

Las analogías y las metáforas como recursos para la enseñanza y aprendizaje: una revisión sistemática

María Paula Portela¹

Marcelo Augusto Salic²

Luciana Ceccacci-Sawicki³

Constanza Fernández⁴

María Valeria Olguín⁵

Resumen

El éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje radica en saber relacionar suficientemente los conceptos que resultan nuevos o abstractos con estructuras más simples y familiares para el estudiante. Una manera para lograrlo es mediante el uso de analogías y metáforas. Dado que los conocimientos sobre el tema se encuentran dispersos y poco sistematizados, el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión sistemática de los artículos empíricos producidos en relación con las analogías y metáforas para la enseñanza y el aprendizaje. El presente estudio se valió del uso del método PRISMA-NMA siguiendo los pasos de calidad para realizar una revisión sistemática. Las bases de datos utilizadas fueron Redib, Doaj, SciELO, Redalyc, Dialnet y ScienceDirect, en las que se introdujeron las palabras clave: Razonamiento Analógico, Pensamiento Analógico y Metáfora Conceptual. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvieron 23 muestras de análisis. Se encontró que la mayor parte de los artículos confirmaron la efectividad de las metáforas y las analogías, siendo la utilización de estas últimas de mayor frecuencia que las primeras. A su vez, se determinó que gran parte de los artículos tenían alcance explicativo, su nivel educativo de aplicación fue principalmente Primario y Secundario y el área disciplinar de mayor interés resultó ser la referida a la enseñanza del lenguaje. En cuanto a los usos que se les ha dado, el principal fue evaluar desempeño o comprensión y en segundo lugar la enseñanza de un concepto novedoso. Los resultados permiten detectar tendencias y vacancias en el área.

Palabras clave: Revisión sistemática – analogía - metáfora - enseñanza/aprendizaje.

¹ Universidad Nacional del Comahue. E – Mail: ma.pau.portela@gmail.com

² Universidad Nacional del Comahue. E – Mail: profchelofca@gmail.com

³ Universidad Nacional del Comahue. E – Mail: lucianaceccacci@yahoo.com.ar

⁴ Universidad Nacional del Comahue. E – Mail: fnandezconstanza@gmail.com

⁵ Universidad Nacional del Comahue. E – Mail: valeria.olguin@face.uncoma.edu.ar

Analogies and metaphors as resources for teaching and learning: a systematic revision

Abstract

The success of the teaching-learning process lies in knowing how to sufficiently relate the concepts that are new or abstract with simpler and more familiar structures for the student. One way to achieve this is through the use of analogies and metaphors. As the knowledge about this topic is scattered and poorly systematized, the purpose of this study was to carry out a systematic revision of the empirical articles written in relation to analogies and metaphors in teaching and learning. The present study made use of the PRISMA-NMA method, following the quality steps to perform a systematic revision. The databases used were Redib, Doaj, SciELO, Redalyc, Dialnet and ScienceDirect, in which the keywords entered were: Analogical Reasoning, Analogical Thinking and Conceptual Metaphor. After applying the inclusion and exclusion criteria, 23 analysis samples were obtained. It was found that the largest part of the articles confirmed the effectiveness of metaphors and analogies, being the use of the latter more frequent than the former. In addition, it was determined that a large part of the articles had explanatory scope, their educational level of application was mainly Primary and Secondary and the disciplinary area of the greatest interest was the teaching of language. Regarding the uses that have been given to these tools, the main one was to evaluate performance or understanding and in the second place, the teaching of an innovative concept. The results allow the detection of trends and vacancies in the area.

Keywords: Systematic revisión – analogy – metaphor - teaching/learning

Introducción

Con frecuencia se dice que una de las bases del éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje radica en saber relacionar suficientemente los conceptos y contenidos que resultan abstractos con la realidad concreta y cotidiana. Al respecto, investigaciones en Psicología y Ciencia Cognitiva (Medina, 2008; Vélez, 2008; entre otros) han apoyado la idea de que

apropiarse de cualquier aspecto de la realidad supone representarlo a nivel interno, es decir, construir un modelo mental de esa realidad.

En este sentido, los profesores suelen recurrir al uso de comparaciones (analogías, metáforas, ejemplos, símiles, etc.), a través de las cuales pretenden relacionar los aspectos nuevos o abstractos con estructuras más simples y familiares para el

estudiante. Estas herramientas, según Fernández González et al. (2004, 2005) posibilitan la construcción de nuevas representaciones científicas, además de una ayuda para el desarrollo de destrezas de razonamiento científico, para la asimilación de conceptos teóricos abstractos e, incluso, para la comprensión de la naturaleza de la ciencia.

