos participaron en la investigación y en la exposición, por lo que, al haber ese intercambio de información y búsqueda de nuevas ideas, los alumnos tenían que ser capaces de identificar lo principal sobre la tensión superficial y generalizar dicha información. Esta suposición se verá a través del análisis de resultados que viene a continuación.

Del mismo modo, si nos fijamos en la rutina de pensamiento “Conectar-Ampliar-Desafiar”/ “Antes pensaba...Ahora pienso” llevada a cabo tras la investigación, podemos extraer los siguientes resultados (tabla 23) respecto a este movimiento de pensamiento.

Tabla 23.

Identificar patrones y hacer generalizaciones "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 23 observamos cómo la mayoría de los alumnos se encuentran en niveles inferiores del presente movimiento de pensamiento, mientras que destacan los Alumnos 16, 21 y 33 por alcanzar el nivel 3.

La tensión superficial, al tratarse de un fenómeno complejo y abstracto, es más complicado identificar patrones y hacer generalizaciones, pero se espera que haya una mínima progresión

en este movimiento. Para ello, continuamos analizando la última actividad donde se desarrolla este movimiento.

Y, por último, en la rutina de pensamiento "El Titular" este movimiento de pensamiento también estuvo presente porque sirve a modo de recopilación de todo lo trabajado a lo largo de la propuesta, pudiendo comprobar si realmente los alumnos han adquirido el contenido trabajado y si han desarrollado el pensamiento. En este caso, los alumnos realizaron la rutina de manera grupal obteniendo los resultados recogidos en la tabla 24.

Tabla 24.

Identificar patrones y hacer generalizaciones "El Titular"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

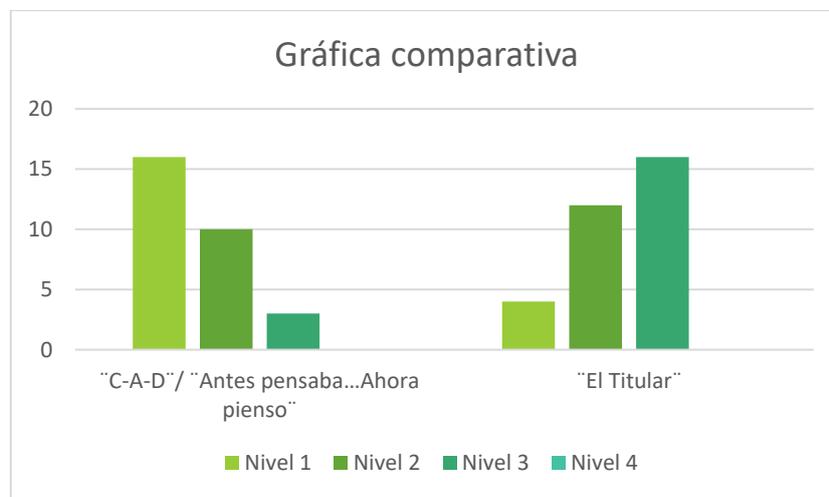
A través de la tabla 24 comprobamos cómo al trabajar de manera grupal los niveles de desarrollo del presente movimiento de pensamiento han evolucionado hacia niveles superiores. En la rutina de pensamiento los alumnos elaboraron titulares que recopilaban lo trabajado en la propuesta didáctica, pero puede verse cómo algunos titulares sí que recogían aspectos fundamentales de la tensión superficial, mientras que otros no aportaban ningún tipo de información que nos permitiera ver que realmente habían entendido todo el contenido.

A pesar de ello, se observa cómo ha habido una progresión en este movimiento a lo largo de las actividades en las que se ha fomentado el mismo. Para verlo de manera más clara y sencilla, se

adjunta una gráfica comparativa (figura 14) entre la primera actividad donde se trabaja este movimiento hasta la última, pudiendo comprobar la progresión del presente movimiento de pensamiento. Señalar que este análisis se hará de manera individual, aunque la primera actividad sea grupal. A cada uno de los miembros del grupo se le atribuirá el nivel alcanzado por el grupo.

Figura 14.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia

Fijándonos en la figura 14 podemos ver cómo ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento. Se aprecia cómo los alumnos situados en el nivel 1 en la primera actividad, han disminuido en la última actividad, mientras que los alumnos situados en los niveles 2 y 3 han aumentado en la última actividad. Respecto al nivel 4, en ningún momento ha habido alumnos situados en dicho nivel.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/ "Antes pensaba...Ahora pienso" frente a la rutina "El Titular".

h. Identificar nuevas ideas (INI)

La identificación de nuevas ideas, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollada únicamente en la actividad de la investigación y exposición y en la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso". Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Basándonos en las observaciones realizadas a lo largo de la investigación y exposición y las aportaciones de los alumnos, podemos comprobar que no todos los alumnos se han implicado en la investigación y exposición de la misma, viendo que los alumnos no han identificado tantas nuevas ideas como se esperaba e incluso, al haber alumnos que han copiado ideas, se demuestra que no las han aprendido ni comprendido. Los resultados obtenidos en la ficha de exposición y rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/"Antes pensaba...Ahora pienso" son los recogidos en las tablas 25 y 26.

Tabla 25.

Identificar nuevas ideas ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Fuente: elaboración propia.

Podemos comprobar a través de la tabla 25 cómo los alumnos a partir del momento de la investigación fueron capaces de identificar nuevas ideas que antes no presentaban con respecto al tema de la tensión superficial. Es cierto que muchas de las ideas fueron copiadas literalmente de Internet y no elaboradas por ellos, por lo que no se sabe si realmente ellos mismos fueron capaces de identificar esas ideas y de comprobar que son reales y ajustadas al contenido.

Para ver si realmente captaron esas ideas o si solamente se pararon a copiar sin razonar ni pensar en ellas, seguimos analizando la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso", cuyos resultados aparecen en la tabla 26.

Tabla 26.

Identificar nuevas ideas "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 26 observamos cómo el nivel de los alumnos es inferior en comparación al análisis de la ficha de exposición. De aquí se puede extraer que durante la investigación los alumnos se dedicaron únicamente a copiar las ideas literales que aparecían en internet sin pararse a reflexionar o pensar sobre esas ideas.

Por último, señalar que este movimiento de pensamiento no ha progresado en estas actividades. Habría que analizarlo con más evidencias para comprobar si trabajándolo en más ocasiones, este se vería desarrollado.

i. Captar lo esencial y llegar a conclusiones (CEC)

El presente movimiento de pensamiento, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en todas las actividades de la propuesta salvo en las actividades de evaluación inicial y la actividad del experimento y la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto". Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Comenzamos analizando la actividad de la investigación y exposición que, si nos centramos en las observaciones y aportaciones de los alumnos, podemos comprobar cómo pocos alumnos fueron capaces de llegar a lo esencial de la tensión superficial y después sacar conclusiones sobre ello. Los resultados obtenidos en la ficha de exposición y rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/"Antes pensaba...Ahora pienso" son los recogidos en las tablas 27 y 50, la cual se puede consultar en Anexo 10.3.

Tabla 27.*Captar lo esencia y llegar a conclusiones ficha de exposición*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 3. Mínimo nivel de logro medio.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

De la tabla 27 podemos extraer que vuelven a destacar los alumnos con mayor capacidad de pensamiento, mientras que el resto al no esforzarse en sacar adelante la actividad presentan un nivel inferior o nulo.

Al trabajarse un tema tan complejo y abstracto puede ser difícil llegar a conclusiones, pero al buscar información de manera conjunta en la investigación, es más sencillo ver las ideas principales y a partir de ahí, cada alumno, de manera individual, llegar a sus propias ideas y conclusiones.

A continuación, se pasa a ver si en la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso", este movimiento se ve mejorado o no. Los resultados aparecer recogidos en la tabla 50.

Podemos comprobar en la tabla 50 cómo los alumnos se mantienen en niveles inferiores de desarrollo de este movimiento de pensamiento, aunque existe una ligera subida ya que hay más alumnos que se posicionen en el nivel 2 y 3.

Del mismo modo, también nos gustaría señalar que la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" presentaba mayor dificultad que la rutina "Antes pensaba...Ahora pienso", por lo que los alumnos al no comprenderla bien obtuvieron resultados más bajos en comparación con la otra rutina.

Aun así, es preciso analizar el resto de las actividades para ver si se sigue produciendo un progreso de este movimiento de pensamiento.

Seguimos analizando la rutina de pensamiento "El Titular" la cual se llevó a cabo de manera grupal obteniendo los resultados recogidos en la tabla 51, cual se puede consultar en el Anexo 10.3.

En la tabla 51 se ve cómo al trabajar en grupos este movimiento de pensamiento se ve favorecido, consiguiendo aumentar el nivel de logro y desarrollo del mismo. En la última actividad se comprobará si estos niveles se mantienen o, si por el contrario, se vuelven a situar en los niveles inferiores del principio.

Y, por último, pasamos a las actividades de evaluación final, las cuales, sobre todo la lluvia de ideas nos va a permitir comprobar si realmente los alumnos han conseguido captar lo esencial y llegar a conclusiones sobre la tensión superficial. Para ello, si nos centramos en la lluvia de ideas podemos afirmar que los alumnos, de manera grupal, captaron lo esencial y fueron capaces de llegar a conclusiones, pero si nos centramos a nivel individual, muy pocos alumnos consiguieron desarrollar este movimiento de pensamiento.

Y, si nos centramos en la rutina de pensamiento "Puntos de la brújula", obtenemos los siguientes resultados recogidos en la tabla 28.

Tabla 28.*Captar lo esencial y llegar a conclusiones "Puntos de la brújula"*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

En la tabla 28 podemos ver que la mayoría de los alumnos consiguieron captar algo esencial pero luego no fueron capaces de llegar a conclusiones, mientras que 7 de ellos no fueron capaces de captar lo esencial ni de llegar a conclusiones.

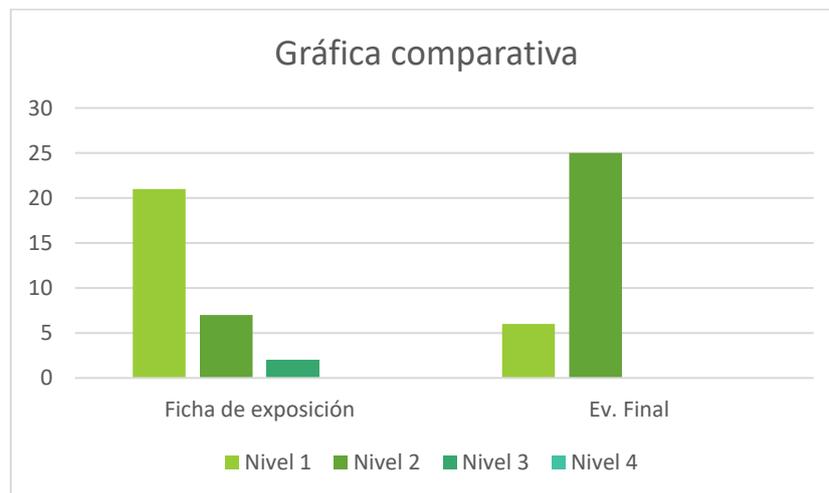
En comparación con la actividad anterior, vemos que los niveles de logro volvieron a descender, quedando comprobado que el trabajo en grupo es más enriquecedor para el fomento de este movimiento de pensamiento.

En resumen, se podría decir que este movimiento sí que se ha visto promovido a lo largo de las actividades de la propuesta didáctica, dando un repunte, sobre todo, en las actividades donde los alumnos trabajan de manera grupal.

Para verlo de manera más sencilla y clara, se adjunta una gráfica comparativa (figura 15) entre la primera actividad donde se trabaja este movimiento hasta la última, pudiendo comprobar la progresión del movimiento de pensamiento. Señalar que el análisis es individual, aunque hemos mencionado que este movimiento se ve mejorado sobre todo en el trabajo grupal.

Figura 15.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

Como vemos en la figura 15, de manera general, ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento. Si que es cierto que ha habido un retroceso en cuanto al nivel 3, pero el nivel 1 ha evolucionado, consiguiendo agruparse la mayoría de los grupos en el nivel 2. De ahí que se menciona que ha existido esa progresión general del presente movimiento.

Respecto al retroceso del nivel 3, se puede indicar que fue debido a que, durante la ficha de exposición, aunque se trabajaba de manera individual, muchos alumnos lo hicieron de manera grupal, contando con el apoyo y respaldo de sus compañeros, mientras que, en las actividades de evaluación final, los alumnos trabajaron de manera individual, sin ayuda de nadie. De ahí que se haya producido un descenso en ese nivel.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños, de ahí que haya un desajuste de un alumno en las actividades de evaluación final frente a la primera actividad de la ficha de exposición.

j. Resumir (R)

Este movimiento de pensamiento, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollado en la actividad de investigación y exposición, en la rutina de pensamiento "El Titular" y en las actividades de evaluación final. Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

En un primer momento, comenzamos analizando la investigación y exposición. Si nos basamos en las observaciones y aportaciones de los alumnos podemos ver cómo no todos los alumnos fueron capaces de resumir la información con la que contaban, llegando incluso, como ya se ha mencionado, a copiar las ideas literales de internet o de sus propios compañeros. Centrándonos en la ficha de exposición, se pasa a exponer los resultados, recogidos en la tabla 29.

Tabla 29.

Resumir ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

Podemos comprobar a partir de la tabla 29 cómo los alumnos fueron capaces de resumir la información, aunque algunos de ellos, los que presentan los niveles más bajos, lo hicieron de manera muy superficial y copiando ideas de internet. Aun así, es necesario seguir analizando el resto de las actividades para ver si se ha producido un progreso de este movimiento de pensamiento.

Continuamos con la rutina de pensamiento "El Titular" la cual se llevó a cabo de manera grupal obteniendo los resultados recogidos en la tabla 30.

Tabla 30.

Resumir "El Titular"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 30 se comprueba cómo los niveles de resumen se mantienen en niveles inferiores, aun trabajando en grupo, algo que facilita el compartir información y llegar a ideas.

Este movimiento de pensamiento ha obtenido mejores niveles cuando los alumnos han trabajado de forma individual que cuando lo han hecho de manera grupal. También puede influir el tipo de actividad que se ha realizado, su dificultad, duración, etc., pero de acuerdo con los datos obtenidos, si se trabaja de manera individual son más capaces de resumir la información.

Y, por último, pasamos a las actividades de evaluación final las cuales, sobre todo la lluvia de ideas, nos van a permitir comprobar si realmente los alumnos fueron capaces de resumir toda la información que tenían acumulada para dar respuesta a las preguntas de manera clara y concisa. Para ello, si nos centramos en la lluvia de ideas podemos afirmar que los alumnos, de manera grupal, sí que supieron resumir la información para dar respuesta a las preguntas, aunque dichas respuestas no fueran del todo correctas. Si nos fijamos a nivel individual, muchos de los alumnos no supieron resumir lo que habían aprendido.

k. Reflexionar y fomentar la metacognición (RFM)

La reflexión y fomento de la metacognición, como se pudo ver con anterioridad en la tabla 7, se ha visto desarrollada en la actividad de investigación y exposición y en la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso". Tras analizar las producciones de los alumnos, se procede a exponer los resultados obtenidos.

Basándonos en las observaciones realizadas a lo largo de esta actividad y las aportaciones de los alumnos, podemos ver cómo los alumnos no fueron capaces de reflexionar sobre el contenido, alguna aportación o sobre su propio aprendizaje, ya que se limitaban a copiarse entre ellos y no pararse a pensar sobre lo que estaban haciendo o aprendiendo. A pesar de ello, sí que hay alumnos que presentaron mayor capacidad de reflexión respecto a contenidos y su aprendizaje, que se verá en los siguientes resultados.

Los resultados obtenidos en la ficha de exposición y rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/"Antes pensaba...Ahora pienso" son los recogidos en las tablas 31 y 32.

Tabla 31.*Reflexionar y fomentar la metacognición ficha de exposición*

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

El presente movimiento de pensamiento, como observamos en la tabla 31, aunque los alumnos se encuentran prácticamente dentro del mismo nivel, al no contar con muchas evidencias, es más complicado analizarlo de manera adecuada. Aun así, se evalúa también la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso" viendo si se ha conseguido mejorar la reflexión y metacognición o no. Los resultados de la mencionada rutina se recogen en la tabla 32.

Tabla 32.

Reflexionar y fomentar la metacognición "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

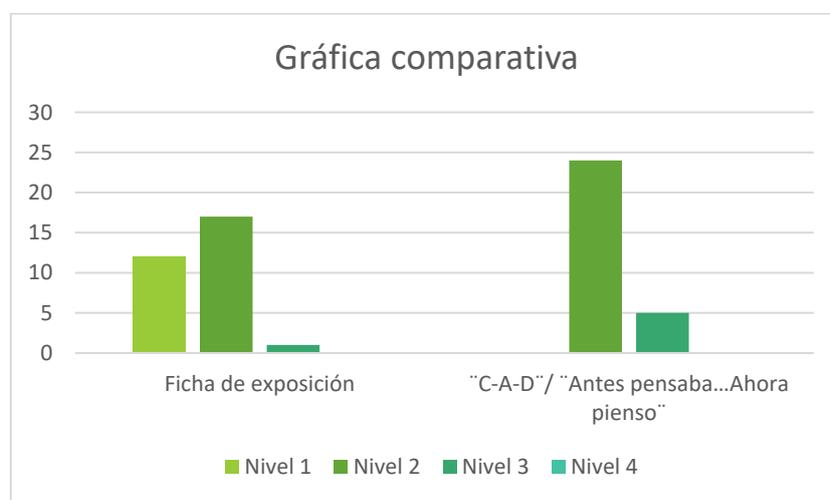
Expuesta la tabla 32, se ve cómo el nivel de los alumnos respecto a este movimiento de pensamiento se ha visto incrementado con respecto a la actividad anterior.

Tras analizar la ficha de exposición de la investigación y la rutina de pensamiento podemos comprobar cómo el movimiento de pensamiento se ha visto desarrollado, ya que, sí que es cierto que muchos de los alumnos se mantienen en los mismos niveles, hay otro muchos (Alumnos 4, 6, 8, 16, 20, 21, 23, 24, ...) que han conseguido aumentar de nivel entre una actividad y otra.

Estos resultados nos dan a entender que este movimiento de pensamiento se desarrolla más y mejor si los alumnos trabajan de manera individual a que si lo hacen de manera grupal, al menos en esta situación. Aun así, como hemos mencionado anteriormente, este movimiento es complicado evaluarlo de manera adecuada por la falta de evidencias, pero igualmente se adjunta una gráfica comparativa (figura 16) entre ambos momentos donde se ha trabajado este movimiento.

Figura 16.

Gráfica comparativa



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 16 ha habido una evolución respecto a este movimiento de pensamiento. En el primer momento había varios alumnos en el nivel 1, mientras que en el último momento ya no había alumnos situados en este nivel. La totalidad de los alumnos se ha ido desplazando hacia los niveles 2 y 3.

Importante señalar que en ambos momentos que estamos comparando no asistieron todos los niños y uno de ellos no entregó el registro de datos, de ahí que haya un desajuste de un alumno en la actividad de la ficha de exposición frente a la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar"/ "Antes pensaba...Ahora pienso".

6.1.2 Análisis de la adquisición del contenido

Finalizado el análisis de resultados relativos a los movimientos de pensamiento desarrollados a lo largo de la propuesta, pasamos a ver el análisis de resultados con respecto a la adquisición del contenido abordado en la propuesta, la tensión superficial.

En este análisis se han tenido en cuenta los aprendizajes iniciales sobre la tensión superficial (actividades de evaluación inicial) y los aprendizajes finales sobre la tensión superficial (actividades de evaluación final) de manera grupal. En ambos tipos de aprendizaje tuvimos en cuenta el concepto de tensión superficial y su relación con la realidad y situaciones cotidianas.

En un primer momento, es preciso comenzar por las **actividades de evaluación inicial**, las cuales nos permitieron ver el punto de partida de los alumnos con respecto a la tensión superficial.

Durante estas actividades, pudimos ver las ideas previas de los alumnos con respecto al contenido a través de la respuesta de varias preguntas que se les plantearon, algunas de las cuales relacionadas con su vida diaria. En esta primera toma de contacto se pudo ver que las ideas que presentaban los alumnos respecto a la tensión superficial no estaban formadas, ni se asemejan a la realidad.

Para conocer esas ideas previas se llevó a cabo una lluvia de ideas con 5 preguntas, cuyas respuestas literales fueron:

1. Tensión bajo tierra // Tensión que crea algo encima de algo // Tensión al juntar cosas // Tensión del aire // Agua más sólida // Agua que está tensa // La superficie está tensa.
2. Se hunde // Rebotar y hundirse → porque pesa // Por la fuerza al lanzarla // Por el peso y porque es una piedra // Por el ángulo con lo que lo tires y la piedra tiene que ser plana // Rebotar (pesa menos la piedra que el agua) // Salpicar // Rebota por la tensión // La roca rompe el agua, dejando un espacio entre el agua y la piedra.
3. Están encima del agua por el cloro // Por su peso, que hace que flote // Flotan porque están muertos // Flotan para beber agua // Flotan porque son acuáticos // Están encima del agua para nadar // Están encima del agua para descansar // Pesan menos que el agua // Oxígeno // Por la tensión del agua.

4. Se quedan encima del agua porque tienen aire // Flotan porque no tienen peso // Flotan porque las pompas están rellenas de agua // Oxígeno "estrujado" dentro del agua // Pesa menos que el agua // Por la tensión superficial // Por la densidad.
5. Las gotas son un conjunto de agua // Las gotas se forman al cerrar el grifo // Las gotas se forman al juntar el agua que queda // Las gotas se forman por la rejilla del grifo, que le da esa forma // Las gotas se forman por los restos de agua // Por el flujo de agua // Por el frío // Por la tensión superficial // Tirando agua al aire y luego caen las gotas como si lloviese // Cuando lanzas poca agua // Por la lluvia // División del agua con el aire // Poca cantidad de agua // Condensación del agua (ciclo del agua).

De estas ideas se puede deducir que los alumnos no habían escuchado nunca este término y, evidentemente, no se había trabajado previamente en el aula. Asimismo, las respuestas que iban dando eran en función de sus experiencias previas o suposiciones, recalando aún más que los alumnos desconocían este fenómeno.

Tras estas ideas, se procedió al visionado de dos vídeos extrayendo los alumnos, de manera general, las siguientes ideas (literales).

- Moléculas que hacen que el agua aguante cosas y otro líquido no.
- Moléculas sobre la superficie y se juntan.
- Atracción de moléculas.
- Densidad de los fluidos.
- Fuerza entre moléculas. Capa de fuerzas.
- Moléculas que se aguantan entre sí.
- Moléculas libres se juntan y hacen fuerza para que no entre nada en el agua.

De esto podemos extraer, como se ha mencionado, que en un principio los alumnos no sabían nada relativo a la tensión superficial, ni siquiera habían oído hablar de ello. Tras el visionado de los vídeos, los alumnos adquirieron un concepto más próximo a lo que es la tensión superficial, dando a entender que, de cierta manera, en los momentos del vídeo sí que se prestó atención a las explicaciones en ellos dadas. Aun así, en este momento se considera que la adquisición del contenido no es la adecuada, por lo que se espera a la finalización de la propuesta para comprobar el grado de desarrollo del contenido por parte de los alumnos.

Asimismo, si nos fijamos en las observaciones llevadas a cabo durante estas actividades de evaluación inicial, podemos destacar que el grupo 1 y 3 se interesó mucho por el tema planteando diversas preguntas como: “¿qué vamos a hacer?”, “¿para qué sirve la tensión superficial?”, “¿por qué flotamos?”, “¿está todo descubierto científicamente?”, y el grupo 2 hubo un momento en el que se bloqueó, mencionando “somos de mente cerrada” y pidiendo consejo para resolver ciertas dudas del contenido.

Por todo ello, se puede afirmar que los alumnos, en estas actividades de evaluación inicial, no sabían dar una definición correcta o aproximada de la tensión superficial y menos aún relacionar el contenido con la realidad y situaciones cotidianas.

Del mismo modo, seguimos analizando el resto de las actividades para ver el progreso y desarrollo del contenido.

A través de las actividades siguientes, se pretendía que los alumnos adquirieran e interiorizaran el contenido a trabajar y, sobre todo, reconocieran este fenómeno en su vida cotidiana.

A lo largo de estas actividades se ha visto cómo los alumnos han mejorado el aprendizaje del contenido, aunque algunos de ellos se han limitado a copiar literalmente la información que venía recogida en Internet o de sus compañeros. Este aspecto perjudica al alumnado ya que se no se centra en la información y es más complicado retenerla, comprenderla y aprenderla. Del mismo modo, han contado con momentos en los que podían hablar entre ellos sobre el contenido y llevaron a cabo una coevaluación durante las exposiciones.

Si nos basamos en algunas observaciones llevadas a cabo durante la propuesta didáctica, podemos destacar que, a lo largo la actividad de los experimentos, el grupo 5 mostró mucha iniciativa para conocer el contenido, queriendo ir más allá de lo que se había hecho, ya que una vez que realizaron su experimento les surgió la duda de qué pasaría si echasen talco con jabón solo. Ante ello, se le permitió experimentar para que resolvieran sus propias dudas. Y lo mismo ocurrió con el grupo 6, que experimentó por su cuenta para resolver dudas sobre el contenido. Para ello probaron la flotabilidad de la moneda en el agua, en el agua con jabón y en el jabón solo.

En el momento de las exposiciones de las investigaciones, además de las coevaluaciones que hablaremos más adelante de ellas, se llevó a cabo una observación superficial, quedando registradas en una lista de control. A rasgos generales se puede destacar que los grupos 1, 2, 3

y 4 explicaban a medias el contenido, por lo que demuestra que no dominaban del todo bien el mismo, aunque varios de los alumnos como Alumno 1, Alumno 2 y Alumno 6, entre otros, hicieron la exposición sin soporte físico. En cambio, los grupos 5, 6, 7 y 8 explicaban el contenido leyendo la ficha, por lo que indica que no lo controlaban.

Como se ha mencionado anteriormente, los alumnos llevaron a cabo una coevaluación durante las exposiciones de la investigación, de la cual se puede extraer que los alumnos valoraban de manera muy objetiva a sus compañeros, destacando que la mayoría de los alumnos se habían preparado la exposición, aunque no dominaban muy bien el contenido, que explicaban bien su experimento, usaban el soporte físico y empleaban un lenguaje sencillo y claro para las explicaciones.

Hay algunos casos donde, a través de la coevaluación, se ve qué alumnos no manejaban el contenido, como por ejemplo unos alumnos (Alumno 7, Alumno 16, Alumno 20) evaluaron a sus compañeros (Alumno 6, Alumno 2, Alumno 18) añadiendo en observaciones que *“tiene que mirar más a la gente”*, *“está mirando la hoja”*, *“se lía un poco”*, dando a entender que este alumno miraba mucho el soporte físico y, por lo tanto, no controlaba el contenido.

Del mismo modo, también hay observaciones positivas hacia los compañeros como *“muy bien”*, *“perfecto”*, *“mueve las manos”* (lenguaje corporal), demostrando en esas observaciones que esos alumnos estaban llevando a cabo muy bien la exposición y, por lo tanto, que dominaban el contenido.

Respecto a las últimas actividades, en concreto la actividad de la rutina de pensamiento *“El Titular”* se puede ver cómo la mayoría de los grupos no fueron capaces de sintetizar del todo el contenido trabajado en la propuesta. La mayoría de los grupos hacía titulares muy básicos sin profundizar en la tensión superficial, e incluso algunos grupos se copiaron de otros (grupo5-grpo6), por lo que, una vez más, se demuestra que los alumnos han aprendido algo del contenido, pero no lo suficiente.