Al respecto, las analogías se constituyen como un recurso didáctico útil ya que permiten organizar y contextualizar la información, mejorando de esta manera su recuerdo, favoreciendo el aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento creativo (González González, 2005). Además, según Duit (1991), las analogías pueden ayudar a comprender o clarificar conceptos y fenómenos, a visualizar los fenómenos a través de imágenes, fomentar la capacidad de abstracción, desarrollar la imaginación y servir como instrumento de motivación.

En un nivel más definicional, desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva, algunos autores sugieren que establecer una analogía entre dos situaciones consiste en descubrir que los elementos que conforman una y otra se encuentran vinculados entre sí por sistemas idénticos o similares de relaciones y roles (Gentner, 1983; Holyoak, 1984). En ocasiones, este descubrimiento permite la transferencia inductiva de conocimientos desde una situación

relativamente conocida o el análogo base, hacia otra situación o análogo meta cuya comprensión interesa incrementar (Holyoak y Thagard, 1995). Este tipo de procesamiento de la información, si bien puede parecer sencillo, conlleva un razonamiento complejo, cuyo proceso implica realizar una serie de subprocessos mentales. En primer lugar, se debe recuperar de la memoria de largo plazo el análogo base que resulta conocido y activarse en memoria de trabajo, junto con el análogo meta. Luego, se podrá realizar el establecimiento de correspondencias entre sus objetos y relaciones y formular inferencias para transferir y completar la información faltante en el análogo meta a partir de lo provisto por el análogo base. Finalmente, se hace una evaluación de la analogía para ver si resulta apropiada, si hay suficientes similitudes entre ambos análogos y si sus diferencias o limitaciones no son demasiadas (De la Fuente y Minervino, 2009; Trench y Minervino, 2020).

Desde el punto de vista escolar, según Oliva (2008), las analogías pueden referir a dos cosas distintas. De un lado, aludir al estímulo externo que utiliza el libro de texto o el profesor en su discurso, como parte del repertorio de recursos empleados. Por otro, podría pensarse a la analogía como un fenómeno interno, como un proceso que se activa en el estudiante como resultado de su

interacción con el profesor o el libro de texto.

En el caso de las metáforas, el valor cognitivo y, sobre todo, didáctico ha sido subrayado por Palma (2008), según el cual el acercamiento entre el lenguaje cotidiano y el científico mediante las metáforas, no consiste en una simple traducción del lenguaje literal original (en este caso, el científico), al lenguaje cotidiano (el de los estudiantes) sino que constituye una dimensión epistémica por sí misma. El entendimiento de las proyecciones metafóricas es de gran utilidad en el aula a la hora de captar y almacenar nueva información y de recordar la que ya poseen los estudiantes. Además, posibilita el establecimiento de conexiones entre lo que ellos conocen, lo que forma parte de su experiencia, y lo que deben aprender. De esta forma, el uso de la metáfora en el aula proporciona una enseñanza holística que pone el énfasis en los procesos de reconocer y comprender pautas y principios generales que confieran un significado a hechos específicos. Así, cada uno de los nuevos datos deja de estar aislado y entra a formar parte de una red en la que se abren nuevas posibilidades y oportunidades de asociación (Cuadrado Esclapez y Robisco Martín, 2011).

De esta manera, la metáfora consiste en la proyección de unos conceptos desde un dominio conceptual de origen o dominio

fuente, accesible a la experiencia física o social, hacia otro, el dominio destino o meta, que necesita ser explicado. Las proyecciones se concretan en una serie de correspondencias que enlazan el dominio origen, de tipo concreto, con el dominio destino, generalmente abstracto. Según Villa (2018), la función de las correspondencias es la de poner de manifiesto las relaciones analógicas entre las partes más relevantes de cada dominio y transferir conocimientos sobre el dominio origen al dominio meta. Estas últimas, entonces, representan aquellos aspectos de conocimiento comunes a ambos dominios. Además, las metáforas tienen dos características importantes: son sistemáticas, ya que organizan conjuntos de conceptos, y a su vez guardan una coherencia con la cultura en la cual se gestan, no son hechos individuales, pero tampoco universales.

Según Duit (1991), tanto las analogías como las metáforas expresan comparaciones y resaltan similitudes, pero lo hacen de manera diferente. Una analogía compara explícitamente las estructuras de dos dominios, mientras que la metáfora los compara implícitamente, destacando características o cualidades relacionales que no coinciden en ambos dominios. Es por ello que las metáforas, tomadas literalmente, son claramente falsas. Por tanto, las analogías y las metáforas pueden

considerarse polaridades que, en principio, pueden transformarse unas en otras, es decir, las analogías pueden verse como metáforas y las metáforas como analogías. Esta visión “metafórica” es de gran importancia en lo que respecta al papel de las analogías en el proceso de aprendizaje.