Y, por último, se pasa a analizar el progreso del contenido en las **actividades de evaluación final**. En este momento se debe ver una progresión del aprendizaje del contenido con respecto al inicio de la propuesta, es decir, a las actividades de evaluación inicial. En este momento se repitió la lluvia de ideas, obteniendo las siguientes respuestas literales:

1. La capa de arriba de agua, más fuerte que la de abajo // Fuerza del agua que se produce cuando hay moléculas // Unión entre moléculas // Moléculas de un líquido que se atraen // Cuántas más moléculas hay arriba, más tensión superficial // Grupo de moléculas que hacen barrera que hace que los objetos de menos de 10 kg floten // Grupo de moléculas unidas y las que no se hunden hacen fuerza para que floten cosas // Grupo de moléculas unidas donde en la superficie se hace fuerza y crea una red.
2. Se hunde depende // Si la piedra es redonda y plana rebota por la tensión superficial, porque no la rompe // Rebota porque es plana y pesa poco // Por las moléculas del agua y la piedra, que rebotan // Porque pesa poco // Por la tensión superficial // Se tira recto para que la tensión superficial actúe y rebote la piedra.
3. El bicho flota para aprender a nadar // Porque los bichos pesan poco y al posarse en el agua, la tensión superficial puede sostenerles // Los bichos pesan menos que el agua // Porque las patas llevan moléculas // Los bichos acuáticos tienen moléculas en las patas que le permiten andar y cazar en el agua // Porque tienen oxígeno dentro // Por la tensión superficial // Tienen el peso distribuido entre las patas.
4. Las pompas son tan ligeras que la tensión superficial las soporta // Porque tienen jabón // El jabón lleva moléculas que le permite flotar // Pompa como cápsula de oxígeno y flota para no romperse // El jabón tiene moléculas que se unen a las moléculas del agua // El jabón tiene distinta densidad y al tener aire dentro, le permite flotar.
5. Las moléculas se juntan por la tensión superficial // Por la unión de moléculas // Moléculas que se separan del agua // Por la tensión superficial // Se forma porque es poca agua // Por el peso de las moléculas // La aerodinámica del agua, al coger velocidad al caer, coge esa forma // Se juntan moléculas.

Como se puede comprobar, ha existido una evolución del aprendizaje por parte de los alumnos, ya que las ideas proporcionadas por ellos fueron más complejas y completas en comparación con las ideas de la evaluación inicial. Además, se aprecia una mayor comprensión del fenómeno de la tensión superficial.

A pesar de todo, hay varios aspectos a tener en cuenta respecto al contenido. Si nos fijamos en las ideas proporcionadas en las actividades de la evaluación final, se puede ver cómo fueron respuestas más próximas a la realidad, aunque aún se puede apreciar cómo los alumnos no han comprendido del todo el tema abordado. Se nota que han adquirido las principales pinceladas, pero falta un poco más para llegar a la plena comprensión.

Se observa en las respuestas que en ocasiones los alumnos confundían la tensión superficial con la densidad de agua. Se entiende que esta temática es difícil y algo abstracta, por lo que habría sido necesario contar con más tiempo de trabajo, de investigación y de explicación para obtener mejores resultados respecto al contenido.

Del mismo modo, a través de diversos movimientos de pensamiento el aprendizaje del contenido también se ha visto favorecido. Por ejemplo, los movimientos de pensamiento establecer conexiones, identificar nuevas ideas o razonar con evidencias, ha permitido a los alumnos ir creando nuevas ideas a través de la comunicación entre los compañeros, las búsquedas en Internet, el visionado de los vídeos, etc., consiguiendo que, poco a poco, los alumnos fueran construyendo el concepto de tensión superficial y que, además, lo pudieran generalizar y extrapolar a contexto cotidianos.

Por último, nos gustaría señalar que el contenido se ha desarrollado más cuando los alumnos trabajaban de manera grupal que cuando lo hacían de manera individual. Esto demuestra que solo algunos alumnos adquirieron más o menos el contenido, mientras que el resto, al no implicarse en su proceso de enseñanza-aprendizaje, no obtuvieron el aprendizaje esperado.

A pesar de todo, se puede afirmar que los alumnos, de manera general, en estas actividades de evaluación final, supieron dar una definición correcta o aproximada de la tensión superficial y relacionar el contenido con la realidad y situaciones cotidianas.

Una vez visto el análisis cualitativo y resultados, se procede a dar respuesta a las preguntas e hipótesis planteadas en la investigación junto con una discusión.

Comenzamos con la primera pregunta e hipótesis planteada en la investigación, que recordamos que era: **¿Una vez implementada la propuesta, el pensamiento visible se ve desarrollado?** Cuya hipótesis principal era: **el pensamiento visible se ve desarrollado con la propuesta didáctica centrada en las ciencias experimentales.**

Para dar respuesta a la primera pregunta nos basamos en los análisis de resultados anteriores, pudiendo afirmar que una vez implementada la propuesta, el pensamiento visible se ha visto desarrollado. Sí que es verdad que no todos los movimientos de pensamiento trabajados se han visto desarrollados en la misma proporción, pero de manera general este pensamiento se ha fomentado.

Por ello, podemos corroborar y dar validez a la pregunta e hipótesis planteada en un principio.

Para dar respaldo a esta afirmación, nos apoyamos en las ideas de Gil y Manso (2022), quienes mencionan que introducir la experimentación en el aula permite el desarrollo de aprendizajes y conocimientos. Además, durante el aprendizaje se desarrolla el pensamiento de los alumnos ya que se va a encontrar antes situaciones en las que tenga que poner en juego movimientos de pensamiento como razonar, evidenciar, captar lo esencial, construir explicaciones e interpretaciones, etc. Por ello, es imprescindible hacer visible el pensamiento, ya que esto aporta muchos beneficios en la práctica educativa (Ritchhart et al. 2014).

Del mismo modo, tomando como punto de partida el TFG propuesto por Vázquez (2019), se comprobó que la tensión superficial (contenido propio de ciencias experimentales) era un buen contenido para trabajar y fomentar el pensamiento visible, ya que al tratarse de un fenómeno algo abstracto y complejo, los alumnos tienen que implicarse más y poner en juego sus mecanismos de pensamiento y sus correspondientes movimientos de pensamiento.

Continuamos con la segunda y última pregunta e hipótesis planteada en la investigación, que recordamos que era: **¿El pensamiento visible fomenta la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?** Cuya hipótesis principal era: **el pensamiento visible fomenta la participación de los alumnos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.**

En referencia a la segunda pregunta planteada, podemos afirmar también que este tipo de pensamiento fomenta la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que, como se ha visto en el apartado anterior, los alumnos a través de los organizadores gráficos (rutinas de pensamiento) y actividades, sobre todo las grupales, ponían en juego una mayor implicación, participación y motivación y, por tanto, una mayor puesta en marcha del pensamiento.

Asimismo, al emplear este pensamiento durante la propuesta didáctica, se han visto implicadas diversas fuerzas culturales como es el tiempo, interacciones, oportunidades, expectativas, la puesta en común... dando a los alumnos el espacio y protagonismo que ellos necesitan para comprender y adquirir los contenidos abordados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si los alumnos cuentan con esos espacios para pensar, se sentirán más motivados hacia el aprendizaje y la participación y, si además lo hacen en conjunto con sus compañeros, mayor implicación habrá por parte del alumno.

Por ello, también podemos corroborar y dar validez a la pregunta e hipótesis planteada en un principio.

Para respaldar estas afirmaciones, nos basamos en el Proyecto Zero mencionado anteriormente en el marco teórico, el cual defiende que el aprendizaje resulta del pensamiento. Es decir, si se proporciona al alumnado un espacio para pensar, estos desarrollarán sus aprendizajes.

A raíz de esta idea, surge la necesidad de introducir en el aula una cultura de pensamiento, en la cual, según Ritchhart (2015) y Gómez et al. (2019), se consigue promover el pensamiento entre todos los miembros de una manera cotidiana y compartida, consiguiendo así promover el desarrollo de habilidades cognitivas. Y, además, todo ello teniendo en cuenta las fuerzas culturales. Con esta afirmación vemos una vez más cómo a partir del pensamiento se puede hacer partícipe al alumno en su proceso de enseñanza aprendizaje.

7. CONCLUSIONES

En este apartado se exponen las principales conclusiones obtenidas de la presente investigación, así como su difusión.

En un primer momento se concluye que tras la realización del marco teórico y el estado de la cuestión se ha conseguido realizar un análisis de la teoría sobre el pensamiento visible, exponiendo los datos más relevantes y actuales, permitiéndonos centrarnos en la presente investigación y ver por qué línea de investigación se podía ir para descubrir nuevos hallazgos.

Del mismo modo, también se puede concluir que antes de comenzar a elaborar la propuesta didáctica propia de ciencias experimentales, se estuvo viendo, buscando y valorando qué contenidos se podían trabajar para favorecer el desarrollo del pensamiento visible, encontrando en la tensión superficial ese contenido que guardaba relación entre ciencias experimentales y el pensamiento visible.

Uno de los ejes principales de la presente investigación que nos ha permitido obtener datos ha sido la propuesta didáctica, por lo que podemos concluir que sin su elaboración previa no habría sido posible llevar a cabo el presente estudio. Asimismo, la propuesta didáctica ha sido elaborada lo más concreta posible para obtener los datos que se requerían.

Asimismo, otro de los ejes principales de la investigación que nos ha permitido evaluar el desarrollo del pensamiento visible y del contenido han sido los instrumentos de evaluación, por lo que también se puede concluir que sin su elaboración previa no se habrían podido evaluar estos aspectos y sacar los resultados presentados anteriormente.

Estos instrumentos de evaluación han permitido evaluar los niveles de desarrollo del pensamiento y del contenido a nivel general e individual, obteniendo diversos datos, los cuales nos han permitido ir analizándolos y estableciendo resultados.

Por último, también podemos concluir que, tal y como se ha visto en el apartado de análisis cualitativo y resultados, a partir de una propuesta didáctica centrada en las ciencias experimentales, los alumnos han desarrollado su pensamiento visible. Por ello, se puede afirmar que la propuesta didáctica es un recurso válido para el desarrollo de los siguientes movimientos de pensamiento: razonar con evidencias, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, preguntar y hacer preguntas, observar de cerca y escribir que hay ahí, construir explicaciones e interpretaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones, identificar nuevas ideas, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir y reflexionar y fomentar la metacognición.

Finalizadas las conclusiones, se procede a hacer mención a la difusión de la presente investigación, de tal manera que se pueda propagar el conocimiento de la misma entre distintos especialistas.

En base a la presente investigación, se ha visto cómo en los alumnos de 6º de Educación Primaria no se había desarrollado el pensamiento en el aula de manera previa antes de la realización de la investigación. Con esto se puede decir que este estudio es útil para ser conscientes de la importancia que tiene el pensamiento en la formación y desarrollo integral de las personas y que, por tanto, es preciso comenzar a fomentarlo cuanto antes, para conseguir alumnos mejores y más formados.

Del mismo modo, esta investigación es útil para ayudar a docentes y futuros docentes a animarse a introducir el pensamiento en su aula, independientemente del curso en el que se encuentren, con el fin de ir mejorando, poco a poco, su práctica docente y la formación de sus alumnos. Esta incorporación del pensamiento se puede hacer de manera progresiva, empleando rutinas de pensamiento en el aula acompañadas del contenido a trabajar, mediante preguntas en algunas actividades, etc.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

8.1 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Respecto al presente estudio, nos hemos encontrado con diversas limitaciones que a continuación pasamos a exponer.

Una de las principales limitaciones del estudio ha sido la **escasez de tiempo** para la realización de la investigación. Solo disponíamos de horas muy concretas en las que teníamos acceso al grupo de alumnos con los que se ha realizado la investigación. Esta escasez de tiempo ha provocado que los alumnos no dispusieran del tiempo y espacio necesario para trabajar y desarrollar el pensamiento de manera correcta. Al tener el tiempo limitado, había más presión hacia ellos para que acabaran rápido la tarea, por lo que los resultados obtenidos podrían haber sido algo mejores si hubiésemos contado más tiempo.

A raíz de la escasez de tiempo, surge otra limitación y es que las **actividades de evaluación final no se pudieron realizar tal y como estaba previsto**, sino que se tuvieron que realizar un día después en un tiempo adicional que nos dejó el tutor del grupo de manera excepcional. Estas actividades también se tuvieron que llevar a cabo de una manera rápida y sin tiempo para pararse a reflexionar y pensar.

Del mismo modo, respecto a las actividades y la escasez de tiempo, en la segunda sesión de la propuesta didáctica había planteada como actividad que los alumnos elaboraran un **mural o lapbook** en el que se recopilara toda la información a modo de síntesis, pero por el hándicap del tiempo, **se tuvo que suprimir**.

Otra de las limitaciones es el **cambio de rutinas** con el fin de mejorar los resultados. Al principio de la propuesta didáctica, en una de las actividades se planteó llevar a cabo la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" comprobándose en el momento de su realización lo compleja que era, dificultando a los alumnos su comprensión y su realización. Por ello, se decidió optar por otra rutina de pensamiento en la que se trabajaran los mismos movimientos de pensamiento y que, al mismo tiempo, fuera más sencilla para los alumnos, por lo que con el otro grupo de alumnos se implementó la rutina "Antes pensaba...Ahora pienso". Esto ha provocado que los resultados obtenidos en los distintos movimientos de pensamiento trabajados en ambas rutinas se hayan visto alterados por la complejidad de la primera de las rutinas realizada.

Si seguimos en la línea de las **rutinas de pensamiento**, también encontramos otra limitación, y es la **comprensión** de las mismas. Muchas de las rutinas de pensamiento realizadas en la propuesta didáctica, a pesar de ser explicadas en varias ocasiones a los alumnos, estos no las llegaron a comprender a la perfección, por lo que su realización no era la adecuada, dificultando así el análisis de estas.

En cuanto a los participantes, como la propuesta se llevó a cabo en varias sesiones y días, en algunas de ellas algunos **alumnos no vinieron**, por lo que por el camino se perdieron datos buenos para la investigación. Aun así, el análisis se ha realizado a partir de los datos disponibles, ya que al final se pretendía hacer una generalización de la muestra escogida.

Si proseguimos con los participantes, nos gustaría señalar que otra de las limitaciones es que nos encontramos antes **grupos con poca implicación, motivación y participación**. En general fueron unos grupos muy dinámicos, uno más que otro, con pocas ganas de participar y colaborar con la investigación, intentando boicotear la actividad o portándose mal a propósito para ser expulsado del aula. El grupo más dinámico se puede identificar en los resultados, viendo los alumnos con niveles más inferiores en cuanto a los movimientos de pensamiento. Finalmente, a pesar de todo, se han conseguido realizar las actividades propuesta y recoger los datos.

Y, por último, otra de las limitaciones encontradas ha sido el tema abordado en la propuesta. Se ha podido ver cómo a los alumnos les costaba entender el fenómeno de la tensión superficial, así como relacionarlo con ideas previas o generalizarlo a contextos reales y cotidianos. Esto quizá es debido a que el **tema es algo abstracto y complejo**.

8.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales líneas de investigación futuras de esta investigación es investigar sobre el desarrollo del pensamiento visible no solo desde las ciencias experimentales, sino también desde otros ámbitos.

Sería interesante ver la evolución de este pensamiento en ámbitos de nuestro día a día como en las matemáticas, la lengua..., ya que el pensamiento es una capacidad que debemos desarrollar constantemente desde que somos pequeños para poder vivir en sociedad de manera activa, democrática, responsable y crítica.

Asimismo, si nos centramos en las ciencias experimentales, una posible línea de investigación sería aplicar otras propuestas didácticas, pero cambiando el contenido, para poder ver y comprobar si con otros contenidos se ve desarrollado de la misma manera este tipo de pensamiento.

Otro ejemplo podría ser contemplar el pensamiento visible durante todo un curso académico, independientemente del curso o ciclo, para ver si realmente trabajando este tipo de pensamiento de manera más continuada y prolongada en el tiempo, aporta beneficios en el desarrollo de los alumnos y en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

9. LISTA DE REFERENCIAS

- Abildina, S. K., Sarsekeyeva, Z. Y., Aidarbekova, K. A., Asetova, Z. B., y Adanov, K. B. (2016). Pedagogical system of future teachers' professional thinking culture formation. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(10), 3562-3574. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1114694.pdf>
- Anguera, M. T. (1995). La observación participante. En Aguirre, A. (1995), *Etnografía: metodología cualitativa en la investigación socio cultural*, (pp.73-83). Marcombo.
- Anguita, V., y Sotomayor, M. A. (2011). ¿Confidencialidad, anonimato?: las otras promesas de la investigación. *Acta bioethica*, 17(2), 199-204. <https://doi.org/10.4067/S1726-569X2011000200006>
- Arboleda, J. C. (2013). Hacia Un Nuevo Concepto De Pensamiento Y Comprensión. *Boletín Virtual Redipe*, 824, 06–14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4752610>
- Ausín, V., Delgado, V., Abella, V. y Hortigüela, D. (2018). Twitter como herramienta de desarrollo en la formación inicial de maestros y pedagogos. En C. Monge y P. Gómez. (Ed), *Innovando la docencia desde la formación del profesorado* (pp. 267-281). Síntesis.
- Bakadzi, M., Rabson, K. M., y Waitshega T. S. M. (2017). Critical thinking among post-graduate diploma in education studeants in Higher Education: Reality or fuss? *Journal of Education and Learning*, 6(2), 13-14.
- Barreto, M. (2010). Consideraciones ético-metodológicas para la investigación en educación inicial. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 9(2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2011000200011
- Barrows, H. S. (2002). Is it truly possible to have such a thing as dPBL? *Distance Education*, 23(1), 119–122. <https://doi.org/10.1080/01587910220124026>
- Biasutti, M., Makrakis. V., Cocina, E., y Frate, S. (2018). Educating Academic Staff to Reorient Curricula in ESD. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(1), 179-196. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-11-2016-0214>
- Blanco, A., España, E. y Franco-Mariscal, A. J (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica* 1(1), 107-115. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2004>

- Buendía, L. y Berrocal, E. (2001). La ética de la investigación. *Agora digital*, 1. https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/6606/Etica_de_la_investigacion_educativa.pdf?sequence=2
- Bustingorry, S. O., y Mora, S. J. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, 34(1), 187-197. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Cambers, A., Carter-Wells, K., Bagwell, J., Padget, J. y Thomson, C. (2000). Creative and active strategies to promote critical thinking. En *Year book of the Claremont Reading Conference*, (pp. 58-69). Claremont, CA: The Claremont Graduate School.
- Cañas, M. y Pinedo, R. (2022). Cómo crear una cultura de pensamiento en el aula. *Pensamiento visible para la docencia* (pp. 1-12). Universidad de Valladolid.
- Cañas, M. y Pinedo, R. (2022). Cómo evaluar el pensamiento visible en el aula. *Pensamiento visible para la docencia* (pp. 1-12). Universidad de Valladolid.
- Cañas, M., Pinedo, R. y García-Martín, N. (2021). La promoción y la enseñanza de las habilidades del pensamiento profundo y visible en las sesiones de Educación Física en Educación Primaria. *Retos*, 41, 387-398. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7949957>
- Cerca, A. M. (2004). *El complejo camino de la formación ciudadana: una mirada a las prácticas docentes*. Lom ediciones.
- Creswell (2013). *Qualitative inquiry and research design* (3º Ed.). Sage.
- Cross, R. y Price, R. (1996). Science Teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. *Journal of research in science teaching*. 33, (3), 319-333. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199603\)33:33.0.CO;2-W](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199603)33:33.0.CO;2-W)
- DECRETO 61/2022, de 13 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 175, de 25 de julio de 2014.
- Deroncele, A., Suárez, C. y Del Toro, M. (2013). Formación profesional integral del psicólogo en el contexto organizacional: Un análisis histórico tendencial. *Revista Santiago*, 10(131), 436-455. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/95/90>
- Deroncele-Acosta, Á, Nagamine.Miyashiro, M. y Medina.Coronado, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestros y Sociedad*, 17(3), 532-546. <https://maestrosysoiedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5220/4730>

- Dulzaides, M. E. y Molina A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1-5. <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v12n2/aci11204.pdf>
- Espinoza, I. (2016). Tipos de muestreo. *Investigación científica [presentación de diapositivas]*. <http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Tipos.de.Muestreo>.
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educación Siglo XXI*, (24), 35–56. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135>
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- García, N., Cañas, M., y Pinedo, R. (2017). Métodos de evaluación de rutinas de pensamiento: aplicaciones en diferentes etapas educativas. In J. C. Núñez, J. J. Gázquez, M. C. Pérez-Fuentes, M. Molero, A. Martos, A. B. Barragán y M. M. Simón (Eds.). *Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación* (pp.237-243). SCINFOPER.
- García, N., Pinero, R., Vallés, C., y Gil, C. (2017). Metodologías activas y pensamiento visible en educación. In Amparo Díaz-Román y Almudena Cameiro-Barrera (Ed.), *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo*, 2017 (pp. 895-901). Granada: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).
- Gil, C. y Manso, A. (2022). Visibilizar el pensamiento a través de la enseñanza de las ciencias experimentales en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 120101-120121. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1201
- Gómez-Barreto, I., Gil-Madona, P y Aguilar- Jurado, M. (2019). El marco del pensamiento visible como fundamento de las estrategias didácticas. En I. Gómez-Barreto., Rubiano Albornoz., P. Gil-Madona. (Coords.). *Manual para el desarrollo de la metodología activa y el pensamiento visible en el aula* (pp25-31). Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A)
- Gómez-Barreto, I., Prieto-Ayuso, A., Paños Martínez, Morcillo Rosillo, M., Parra Delgado, M., Vázquez, Ana...Sánchez-Nuñez. M.T. (2019). Innovación didáctica para la enseñanza basada en el pensamiento en la formación inicial docente. En R Roig-Vila (Ed.). *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp.573-584). Ediciones OCTAEDROS
- González, O., González, M. y Ruíz, J. C. (2012). Consideraciones éticas en la investigación pedagógica: una aproximación necesaria. *Edumecentro*, 4(1).

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742012000100001&script=sci_arttext&tlng=en
- González-Moreno, C. (2012). Formación del pensamiento reflexivo en estudiantes universitarios. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4(9), 595-617. <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281022848005.pdf>
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 58-68. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/eks20151615868>
- Guba, E. G. (1989). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. *La enseñanza: su teoría y su práctica*, 148-165. <https://www.infor.uva.es/~amartine/MASUP/Guba.pdf>
- Hamodi, C, López-Pactor, V y López-Pastor, A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37 (147), 146-161. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v37n147/v37n147a9.pdf>
- Hattie, J., y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Jiménez-Liso, M.R., Hernández-Villalobos, L. y Lapetina, J. (2010). Dificultades y propuestas para utilizar las noticias científicas de la prensa en el aula de ciencias. *Eureka Ens. Div. Cienc.*, 7(1), 107- 126. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013011008.pdf>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula- Cooperative Learning in the classroom*. Paidós.
- Johnson, D., y Johnson, R. (2014). *La evaluación en el aprendizaje cooperativo. Cómo mejorar la evaluación individual a través del grupo*. Ediciones SM.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, de 1 de marzo de 2014.
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- López-Pastor, V. M. (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Zaragoza: Narcea.
- López-Pastor, V. M. y Pérez-Pueyo, A. (coords.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en Educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León. <http://buleria.unileon.es/handle/10612/5999>

- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5(1), 45-47. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3647371>
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismos de investigación*. 1, (8). <https://www.studocu.com/co/document/universidad-el-bosque/medicina-interna/metodos-de-investigacion-cualitativa-martinez/23597329>
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Aique Grupo Editor S.A.
- Mendieta, G. (2015). Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Revista Investigaciones Andina*, 30(17), 1148-1150. <https://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>
- Morales, M. Y. y Restrepo, I. (2015). Hacer visible el pensamiento: alternativa para una evaluación para el aprendizaje. *Infancias Imágenes*, 14(2), 89–100. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.infimg.2015.2.a06>
- Olivares, S. L., y Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(54), 759-778. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n54/v17n54a4.pdf>
- Opazo, H. (2011). Ética en investigación: desde los códigos de conducta hacia la formación del sentido ético. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(2), 61-78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55119127005>
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 61-81. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/20932/rie28a02.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pardo, A. (2018). Aportes del pensamiento visible para una formación integral. *Ficha VALORAS*. <http://valoras.uc.cl/images/centro-recursos/docentes/ValoresEticaYDesarrolloSocioemocional/Fichas/Aportes-del-Pensamiento-Visible-para-una-formacion-integral-2018.pdf>
- Perkins, D. (2001). ¿Cómo Hacer Visible El Pensamiento? In *Escuela de Graduados en Educación de la Universidad de Harvard*. Cambridge, Massachusetts.
- Perkins, D. (2016). *Educar para un mundo cambiante*. Ediciones SM.
- Pinedo, R., Acebes, A., García-Martín, N., y Cañas, M. (2018). Uso de Twitter para fomentar el pensamiento y aprendizaje en la formación inicial del profesorado. En F. V. A. y M.

- M. C. Sonia Morales Calvo (Ed.), *Nuevo paradigma comunicativo: Lo 2.0, 3.0 y 4.0* (pp. 387–400). Gedisa.
- Pinedo, R., Cañas, M., García, N. y García, N. (2019). Capacidad metacognitiva en docentes y futuros docentes de enseñanza no universitaria. *Revista de Psicología y Educación – Journal of Psychology and Education*, 14(1), 74. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.01.173>
- Pinedo, R., García, N., y Cañas, M. (2017). Innovación educativa mediante el uso de metodologías activas y estrategias de pensamiento visible en la formación inicial del profesorado. En J. C. Núñez, J. J. Gázquez, M. C. Pérez-Fuentes, M. Molero, A. Martos, A. B. Barragán, y M. M. Simón (Eds.), *Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación* (pp. 93–99). SCINFOPER.
- Project Zero (2022). *Project Zero's Thinking Routine Toolbox*. Harvard. Graduate School of Education. <https://pz.harvard.edu/thinking-routines>
- Quijano, S. A., Soto, A. M., y Gil, M. J. (2014). Estrategia didáctica basada en preguntas para favorecer el pensamiento crítico en la clase de gestión ambiental en el Instituto Tecnológico Metropolitano. *Producción + Limpia*, 9(1), 63-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5001924>
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, *por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Boletín Oficial del Estado, 260, de 30 de octubre de 2007.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31(1), 11-22. www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf
- Ritchhart, R. (2015). *Creating cultures of thinking. The 8 forces we must master to truly transform our school*. Jossey Bass.
- Ritchhart, R. y Perkins, D. (2008). Making Thinking Visible. *Educational Leadership*, 65(5), 57-61. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/makingthinkingvisibleEL.pdf>
- Ritchhart, R., Church, M., y Morrison, K. (2014). Hacer visible el pensamiento. In *Making thinking visible. how to promote engagement, understanding, and independence for learners* (pp. 37–97). Jossey Bass.
- Rivera, C., Jaramillo, K. R., Lule, M., Morales, M. y Aguilar, M^a.G. (2022). Proyecto Zero, como movilizador de habilidades del pensamiento. *XXVII Verano De la Ciencia, Revista Jóvenes en la Ciencia*, 16, 1-7.