A partir de lo expuesto, se puede apreciar con claridad que existen diferentes conceptualizaciones sobre lo que se entiende por analogía y metáfora. Si bien cada una tiene sus particularidades comparten puntos en común, por lo que resulta relevante tomar ambos conceptos para su análisis. En este sentido, aunque la investigación que se ha llevado adelante sobre la temática es amplia, podría considerarse que la información obtenida se encuentra dispersa y poco sistematizada. Por este motivo, el objetivo de este trabajo será realizar una revisión sistemática de los artículos empíricos producidos en relación con la enseñanza y el aprendizaje mediante analogías y metáforas, a fin de sistematizar y organizar la producción de trabajos sobre el tema.

Método

El presente estudio se valió del uso del método PRISMA-NMA (del inglés Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses; Hutton et al, 2016), siguiendo los pasos de calidad para realizar una revisión sistemática. Se han

utilizado 19 ítems de un total de 27, propuestos por esta metodología. Los ítems que no se tomaron en cuenta, fueron excluidos dado que refieren a estudios de corte metaanalítico, y difieren de los objetivos de este estudio.

Dado el objetivo de este estudio y en atención al método seleccionado, los ítems que se decidieron incluir fueron: 1 (título), 2 (resumen estructurado), 3 (justificación), 4 (objetivo), 6 (criterios de elegibilidad), 7 (fuentes de información), 8 (búsqueda), 9 (selección de los estudios), 10 (proceso de extracción de datos), 11 (lista de datos), 17 (selección de estudios), 18 (características de los estudios), 20 (resultados de los estudios individuales), 21 (síntesis de los resultados), 23 (análisis adicionales), 24 (resumen de la evidencia), 25 (limitaciones), 26 (conclusiones) y 27 (financiación). Los ítems que se decidieron excluir fueron: 5 (protocolo y registro), 12 (riesgo de sesgo en los estudios individuales), 13 (medidas de resumen), 14 (síntesis de resultados), 15 (riesgo de sesgo entre los estudios), 16 (análisis adicionales), 19 (riesgo de sesgo en los estudios) y 22 (riesgo de sesgo entre los estudios).

Procedimiento

Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura publicada acerca del pensamiento/razonamiento analógico y de

la metáfora conceptual en relación con la enseñanza y el aprendizaje.

Las bases de datos utilizadas para el análisis fueron: Redib, Doaj, SciELO, Redalyc, Dialnet y ScienceDirect, en las cuales se investigó el tratamiento que se le daba a los términos objeto de la investigación. Se seleccionaron dichas bases debido al idioma de búsqueda y por ser pertinentes al área de la Psicología. La búsqueda se llevó a cabo entre el 5 y el 9 abril del 2021. En un primer momento la temática fue abordada de forma general sin priorizar filtros específicos de interés para este trabajo. En un segundo momento, se aplicaron ciertos criterios de búsqueda para reducir la cantidad de artículos y acotarlos al tema de interés. En tercera instancia, se

cruzó la información de las bases de datos para descartar los artículos repetidos. Finalmente, se analizaron los restantes para descartar aquellos que no fueran artículos empíricos y se realizó el cribado definitivo seleccionando exclusivamente los relacionados a la enseñanza y aprendizaje mediante el uso de las analogías y las metáforas.

Términos de búsqueda

Tal como se puede observar en la Figura 1, una vez seleccionadas las bases de datos, se hizo una primera búsqueda sobre las tres palabras clave, a saber: Razonamiento Analógico, Pensamiento Analógico y Metáfora Conceptual.