- <http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/7344/1/3680-Texto%20del%20art%20c3%20adculo-12158-1-10-20220830.pdf>
- Romero, C. (2005). La categorización: un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista investigaciones*, 11, 1-7. <https://biblioteca.unicesmag.edu.co/digital/revinv/0123-1340v11n11pp113.pdf>
- Ruiz, F., Tamayo, O. y Márquez, C. (2012). Los episodios argumentativos y las preguntas, como indicadores de procesos argumentativos en ciencias. *Revista EDUCyT, Vol. Extraordinario*, 229-244. <https://portalrecerca.uab.cat/en/publications/los-episodios-argumentativos-y-las-preguntas-como-indicadores-de->
- Sadykov, T. S., Hmel, N. D., y Zhampeisova, K. K. (2000). *Concept of pedagogical education of the Republic of Kazakhstan*. Almaty: LEM
- Sarradelo, L. (2012). *Aprender a pensar: iniciación en el entrenamiento de destrezas y rutinas de pensamiento con niños de 5 años*. [Trabajo Fin de Grado]. Universidad Internacional de La Rioja.
- Scott, C. L. (2015). El futuro del aprendizaje 2, ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? *Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO*, 14. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa
- Solbes, J. y Torres, N. (2012). Análisis de las competencias de pensamiento crítico desde el abordaje de las cuestiones sociocientíficas: un estudio en el ámbito universitario. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 26, 247-269. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/1928/1440>
- Solbes, J. y Torres, N. (2013). ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 33, 61-85. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a03.pdf>
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Strauss, A y Corbin, J (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Universidad de Antioquía.
- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B. K., Reagan, R., y Kallick, B. (2013). *Aprendizaje Basado en el Pensamiento: Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. Ediciones SM.
- Tishman, S., y Palmer, P. (2005). Pensamiento Visible. *Leadership Compass*, 2(4), 1-4. http://vidarte.weebly.com/uploads/5/1/5/4/5154246/pensamiento_visible.pdf

- Toscano, M. (2017). Sobre el concepto de privacidad: la relación entre privacidad e intimidad. *Revista de Filosofía Moral y Política*, 57, 533-552. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2017.057.06>
- Trujillo, J. M., Aznar, I. y Cáceres, M^a. P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada (España) y John Moores de Liverpool. *Revista complutense de educación*, 26 (1), 289-311. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/46380/45945>
- Ugalde, B. y Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179-187. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>
- Varela, M. y Vives, T. (2016). Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multivocalidad. *Investigación en educación médica*, 5(19), 191-198. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349746529008.pdf>
- Vartuli, S., Boltz, C., y Wilson, C. (2014). A learning combination: Coaching with CLASS and the project approach. *Early Childhood Research and Practice*, 16(1), 1–17. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1045226.pdf>
- Vázquez, S. (2019). *Desarrollo del Pensamiento Crítico a través de la Enseñanza-Aprendizaje de las CC. Experimentales* [Trabajo Fin de Grado]. Universidad de Valladolid.
- Vergara, J. J. (2016). *Aprendo porque quiero. El aprendizaje basado en proyectos paso a paso*. Ediciones SM.
- Weber, M. (1994). *Economía y sociedad: esbozos de sociología comprensiva*. Fondo de cultura económica. <https://zoonpolitikonmx.files.wordpress.com/2014/08/max-weber-economia-y-sociedad.pdf>
- Wong, M.S. (2007). Prospective study on the development of critical thinking skills for student prosthetists and orthotists in Hong Kong. *Prosthetics and Orthotics International*, 31(2), 138-146. https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/03093640600983931?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed
- Zeidler, D., Walker, K., Ackett, W. A. y Simmons, M. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86 (3), 343 – 367. <http://dx.doi.org/10.1002/sci.10025>

10. ANEXOS

10.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN

– **Google Académico:**

Tabla 33.

Pensamiento y Pensamiento crítico

Autor/es	Título	URL	Utilidad del artículo
Deroncele, A., Nagamine, M. y Medina, D. (2020)	Desarrollo del pensamiento crítico	https://www.researchgate.net/publication/343079756_Desarrollo_del_pensamiento_critico_Development_of_critical_thinking	Artículo sobre el análisis epistemológico y praxiológico del PC, así como la aportación de estrategias, programas, ejemplos, etc., para el desarrollo de este pensamiento.
Gabriel, M. (2019)	El sentido del pensamiento	http://pasadopresente.com/images/PDF-LIBROS/MARKUS_GABRIEL_EL_SENTIDO_DEL_PENSAMIENTO.pdf	Libro que habla sobre la importancia del pensamiento para entrar en conexión con aspectos inmateriales (verdad, conciencia, justicia, etc.).
Bezanilla-Albisua, M.J., Poblete-Ruíz, M., Fernández-Nogueira, D., Arranz-Turnes, S. y Campo-Carraco, L. (2018)	El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios	https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052018000100089&script=sci_arttext	Investigación centrada en ver qué entienden los docentes por PC y los procesos implicados en su desarrollo y formación.
Mackay, R., Franco, D.E. y	El pensamiento crítico aplicado a la investigación	http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202018000100336&script=sci_arttext&tlng=en	De este artículo se extrae la importancia del PC en las investigaciones, así como su importancia en el crecimiento

Villacis, P.W. (2018)			profesional. La lectura es una actividad que ayuda a incrementar el nivel de PC.
López, C. (2021)	Pensamiento crítico en estudiantes de educación superior: una revisión sistemática	https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76826	Investigación centrada en el desarrollo del PC en la educación superior, viendo que este pensamiento es necesario para saber enfrentarse a situaciones cotidianas de manera eficiente y eficaz.
Guerrero, H., Polo, S., Martínez, J. y Ariza, P. (2018)	Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico	https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2262	Estudio que se basa en ver cómo el trabajo colaborativo ayuda al desarrollo del PC.
Cangalaya, L. M. (2020)	Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación	http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2415-09592020000100141&script=sci_abstract&lng=en	El PC como una capacidad para desarrollar el pensamiento mediante la adquisición de conocimientos, comprensión e introspección. En la educación, el desarrollo del PC en los estudiantes, con la ayuda de los docentes, es fundamental. Se pueden emplear proyectos de investigación para ello.
Núñez-Lira, L.A. Gallardo-Lucas, D.M., Aliaga-Pacore, A.A. y Díaz-Dumont, J.R. (2020)	Estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-45322020000200031	Investigación que evalúa las estrategias didácticas empleadas en el área de comunicación para el desarrollo del PC. Tanto docentes como estudiantes presentan escasez de conducción de aprendizajes como de herramientas cognitivas para dicho aprendizaje.
Nomen, J. (2019)	La escuela, ¿un receptáculo del pensamiento crítico?	https://revista.proeditio.com/fohiahumanistica/articulo/view/1119	Artículo donde se muestran las características del PC y su implementación en Educación Primaria y Secundaria.
Ross, E. y Gautreaux, M. (2018)	Pensando de manera crítica sobre el pensamiento crítico	https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/1162/174910	Artículo centrado en el desarrollo del PC no solo a través de habilidades, sino también a través de la dialéctica.
Deroncele, A., Nagamine, M. y Medina, D. (2020)	Bases epistemológicas y metodológicas para el abordaje del pensamiento crítico en la educación peruana	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7781729	El PC como una competencia clave en el proceso formativo de ciudadanos capaces de tomar sus propias decisiones en contextos cambiantes.

Gómez-Gómez, M.P. y Botero-Bedoya, S.M. (2020)	Apreciación del docente para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-45322020000200015	Investigación de donde se extraen métodos de enseñanza y estrategias educativas que favorecen el desarrollo del PC. Se extrae que dichas estrategias favorecen habilidades y capacidades cognitivas que permiten a los estudiantes organizar y sintetizar ideas, etc.
Vendrell, M. y Rodríguez, J.M. (2020)	Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602020000200009&script=sci_arttext	Artículo que aporta una definición del PC teniendo en cuenta sus tres elementos: habilidades, disposiciones y conocimientos.
Alquichire, S.L. y Arrieta, J.C. (2018)	Relación entre habilidades de pensamiento crítico y rendimiento académico	https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/7585	¿Está relacionado el PC con el rendimiento académico? De acuerdo con esta investigación no hay relación entre ambos aspectos y destacan que el docente debe promover este pensamiento con sus estudiantes.
Bocanegra, B., Tantachuco, J.J. y Caballero, N.J. (2021)	Desempeño docente y pensamiento crítico en la formación universitaria	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925601	Investigación que afirma que el PC y el desempeño docente están relacionados. Sin un buen desempeño del docente, el PC no se verá fomentado y los alumnos aprenderán por repetición.
Pérez-Morán, G., Bazalar-Palacios, J. y Arhuis-Inca, W. (2021)	Diagnóstico del pensamiento crítico de estudiantes de educación primaria de Chimbote, Perú	https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582021000100289&script=sci_arttext	Investigación que demuestra el déficit de PC en estudiantes.
Ossa, C., Lepe, N.F., Díaz, A., Merino, J. y Larraín, A. (2018)	Programas de pensamiento crítico en la formación de docentes iberoamericanos	http://www.repositorio.ucm.cl/handle/ucm/2075	Investigación de la que se puede extraer, como se menciona literalmente en la misma: "se establece que el PC es una competencia fundamental para el desempeño profesional docente, pero escasamente comprendida y aceptada, pues, aunque permite mejorar la forma en que el docente analiza su desempeño y toma dediciones, esto no siempre es valorado en el sistema educativo".
Collazos, M.A., Hernández, B., Molina, Z.C. y Ruíz, A. (2020)	El pensamiento crítico y las estrategias metodológicas para estudiantes de Educación Básica y Superior: una revisión sistemática	https://www.journalbusinesses.com/index.php/revista/article/view/141	De la investigación se puede extraer que son varios autores que coinciden en estrategias y habilidades necesarias para el desarrollo del PC. De tal modo, que los docentes serán

formados en estrategias metodológicas para aplicarlas con sus estudiantes.

Canese, M.I. (2020)	Percepción del desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982020000300021&script=sci_arttext	Estudio sobre el desarrollo del PC en estudiantes de la Facultad de Filosofía: Filosofía, Historia, Letras, Educación, Comunicación y Psicología.
Gómez, D. y De la Herrán, A. (2018)	Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Educación Secundaria: diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo	https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/8416	Se presenta un programa para desarrollar el PC, aplicado en un centro de Educación Secundaria de la Comunidad de Madrid, comprobando su eficacia. Dicho programa podrá ser implantado en otros cursos, materias o centros educativos. Asimismo, se muestran las dificultades en la adquisición y transferencias de habilidades del PC.
Castillo, R.A. (2020)	El Pensamiento Crítico como competencia básica: Una propuesta de nuevos estándares pedagógicos	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7568883	El PC en el desarrollo de la autonomía de los aprendizajes. Surge la necesidad de trabajar las habilidades vinculadas al PC (reflexión, análisis...). Se aportan algunas propuestas orientadas al desarrollo del PC a nivel de aula escolar.
Grez, F. (2018)	Veo, pienso y me pregunto, El uso de rutinas de pensamiento para promover el pensamiento crítico en las clases de historia a nivel escolar	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832471	Artículo donde se trabaja el pensamiento visible y crítico a través de dos rutinas del pensamiento del Proyecto Zero, con relación al área de Historia.
Agudo, D., Salcines, I. y González, N. (2020)	Pensamiento crítico en ESO y Bachillerato: estudio piloto de una propuesta didáctica	https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622020000300359&script=sci_arttext	Trabajo donde se muestra una propuesta didáctica para el desarrollo del PC en las etapas de la ESO y Bachillerato, mostrándose un aumento en las capacidades del PC en los participantes.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34.*Ciencias naturales*

Autor/es	Título	URL	Utilidad del artículo
Gellon, G., Feher, E., Furman, M. y Golombek, D. (2019)	La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla	https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Wm7ADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=ciencias+naturales&ots=6JwSewfiMM&sig=JHmzb6vwZWNLuoPVBssshqThzxU#v=onepage&q=ciencias%20naturales&f=false	El libro transmite la idea de que “la ciencia en el aula puede ser una maravillosa aventura del pensamiento, tanto para los alumnos como para los profesores” (p.5).

Fuente: elaboración propia.

– **SCIELO:**

Tabla 35.*Pensamiento y Pensamiento Crítico*

Autor/es	Título	URL	Utilidad del artículo
Hernández-Rodríguez, J.C. y Rodríguez-Ortiz, A.M. (2022)	¡Pongámosle lógica! Aportes al pensamiento crítico, la argumentación y la comprensión lectora a partir del aprendizaje de la lógica formal.	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702022000200161&lang=es	La lógica facilita el desarrollo del PC, haciendo personas capaces de estructurar sus razonamientos y valorar los de los demás. Nuevamente basándose en la lectura de textos.

Díaz Parra, M. A., (2022)	Desarrollo de habilidades en pensamiento crítico a partir de la propuesta de lectura minuciosa y escritura sustantiva en las clases de ciencias sociales	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-34792022000300458&lang=es	Cómo el PC mejora los procesos de lectura, escritura y expresión oral, en el aula de CCSS. Los estudiantes consiguieron desarrollar las habilidades del PC en CCSS.
Cisterna-Zenteno, C., Contreras-Soto, Y., Molina, S., Ceballos, C. y Alveal, D. (2022)	Desarrollo de las Habilidades de Pensamiento Crítico en Estudiantes de Pregrado Mediante el Uso de Vídeos Animados Cortos durante la pandemia de COVID-19	https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1659-38202022000200035&lang=es	Investigación centrada en ver si los vídeos cortos de animación desarrollaron las habilidades de pensamiento durante la pandemia. Efectivamente, este tipo de vídeos mejoró las habilidades del PC en los estudiantes.
Arancibia, S., Maréchal, M., Neira, T. y Abarca K. (2022)	Creación de un instrumento de medición del pensamiento crítico a través de la matemática: Una aplicación a estudiantes de ingeniería de primer año universitario	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0718-51622022000200239&lang=es	Investigación que se centra en medir el PC desde las matemáticas, de estudiantes de Ingeniería, empleando para ello un instrumento de medición.
Vallejos, N., Redon, S. y Del Prete, A. (2022)	Educación para la ciudadanía en Chule y pensamiento crítico	http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872022000100047&lang=es	Artículo de investigación donde se ve la importancia del PC como competencia clave y la importancia que se le atribuye al profesorado en la formación de los estudiantes.
Tolentino, R.J., Nedina, P. y Hurtado, G.I. (2022)	Ruta de instrumentación para el diagnóstico del pensamiento crítico y las competencias en educación ambiental	https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2295/2221	Proceso de instrumentación para el PC.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36.*Ciencias naturales*

Autor/es	Título	URL	Utilidad del artículo
Teixeira, M. y Santos, L. (2021)	Evaluar para aprender en ciencias experimentales	http://www.scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872022000200010&lang=es	Estudio centrado en ver cómo un profesor portugués desarrolla prácticas evaluativas en actividades de investigación de CCNN para fomentar a la construcción del aprendizaje. Importancia de que los alumnos aprendan sobre ciencia y piensen en ciencia.
Zorrilla, E., Mazzitelli, C., Calle-Restrepo, A., Angulo, F. y Soto, C.A. (2023)	Representaciones sociales sobre las prácticas de laboratorio: implicaciones epistemológicas y prácticas para la formación inicial de docentes	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142022000200101&lang=es	El laboratorio como herramienta metodológica y didáctica para la formación científica de los estudiantes, adaptada al contexto, recursos y necesidades de los estudiantes.
Zompero, A., Parga, D.L., Werner, C.T. y Vildósola, X. (2023).	Competencias científicas en los currículos de Ciencias Naturales: estudio comparativo entre Brasil, Chile y Colombia	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592022000300022&lang=es	CCNN dentro de los currículos en concordancia con las demandas de la sociedad actual, con el fin de dar una buena formación a los estudiantes. Estudio de las competencias científicas en Brasil, Chile y Colombia.

Fuente: elaboración propia.

– TESEO:

Tabla 37.

Pensamiento y Pensamiento crítico

Autor/es	Título	URL	Utilidad del artículo
Cobo, C. (2022)	Desarrollo de competencias profesionales del profesorado en formación inicial para la enseñanza del pensamiento crítico y la comprensión de la naturaleza de la ciencia	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=2336079	La educación científica tiene como fin formar a los ciudadanos para comprender sobre la ciencia. Se aporta un diseño de una propuesta formativa dirigida a mejorar la competencia de los docentes para la enseñanza de la ciencia y el PC.
Ortega, V. (2022)	El desarrollo del pensamiento crítico en Educación Primaria mediante temas de naturaleza de la ciencia y la tecnología	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=2179914	Propuesta de una SEA que aborda contenidos relacionados con la energía, el PC y NdCyT, para desarrollar la alfabetización científica.
Hierrezuelo, J. M. (2022)	Dilemas socio-científicos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias en la formación inicial del profesorado	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=2209542	Propuesta, implementación y evaluación de un programa formativo para profesorado en formación inicial centrado en el desarrollo de habilidades de PC, usando dilemas socio-científicos como estrategia didáctica.
López, M ^a . M. (2022)	El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante el diseño, implementación y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje para la educación secundaria obligatoria sobre la contaminación medioambiental por plásticos.	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=2267019	Se plantea una SEA sobre los plásticos y su contaminación para desarrollar las habilidades del PC. Se compone de 4 artículos dando sentido a la tesis y teniendo en cuenta el PC y las Ciencias Experimentales.

Doll, I. O. (2021)	Impacto del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en la comprensión lectora de estudiantes de enseñanza básica.	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=2018079	Investigación centrada en el desarrollo del pensamiento crítico a través de la comprensión lectora (prueba CL-PT). Se extrae la correlación causa-efecto entre PC y comprensión lectora.
Miró, A. (2019)	Desarrollo del pensamiento crítico y la acción empoderada del estudiantado Universitario en la fase de detección de necesidades en los proyectos de Aprendizaje Servicio (APS). Diseño y validación del cuestionario Paseo de la Deriva (DNPD)	https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1865631	Investigación cuya finalidad es desarrollar el PC para detectar necesidades del contexto en la fase inicial del Aprendizaje Servicio.

Fuente: elaboración propia.

10. 2 PROPUESTA DIDÁCTICA

En este apartado se recoge la propuesta didáctica, así como sus propios anexos con los materiales empleados para la misma.

DISEÑO DE ACTIVIDADES

La presente intervención se compone de 2 sesiones que pasamos a describir a continuación:

SESIÓN 1

Actividad 1. Comenzamos el proyecto

Tabla 1.

Actividad 1. Manos a la obra

Objetivos	<ul style="list-style-type: none">– Predisponer a los alumnos para trabajar y aprender.– Conocer las ideas previas que presentan los alumnos con respecto a la tensión superficial.
Contenidos	– La tensión superficial.
Fecha	2 de marzo de 2023 (6ºA) y 16 de marzo de 2023 (6ºB)
Desarrollo	<p>La primera actividad consiste en la introducción del tema de la tensión superficial. Para ello, se hará relacionándolo con la vida diaria de los niños, con el fin de captar más su atención y motivarles a seguir aprendiendo más sobre esta propiedad de la materia. Se les preguntará cosas del tipo (Anexo 1): cuando tiramos una piedra a un estanque, ¿qué pasa?, ¿se hunde según la tiras o en ocasiones da pequeños saltos sobre el agua? O, ¿no os habéis fijado nunca cuando estáis en la piscina que hay bichos encima del agua?, ¿por qué creéis que pasa eso?, ¿cómo creéis que se forma una gota de agua?</p> <p>A partir de estas preguntas, los alumnos mencionarán algo de la tensión superficial, ya que, en este curso, 6º de Primaria, ya lo han trabajado con física y la energía, por lo que se pasará, a través de esta dinámica, a conocer las ideas previas que presentan sobre este tema.</p> <p>Tras estas preguntas, se pasará al visionado de un vídeo relacionado con esta temática. (Anexo 1)</p> <p>Antes de finalizar la actividad inicial se realizará la rutina de pensamiento “PUNTO DE LA BRÚJULA” (Anexo 1) para que los alumnos “evalúen” la propuesta que se va a llevar a cabo, qué esperan aprender, que obstáculos pueden encontrar en el proceso, etc. Esta rutina se hará en grupos cooperativo y una vez que la han completado, se pondrá en común con el resto de los compañeros.</p>
Organización del aula	Durante esta actividad, los alumnos trabajarán en grupo –grupo clase-, mientras que el profesor guiará la actividad.
Metodología	La principal metodología de esta actividad es constructivista, ya que a partir de las ideas que van apareciendo en el aula, los alumnos pueden relacionar sus ideas previas con las nuevas, construyendo nuevos conocimientos más completos y complejos. A partir del conocimiento previo que presentan los alumnos y su visión sobre la propuesta, irán surgiendo el resto de las actividades que completan la propuesta.

Rol del docente	En esta actividad el profesor será en un primer momento el guía de la actividad, ya que se centra en orientar las preguntas para que los alumnos lleguen al tema principal que se pretende trabajar y, por último, será un mero espectador que se encargará de anotar, en la pizarra o papel, todas las ideas previas que vayan aportando los alumnos.
Rol del estudiante	En esta actividad los estudiantes deberán dar respuesta, en la medida de lo posible, a las preguntas planteadas en un principio. A continuación, deberán ir aportando las ideas previas que tienen acerca de la tensión superficial.
Movimientos de pensamiento	Con esta actividad los principales movimientos de pensamiento que se desarrollan son: razonar con evidencia, tomar decisiones y planear, establecer conexiones, tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas, descubrir reacciones personales y preguntarse y hacer preguntas. Todo ello se lleva a cabo durante la realización de la lluvia de ideas ya que a través de las diferentes ideas que aporten los compañeros, los alumnos podrán razonar, hacer conexiones entre ideas, aceptar lo que aporten los demás, plantearse preguntas que quieran responder a lo largo de la propuesta, etc. Del mismo modo, también se tienen en cuenta las fuerzas culturales del pensamiento destacando las interacciones entre los compañeros, las expectativas de lo que se espera que vaya a suceder en la propuesta, el tiempo del que disponen para mencionar sus ideas previas y las rutinas de pensamiento , que permitirán a los alumnos organizar todas las ideas relacionadas con la tensión superficial.
Temporalización	Esta actividad durará 30 minutos.
Recursos	Los recursos que se precisan para esta actividad son: <ul style="list-style-type: none"> – Materiales: Pizarra, organizador gráfico y materiales de escritura. – Personales: Profesor y alumnos. – Infraestructuras: Laboratorio.
Evaluación	La evaluación de esta actividad se llevará a cabo mediante una observación directa (Anexo 1), observando si los alumnos son participativos, si respetan el turno de palabra, si respetan las ideas de sus compañeros, etc.

Actividad 2. Experimentamos con la tensión superficial

Tabla 2.

Actividad 2. Experimentamos con la tensión superficial

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Llevar a cabo diversos experimentos sobre la tensión superficial. – Identificar la tensión superficial en diferentes contextos.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> – La tensión superficial.
Fecha	2 de marzo de 2023 y 16 de marzo de 2023
Desarrollo	<p>Una vez que conocemos las ideas previas de los alumnos, es el momento de dividir a la clase en 4 grupos, en base al número de experimentos propuestos para esta actividad (Anexo 2). A cada grupo se le asignará un experimento* relacionado con la tensión superficial. Los experimentos serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mezclar agua, polvos de talco y jabón. ¿Qué ocurrirá? 2. Mezclar agua con pimienta y jabón. ¿Qué ocurrirá? 3. En un recipiente con agua poner una moneda. ¿Qué ocurrirá? ¿Y si añadimos jabón? En el mismo recipiente con agua añadir un clip. ¿Qué ocurrirá? ¿Y si añadimos jabón? 4. Añadimos en un recipiente leche/cola blanca con colorante y jabón. ¿Qué ocurrirá?

Cada grupo, realizará, para ellos mismos, el experimento que les ha tocado, para ver su funcionamiento, etc., y, a su vez, realizarán la rutina de pensamiento "Veó, Pienso, Me pregunto" (Anexo 2), para pasar posteriormente a la siguiente actividad.
*Los experimentos vendrán explicados y detallados en una hoja que se entrega a los alumnos, se puede consultar en el Anexo 2.

Organización del aula	Para esta actividad los alumnos estarán sentados en pequeños grupos, mientras que el profesor estará por el aula por si fuera necesario.
Metodología	La principal metodología de esta actividad es por descubrimiento y constructivista. Los alumnos, mediante los experimentos irán descubriendo en qué consiste la tensión superficial, a la vez de ir construyendo nuevos conocimientos a partir de los que ya poseían. En cuanto a metodologías activas, se trabaja el aprendizaje cooperativo, ya que entre todos los miembros del grupo llegan a un aprendizaje, y las rutinas de pensamiento, debido a que, mientras realizan el experimento, deben llevar a cabo la rutina "Veó, Pienso, Me pregunto".
Rol del docente	En esta actividad el profesor estará disponible en todo momento para resolver aquellas dudas que le puedan surgir a los alumnos.
Rol del estudiante	En esta actividad los estudiantes llevarán a cabo los experimentos y la reflexión sobre los mismos.
Movimientos de pensamiento	Con esta actividad los principales movimientos de pensamiento que se desarrollan son: observar de cerca y describir que hay ahí y preguntarse y hacer preguntas se darán en el momento antes de empezar la experimentación y durante la realización de la rutina de pensamiento, construir explicaciones, razonar con evidencias, interpretaciones y establecer conexiones e identificar patrones y hacer generalizaciones surgirán cuando los alumnos realicen el experimento y vean el resultado del mismo, pudiendo extraer conclusiones y relacionar ideas. Del mismo modo, también se tienen en cuenta las fuerzas culturales del pensamiento destacando las interacciones entre los compañeros, las expectativas de lo que se espera que vaya a suceder, el tiempo del que disponen para la experimentación y las rutinas de pensamiento , que permitirán a los alumnos razonar más sobre lo que están llevando a cabo.
Temporalización	Esta actividad durará 50 minutos.
Recursos	Los recursos que se precisan para esta actividad son: <ul style="list-style-type: none"> - Materiales: Materiales correspondientes a cada experimento (Anexo 2), rutina de pensamiento y material de escritura. - Personales: Profesor y alumnos. - Infraestructuras: Laboratorio.
Evaluación	La evaluación de esta actividad se llevará a cabo a través de una observación directa (Anexo 2) en la que se tendrá en cuenta si los alumnos participan, si respetan el material, si saben trabajar en grupo, si respetan las opiniones de sus compañeros, etc.

SESIÓN 2

Actividad 3. Aprendemos más sobre la tensión superficial

Tabla 3.

Actividad 3. Aprendemos más sobre la tensión superficial

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer más acerca de la tensión superficial. - Trabajar en grupo.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - La tensión superficial.

Fecha	9 de marzo de 2023 (6ºA) y 23 de marzo de 2023 (6ºB)
Desarrollo	<p>Una vez que los alumnos han experimentado y han llevado a cabo la rutina de pensamiento, tendrán que investigar acerca de su experimento y de las preguntas planteadas en la rutina. Esta investigación se llevará a cabo en grupo, de manera autónoma tanto dentro del horario escolar como fuera del mismo. Podrán buscar información tanto en libros, enciclopedias, internet o cualquier fuente que el profesor considere fiable. Durante la investigación, los alumnos llevarán a cabo la rutina de pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba... Ahora pienso" (Anexo 3) permitiéndoles procesar la información de una manera más clara y organizada.</p> <p>Realizada la investigación, se procederá a realizar mesas redondas, donde un miembro de cada uno de los grupos se reunirá con el resto, exponiendo lo que haya investigado con su grupo. Para esta exposición, cada miembro del grupo, deberán realizar el experimento, con el fin de que el resto de sus compañeros vean otras formas de trabajar la tensión superficial y para ayudarse de él para la explicación. A su vez, podrá emplear presentaciones PP, imágenes, etc., según crea conveniente.</p> <p>Importante mencionar que, para la explicación, los grupos contarán con una ficha (Anexo 3), que deberán seguir.</p>
Organización del aula	<p>En esta actividad los alumnos trabajarán en grupos para llevar a cabo la investigación. En el momento de las exposiciones, trabajarán, como se ha mencionado, en mesas redondas.</p> <p>El profesor, mientras tanto, estará por el aula para apoyar.</p>
Metodología	<p>La principal metodología de esta actividad es por descubrimiento, constructivista y transmisión-recepción. Por descubrimiento y constructivista lo encontramos en el momento de la investigación, en el que los alumnos van viendo cosas nuevas acerca del tema del que están indagando, a la vez de que van construyendo nuevos conocimientos a partir de las relaciones que establecen entre sus conocimientos previos y los nuevos.</p> <p>En cuanto a la transmisión-recepción, se puede apreciar en el momento de las exposiciones, ya que hay un solo exponente que transmite la información a unos receptores. Sí que es verdad que puede haber algún intercambio de palabras entre emisor y receptor, pero mayoritariamente destaca la transmisión-recepción.</p> <p>Con respecto a metodologías activas, se trabaja el aprendizaje cooperativo y la clase invertida o <i>flipped classroom</i>. El aprendizaje cooperativo se da en ambas situaciones, tanto en la investigación, ya que tienen que llevar a cabo una actividad en grupo para resolverla correctamente, como en la exposición, ya que aprenden unos de otros.</p> <p>La clase invertida o <i>flipped classroom</i> se da siguiendo sus principios. En un primer momento los alumnos trabajarán de manera individual en la investigación, tanto dentro del aula como fuera de ellas. Recopilada toda la información los alumnos, en grupos cooperativos, compartirán toda la información y la organizarán de manera ordenada y clara. Tras ello, deberán hacer una síntesis de los más importante de cara a la preparación de la exposición. Durante la exposición, serán los propios alumnos los encargados de transmitir los contenidos a sus compañeros, en vez de ser directamente el profesor.</p>
Rol del docente	En esta actividad, el profesor estará disponible en todo momento para resolver aquellas dudas que les puedan surgir a los alumnos o ayudar.
Rol del estudiante	<p>En esta actividad los estudiantes deberán llevar a cabo la investigación con su grupo para pasar, posteriormente, a la exposición en mesas redondas.</p> <p>Durante esta exposición, el resto de los miembros realizará una escala graduada en la que evaluará al ponente. Finalizada la exposición, será el momento en el que los alumnos podrán preguntar aquellas dudas que hayan podido surgir.</p>
Movimientos de pensamiento	<p>Con esta actividad los principales movimientos de pensamiento que se desarrollan son: construir explicaciones e interpretaciones, razonar con evidencias, establecer conexiones, identificar nuevas ideas, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir, preguntar y hacerse preguntas, reflexionar y fomentar la metacognición, tomar decisiones y planear, identificar patrones y hacer generalizaciones, identificar afirmaciones, suposiciones y prejuicios y evaluar evidencias, argumentos y acciones mediante la búsqueda de información para la investigación y la posterior escucha de las exposiciones de los compañeros, tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas estará presente durante la</p>

investigación al trabajar en grupos y a la hora de las exposiciones, respetando a los compañeros.

Todo ello se lleva a cabo durante la investigación y exposición, ya que al buscar información y escuchar a sus compañeros, los alumnos deben ser capaces de construir explicaciones y reflexionar ante el fenómeno de la tensión superficial, llegar al razonamiento a través de las evidencias vividas tanto con los experimentos anteriores como con la información recopilada, llegando asimismo a establecer conexiones y llegar a conclusiones. Del mismo modo, como trabajan en grupo deben aceptar las ideas y opiniones de los demás a la vez que evaluarán las exposiciones de sus compañeros, corroborando si lo que aportan es adecuado o no.

Asimismo, también se tienen en cuenta las fuerzas culturales del pensamiento destacando las **interacciones** entre los compañeros, el **tiempo** del que disponen para la investigación y **exposición** de sus resultados, el **lenguaje** empleado y la **rutina de pensamiento** que realizarán durante la investigación, que les permitirá procesar la nueva información.

Temporalización	Esta actividad durará 50 minutos. 20 minutos para la investigación en grupo (parte dentro del horario escolar y parte fuera del mismo) y 30 minutos para llevar a cabo la mesa redonda.
Recursos	Los recursos que se precisan para esta actividad son: <ul style="list-style-type: none"> – Materiales: recursos tecnológicos, libros, enciclopedias, ficha rutina de pensamiento, etc. – Personales: Profesor y alumnos. – Infraestructuras: Aula ordinaria.
Evaluación	Esta actividad se evaluará mediante una observación directa (Anexo 3) de los estudiantes. Se tendrá en cuenta su participación, su preparación del contenido, si se respeta a sus compañeros, si sabe trabajar en grupo, etc. Asimismo, en esta actividad se llevará a cabo una coevaluación, en la que los alumnos tendrán que evaluar al exponente de su grupo en las mesas redondas. Se le dará una escala numérica a cada alumno (Anexo 3).

Actividad 4. ¿Qué hemos aprendido de la tensión superficial?

Tabla 4.

Actividad 4. ¿Qué hemos aprendido de la tensión superficial?

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Recordar los aspectos más importantes de la tensión superficial. – Trabajar en grupo.
Contenidos	– La tensión superficial.
Fecha	9 de marzo de 2023 y 23 de marzo de 2023
Desarrollo	<p>Esta será la última actividad y se empleará a modo de evaluación, viendo el grado de adquisición, análisis y síntesis que presentan los alumnos acerca del tema de la tensión superficial y el tratamiento de datos e información.</p> <p>Consiste, en un primer momento, en realizar, la rutina de pensamiento "El Titular" (Anexo 4) en grupos cooperativos. Tras la rutina, se compartirán todos esos titulares con el resto de los compañeros, pasando, finalmente a realizar una síntesis de todo lo visto hasta el momento sobre el tema de la tensión superficial.</p> <p>Acabada esta síntesis, se procederá a la elaboración de un mural o <i>lapbook</i> en el que quede todo reflejado.</p> <p>Una vez finalizado el trabajo, se volverá a repasar entre todos y se expondrá en el aula para que los alumnos lo puedan emplear a modo de consulta.</p> <p>Antes de concluir la sesión y la propuesta, se volverá a realizar la actividad inicial (lluvia de ideas y la rutina "PUNTO DE LA BRÚJULA") con el fin de poder</p>

	comparar a nivel de contenidos y de pensamiento desde el inicio hasta el final de la propuesta, comprobando si ha habido desarrollo de los mismos.
Organización del aula	Para esta actividad, los alumnos trabajarán en gran grupo contando con la presencia del profesor, por si fuera necesario.
Metodología	<p>La principal metodología de esta actividad es constructivista, ya que, durante la primera parte de la actividad, en la que hay que hacer una síntesis de todo el contenido abordado, los estudiantes deberán construir sus propios conocimientos a partir de los que ya poseían, pero esta vez de una manera más sintética, de tal manera que les permita estructurar mejor sus ideas.</p> <p>En cuanto a metodologías activas, se trabaja el aprendizaje cooperativo, ya que tienen que llevar a cabo un trabajo de manera grupal, ayudándose unos a otros hasta conseguir el objetivo final.</p>
Rol del docente	En esta actividad el profesor estará en todo momento disponible por si tiene apoyar, pero se dedicará, sobre todo, a guiar la actividad.
Rol del estudiante	En esta actividad los estudiantes deberán de realizar, con las orientaciones del profesor, un mural o <i>lapbook</i> , en el que se refleje todo lo trabajado sobre la tensión superficial.
Movimientos de pensamiento	<p>Con esta actividad los principales movimientos de pensamiento que se desarrollan son: construir explicaciones e interpretaciones, razonar con evidencias, establecer conexiones, tomar decisiones y planear, captar lo esencial y llegar a conclusiones, resumir, descubrir reacciones personales, preguntarse y hacer preguntas e identificar patrones y hacer generalizaciones se fomentarán durante toda la sesión al hacer un recopilatorio y síntesis de las ideas trabajadas a lo largo de la propuesta. Del mismo modo también se verán desarrolladas en el momento de la realización de la rutina de pensamiento, ayudando a conformar el conocimiento de una manera clara y ordenada. Asimismo, el movimiento de pensamiento de tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas se desarrollará en todo momento ya que, al trabajar en pequeño y gran grupo, los alumnos deben respetar las ideas aportadas por sus compañeros.</p> <p>Todo ello se lleva a cabo durante la sesión, ya que al hacer una síntesis de todos lo trabajado durante la intervención los alumnos pueden terminar de construir el conocimiento relativo a la tensión superficial a través de interpretaciones, evidencias, conexiones, etc. Del mismo modo, a través de esta recopilación de información los alumnos pueden realizar generalizaciones a contextos cotidianos. Igualmente, a la hora de volver a realizar la actividad inicial los alumnos podrán razonar, hacer conexiones entre ideas, aceptar lo que aporten los demás, plantarse preguntas para seguir aprendiendo, etc.</p> <p>Asimismo, también se tienen en cuenta las fuerzas culturales del pensamiento destacando las interacciones entre los compañeros, las expectativas respecto a la propuesta realizada, el tiempo del que disponen para recopilar la información de manera clara y precisa, el lenguaje empleado y la rutina de pensamiento que les permitirá hacer una síntesis de todo lo trabajado y una síntesis de las ideas abordadas en la propuesta.</p>
Temporalización	Esta actividad durará 40 minutos.
Recursos	<p>Los recursos que se precisan para esta actividad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Materiales: Ficha de la rutina de pensamiento, papel continuo, goma Eva, material de escritura y pintura, folio y cola blanca. – Personales: Profesor y alumnos. – Infraestructuras: Aula ordinaria.
Evaluación	Esta actividad se evaluará mediante una observación directa (Anexo 4) en la que se tendrá en cuenta la participación de los alumnos, el respeto del turno de palabra, el trabajo en equipo, el respeto de los compañeros, etc.

ANEXOS

Anexo 1



<https://www.youtube.com/watch?v=qFukFZ9xkpY>

https://www.youtube.com/watch?v=CZP_Slqk_oI

Nombres: _____

PUNTOS DE LA BRÚJULA

NECESIDAD DE SABER ¿Qué te gustaría saber o descubrir acerca de esta propuesta?	ENTUSIASMO ¿Qué te entusiasma de la propuesta?
OBSTÁCULOS ¿Qué preocupaciones tienes sobre esta propuesta?	SUGERENCIAS ¿Cuál es tu opinión con respecto a esta propuesta?

Grupo: 1 2 3 4 5

Indicadores de logro	Sí	No	Observaciones
Participan todos los miembros del grupo			
Respetan el turno de palabra			
Respetan las opiniones e ideas de sus compañeros			
Todos los integrantes del grupo participan en la rutina del pensamiento "Puntos de la brújula"			
Hay buena interacción profesor-alumno			

Registro ideas previas

Registro ideas rutina

Anexo 2

Experimento 1

Materiales y modo de realización

Polvos de tacto (para pies)
Detergente/Jabón
Agua
Vaso de cristal

1. Llena el vaso de agua hasta que solo falten 2 cm de vaso sin llenar.
2. Añade polvos de talco hasta cubrir todo la superficie de de agua. ¿Qué sucede? ¿Por qué sucederá?
3. Por último, añade el jabón disuelto en agua sobre el taco y observa lo que ocurre. ¿Por qué pasará eso?

Experimento 2

Materiales y modo de realización

1 moneda
Cuentagotas
Vaso de agua
Jabón
Cuchara
Papel de cocina

1. Lava bien la moneda para eliminar cualquier suciedad que pueda tener. Después sécala bien.
2. Coloca la moneda sobre la mesa y comienza a añadir gotas, poco a poco. ¿Qué observas? ¿Por qué sucede eso? Puedes probar este paso varias veces, contando cada vez la cantidad de gotas que soporta la moneda antes de derramarse el agua.
3. A continuación echa unas gotas de jabón en el vaso de agua y repite el experimento. ¿Observas alguna diferencia con respecto al otro? ¿Por qué será?

Experimento 3

Materiales y modo de realización

Cola blanca o Leche
Colorante alimentario
Jabón
Recipiente de plástico transparente
Bastoncillos de algodón

1. Añade cola blanca o leche hasta cubrir el recipiente.
2. Echa gotas de colorante sobre la superficie. ¿Qué observas? ¿Por qué?
3. Después moja el bastoncillo en el jabón y toca, suavemente, sobre la superficie del líquido. ¿Qué ocurre con los colores? ¿Por qué?

Experimento 4

Materiales y modo de realización

Plato hondo
Agua
Pimienta negra
Jabón
Bastoncillo de algodón

1. Llena el fondo del plato con agua.
2. Coge la pimienta y espolvorea sobre el agua hasta cubrir la superficie. ¿Qué pasa con la pimienta? ¿Por qué?
3. Moja el bastoncillo de algodón en un poco de jabón.
4. Coloca el bastoncillo, por la parte mojada de jabón, en el centro del plato. ¿Qué ocurre? ¿Por qué será?

VEO, PIENSO, ME PREGUNTO

 Veo... _____ _____ _____ _____ _____	 Pienso... _____ _____ _____ _____ _____	 Me pregunto... _____ _____ _____ _____ _____
--	---	--

Grupo: 1 2 3 4 5

Indicadores de logro	Sí	No	Observaciones
Participan todos los miembros del grupo			
Respetan el material			
Respetan las opiniones de sus compañeros			
Realizan los experimentos siguiendo las indicaciones			
Siguen la rutina del pensamiento "Veo, Pienso, Me Pregunto" de manera adecuada			
Relacionan los experimentos con su vida cotidiana			
Son capaces de explicar la tensión superficial a través de los experimentos			

Anexo 3

NOMBRES:

CONECTAR
¿Cómo se conectan las nuevas ideas con la información que ya tenías?

AMPLIAR
¿Qué nuevas ideas tienes ahora?

CONECTAR-AMPLIAR-DESAFIAR

DESAFIAR
¿Qué preguntas o nuevas inquietudes surgen ahora?

Nombre:

Antes pensaba...

Ahora pienso...



¿Qué preguntas o inquietudes surgen ahora?

Ficha de exposición

Nombre de los integrantes del grupo:

Nombre del miembro del grupo:

¿Cuál era nuestro experimento?

¿En qué consistía?

¿Qué es la tensión superficial?
¿En qué consiste?

¿Cuáles son las preguntas que nos planteamos en la rutina?

¿Qué he investigado acerca de ellas?

Conclusión

Grupo: 1 2 3 4 5

Indicadores de logro	Sí	No	Observaciones
Participan todos los miembros del grupo			
Respetan a sus compañeros			
Saben trabajar en grupo			
Realizan la investigación de manera ordenada			
Todos los alumnos realizan la rutina del pensamiento "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"			
Preparan la exposición siguiendo la ficha facilitada			
El contenido ha sido preparado			
Explican claramente qué es la tensión superficial			
Explican de manera sencilla su experimento			
Da respuestas a las preguntas de la rutina "Veo, Pienso, Me pregunto"			

Nombre del evaluador:

Nombre del ponente 1:					
Indicadores de logro	1	2	3	4	Observaciones
Sabe llevar a cabo el experimento					
Se ha preparado la exposición /Domina el contenido					
Se entiende lo que está explicando					
Se apoya en ejemplos para la explicación					
Mira el soporte físico constantemente					
Emplea un lenguaje sencillo y llamativo					

1. Muy bien 2. Bien 3. Regular 4. Mal

Nombre del ponente 2:

Nombre del ponente 2:					
Indicadores de logro	1	2	3	4	Observaciones
Sabe llevar a cabo el experimento					
Se ha preparado la exposición /Domina el contenido					
Se entiende lo que está explicando					
Se apoya en ejemplos para la explicación					
Mira el soporte físico constantemente					
Emplea un lenguaje sencillo y llamativo					

Anexo 4



Grupo: 1 2 3 4 5

Indicadores de logro	Sí	No	Observaciones
Todos los integrantes del grupo participan en la rutina del pensamiento "Titular"			
Los titulares sintetizan el contenido trabajado en la propuesta			
Todos los alumnos aportan ideas			
Respetan el turno de palabra			
Respetan las opiniones e ideas de sus compañeros			
El <i>lapbook</i> refleja todo lo trabajado			
Hay buena interacción profesor-alumno			

Registro titulares

10.3 RESULTADOS MOVIMIENTOS DE PENSAMIENTO

a. Razonar con evidencias

Tabla 38.

Razonar con evidencias "Veo, Pienso, Me pregunto"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 39.

Razonar con evidencias ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio. / Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro. / Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 40.

Razonar con evidencias "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	No entregado.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

b. Tomar decisiones y planear

Tabla 41.

Tomar decisiones y planear ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
-------------------------	-----------	-------------------------	---------------------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42.

Tomar decisiones y planear "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	No entregado.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 24, masculino,1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino,1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 4. Máximo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia.

c. Establecer conexiones

Tabla 43.

Establecer conexiones "Veo, Pienso, Me pregunto"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 44.

Establecer conexiones ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente	Alumno 26, masculino, 1	No presente.

Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 45.

Establecer conexiones "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.

Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

d. Preguntarse y hacer preguntas

Tabla 46.

Preguntarse y hacer preguntas "Veo, Pienso, Me pregunto"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 4. Máximo nivel de logro.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 3. Nivel de logro medio.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 47.

Preguntarse y hacer preguntas "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

f. Construir explicaciones e interpretaciones

Tabla 48.

Construir explicaciones e interpretaciones ficha de exposición

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Alumno 8, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 17, masculino, 2	En blanco	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 49.

Construir explicaciones e interpretaciones "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.

Alumno 13, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

i. Captar lo esencial y llegar a conclusiones

Tabla 50.

Captar lo esencia y llegar a conclusiones "Conectar-Ampliar-Desafiar" / "Antes pensaba...Ahora pienso"

Alumno	Nivel de logro	Alumno	Nivel de logro
Alumno 1, femenino, 1	Sin registro.	Alumno 18, masculino 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 2, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 19, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 3, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 20, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 4, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 21, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Alumno 5, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 22, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 6, masculino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 23, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 7, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 24, masculino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 8, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 25, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 9, masculino, 1	No presente.	Alumno 26, masculino, 1	No presente.
Alumno 10, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 27, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 11, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 28, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 12, masculino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 29, masculino, 1	No presente.
Alumno 13, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.	Alumno 30, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 14, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 31, femenino, 1	Nivel 1. No se ha conseguido.

Alumno 15, femenino, 2	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 32, femenino, 2	Nivel 1. No se ha conseguido.
Alumno 16, femenino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.	Alumno 33, femenino, 1	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Alumno 17, masculino, 2	No presente.	Alumno 34, masculino, 1	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

Tabla 51.

Captar lo esencial y llegar a conclusiones "El Titular"

Grupo	Nivel de logro
Grupo 1 (Alumno 2, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 10)	Nivel 1. No se ha conseguido.
Grupo 2 (Alumno 1, Alumno 3, Alumno 5, Alumno 13)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 3 (Alumno 7, Alumno 9, Alumno 15, Alumno 16)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 4 (Alumno 4, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 14)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.
Grupo 5 (Alumno 23, Alumno 28, Alumno 30, Alumno 31)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 6 (Alumno 19, Alumno 22, Alumno 29, Alumno 34)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 7 (Alumno 17, Alumno 20, Alumno 21, Alumno 25, Alumno 26)	Nivel 3. Nivel de logro medio.
Grupo 8 (Alumno 18, Alumno 24, Alumno 27, Alumno 32, Alumno 33)	Nivel 2. Mínimo nivel de logro.

Fuente: elaboración propia a partir de García et al. (2017).

10.4 RÚBRICAS DE EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS DE PENSAMIENTO

OBJETIVOS	4 MÁXIMO NIVEL DE LOGRO	3 NIVEL DE LOGRO MEDIO	2 MÍNIMO NIVEL DE LOGRO	1 NO SE HA CONSEGUIDO
Tomar decisiones y planear	Es capaz de tomar sus propias decisiones y planear la actividad.	Es capaz de tomar casi todas sus decisiones y de planear la actividad.	Es capaz de tomar pocas de sus propias decisiones y de planear la actividad.	No es capaz de tomar sus propias decisiones y planear la actividad.
Identificar nuevas ideas	Identifica tres nuevas ideas.	Identifica dos nuevas ideas.	Identifica una nueva idea.	No identifica ninguna nueva idea.
Resumir	Es capaz de resumir toda la información.	Es capaz de resumir casi toda la información.	Es capaz de resumir un poco de información	No es capaz de resumir la información.
Reflexionar y fomentar la metacognición	Reflexiona sobre todo el contenido, todas las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje.	Reflexiona sobre casi todo el contenido, la mayoría de las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje.	Reflexiona sobre algo del contenido, algunas de las aportaciones de sus compañeros y su aprendizaje.	No reflexiona sobre el contenido, las aportaciones de sus compañeros, ni su aprendizaje.

Tabla 2. Rúbrica general para evaluar los movimientos del pensamiento en el aula

OBJETIVOS	4 MÁXIMO NIVEL DE LOGRO	3 NIVEL DE LOGRO MEDIO	2 MÍNIMO NIVEL DE LOGRO	1 NO SE HA CONSEGUIDO
Observar de cerca y describir qué hay ahí.	Describe detalladamente y de forma profunda el elemento protagonista de la rutina.	Describe el elemento protagonista de la rutina, aunque no entra en detalles.	Describe algunos de los aspectos del elemento objeto de estudio de la rutina de forma superficial.	No describe el elemento protagonista de la rutina.
Construir explicaciones e interpretaciones.	Construye explicaciones e interpretaciones sobre todas las características de los elementos protagonistas de la rutina.	Construye explicaciones e interpretaciones sobre la mayoría de las características de los elementos protagonistas de la rutina.	Construye explicaciones e interpretaciones sobre las características más destacables a simple vista de los elementos protagonistas de la rutina.	No construye explicaciones e interpretaciones sobre las características de los elementos protagonistas de la rutina.
Razonar con evidencia.	Ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de razonar con algunas de las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de detectar las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina, pero no ha sido capaz de razonar con ellas.	No ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.
Establecer conexiones.	Establece conexiones entre los elementos de la rutina y sus aprendizajes previos.	Establece conexiones entre todos los elementos de la rutina.	Establece conexiones entre algunos de los elementos de la rutina.	No establece ninguna conexión entre los elementos de la rutina.
Tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas.	Tiene en cuenta todos los puntos de vista y perspectivas a considerar.	Tiene en cuenta muchos de los puntos de vista y perspectivas a considerar.	Solo tiene en cuenta algunos de los puntos de vista y perspectivas a considerar.	No tiene en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas a considerar.
Captar lo esencial y llegar a conclusiones.	Ha captado lo esencial y ha llegado a conclusiones.	Ha captado casi todos los elementos esenciales y ha llegado a establecer conclusiones.	Ha captado lo esencial pero no ha llegado a establecer conclusiones.	Ni ha captado lo esencial ni ha llegado a establecer conclusiones.
Preguntarse y hacer preguntas.	Ha sido capaz de hacerse 3 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de hacerse 2 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de hacerse al menos una pregunta en torno al elemento protagonista de la rutina.	No ha sido capaz de hacerse preguntas que se ajusten al elemento protagonista de la rutina.
Descubrir la complejidad e ir más allá de la superficie.	Ha descubierto la complejidad del elemento protagonista de la rutina y ha sido capaz de ir más allá de la superficie.	Ha descubierto algunos de los aspectos complejos del elemento protagonista de la rutina y ha sido capaz de ir más allá de la superficie.	Ha descubierto algunos de los aspectos complejos del elemento protagonista de la rutina, pero no ha sido capaz de ir más allá de la superficie.	No ha sido capaz de descubrir la complejidad del elemento protagonista de la rutina ni de ir más allá de la superficie.
Identificar patrones y hacer generalizaciones.	Identifica todos los patrones posibles y generaliza la información de la rutina.	Identifica algunos patrones y generaliza la información de la rutina.	Identifica algunos patrones, pero no generaliza la información de la rutina o bien, no identifica patrones, pero sí generaliza la información de la rutina.	No identifica patrones ni generaliza la información de la rutina.
Crear posibilidades y alternativas.	Enumera diversas posibilidades y alternativas ricas en contenido.	Enumera al menos una posibilidad o alternativa rica en contenido.	Enumera posibilidades y alternativas, aunque no sean ricas en contenido.	No generaliza posibilidades ni alternativas.
Evaluar evidencias, argumentos y acciones.	Es capaz de evaluar en profundidad todas las evidencias, argumentos o acciones que se trabajan con la rutina.	Es capaz de evaluar en profundidad la mayoría de las evidencias, argumentos o acciones que se trabajan con la rutina.	Es capaz de evaluar algunas de las evidencias, argumentos o acciones que se trabajan en la rutina, aunque no en profundidad.	No es capaz de evaluar las evidencias, argumentos o acciones que se trabajan con la rutina.
Formular planes o acciones de monitoreo.	Formula planes o acciones de monitoreo durante la elaboración de la rutina y los plasma en ella de forma eficiente.	Formula planes y acciones de monitoreo durante la elaboración de la rutina y los plasma en ella, aunque con algunos errores.	Formula planes y acciones de monitoreo durante la elaboración de la rutina y los plasma en ella con múltiples errores.	No formula planes ni acciones de monitoreo durante la elaboración de la rutina y, por tanto, no se ven plasmadas en ella.
Identificar afirmaciones, suposiciones y prejuicios.	Identifica todas las afirmaciones, suposiciones y prejuicios trabajados con la rutina.	Identifica la gran mayoría de las afirmaciones, suposiciones y prejuicios trabajados con la rutina.	Identifica solo algunas de las afirmaciones, suposiciones y prejuicios trabajados con la rutina.	No identifica ninguna afirmación, suposición o prejuicio trabajado en la rutina.
Aclarar prioridades, condiciones y lo que se conoce.	Plasma de forma clara algunas de sus prioridades, condiciones y lo que conoce sobre la información que trata la rutina.	Plasma, aunque sin entrar en detalles, algunas de sus prioridades, condiciones y lo que conoce sobre la información que trata la rutina.	Plasma de forma deficiente sus prioridades, condiciones y lo que conoce sobre la información que trata la rutina.	No plasma sus prioridades, condiciones y lo que conoce sobre la información que trata la rutina.

Tabla 3. Rúbrica específica para evaluar los movimientos del pensamiento de la rutina "Veo-Pienso-Me pregunto"

	OBJETIVOS	4 MÁXIMO NIVEL DE LOGRO	3 NIVEL DE LOGRO MEDIO	2 MÍNIMO NIVEL DE LOGRO	1 NO SE HA CONSEGUIDO
Veo	Observar de cerca y describir qué hay ahí.	Describe detalladamente y de forma profunda el elemento protagonista de la rutina.	Describe el elemento protagonista de la rutina, aunque no entra en detalles.	Describe algunos de los aspectos del elemento objeto de estudio de la rutina de forma superficial.	No describe el elemento protagonista de la rutina.
Pienso	Construir explicaciones e interpretaciones	Construye explicaciones e interpretaciones sobre todas las características de los elementos protagonistas de la rutina.	Construye explicaciones e interpretaciones sobre la mayoría de las características de los elementos protagonistas de la rutina.	Construye explicaciones e interpretaciones sobre las características más destacables a simple vista de los elementos protagonistas de la rutina.	No construye explicaciones e interpretaciones sobre las características de los elementos protagonistas de la rutina.
	Razonar con evidencia.	Ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de razonar con algunas de las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de detectar las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina, pero no ha sido capaz de razonar con ellas.	No ha sido capaz de razonar con las evidencias que proporcionaba el elemento protagonista de la rutina.
Me pregunto	Preguntarse y hacer preguntas.	Ha sido capaz de hacerse 3 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de hacerse 2 preguntas en torno al elemento protagonista de la rutina.	Ha sido capaz de hacerse al menos una pregunta en torno al elemento protagonista de la rutina.	No ha sido capaz de hacerse preguntas que se ajusten al elemento protagonista de la rutina.