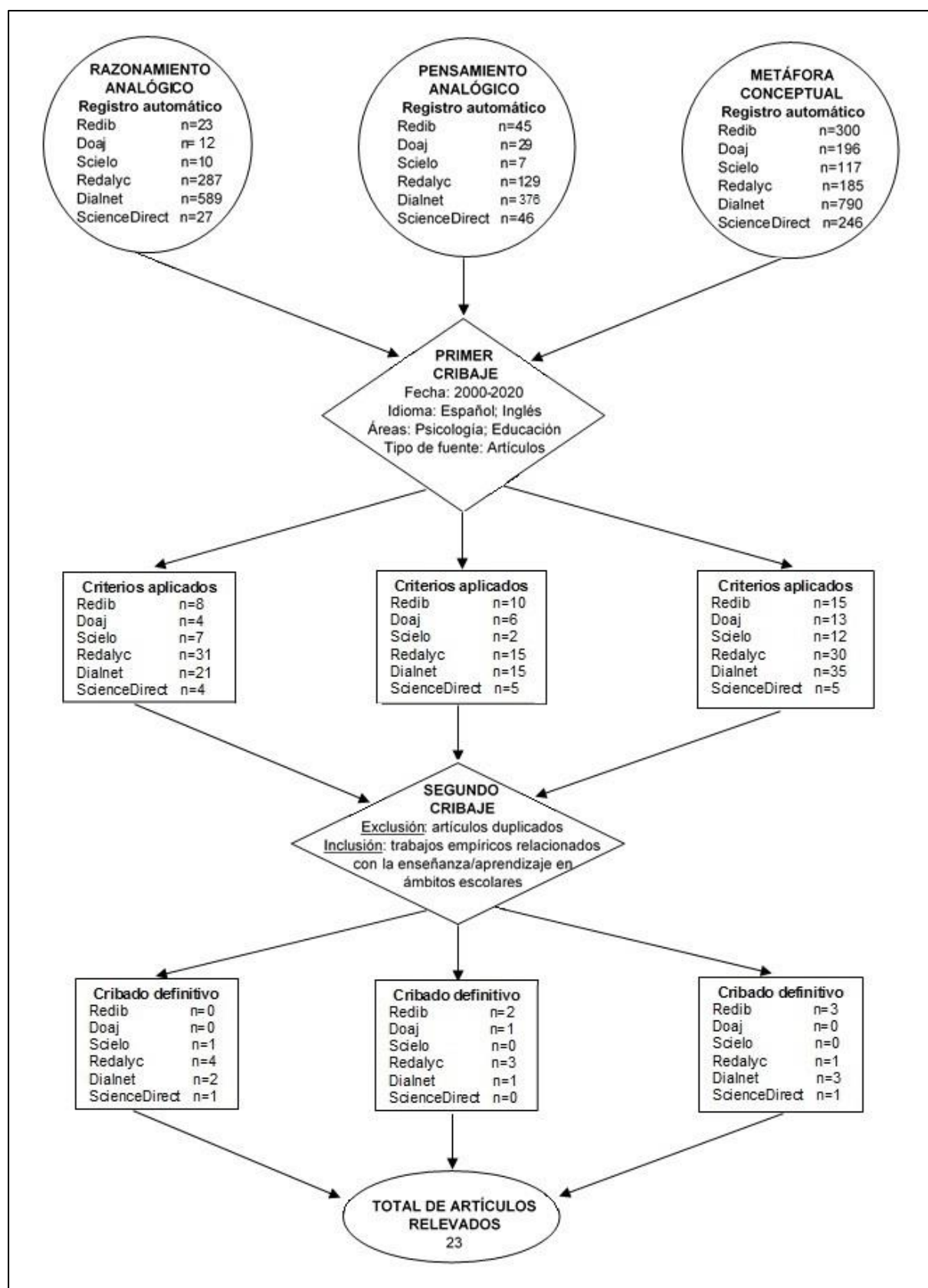


Figura 1. Diagrama de flujo que ilustra el proceso de selección de los artículos.

El concepto de Razonamiento Analógico arrojó un total de 948 elementos de análisis sumando individualmente los resultados de las seis bases de datos mencionadas. En cambio, cuando se buscó en relación a Pensamiento Analógico, se obtuvieron 632 investigaciones, lo cual muestra que los resultados difieren de acuerdo al término que se use. Debido a esto es que se incluyen ambos conceptos, aunque refieran a lo mismo. En relación al tercer concepto, Metáfora Conceptual, los resultados totales de las bases marcaron un total de 1834 elementos de análisis.

Una vez realizada la búsqueda de los tres temas en las bases elegidas, se comenzó a utilizar filtros específicos y aparecieron los criterios de inclusión y exclusión. Inicialmente, del corpus de trabajos, la delimitación realizada incluyó: idioma (español e inglés), fecha de publicación (años 2000 a 2020), áreas de estudio (Psicología y Educación), tipo de fuente (artículo científico) y se excluyeron las tesis, libros y capítulos de libros, ya que su utilización no corresponde para las revisiones sistemáticas. El concepto de Razonamiento Analógico arrojó en las seis bases de datos un total de 75 elementos de análisis, Pensamiento Analógico obtuvo un total de 53 y Metáfora Conceptual concluyó con 110.

Una vez analizados los artículos, se consideró como criterio de exclusión

aquellos que estaban duplicados, por lo que fueron descartados. También se consideró, como criterio de inclusión, sólo aquellos trabajos que fueran empíricos y se procedió al cribado definitivo seleccionando aquellos artículos específicamente relacionados a la enseñanza/aprendizaje, teniendo en cuenta los tres términos. De esta manera, de los 3414 trabajos que arrojaron las bases en un principio, el total de artículos relevados fue de 23. Finalmente se volcaron los resultados definitivos.

Resultados y discusión

Con el objetivo de sistematizar y organizar la producción de trabajos sobre el tema de interés, se realizó una revisión sistemática de los artículos empíricos producidos en relación con la enseñanza y el aprendizaje mediante analogías y metáforas. Siguiendo el método PRISMA-NMA (Hutton et al, 2016), se hizo la búsqueda en las bases de datos y la posterior aplicación de criterios de inclusión y exclusión que permitió alcanzar una muestra de 23 artículos para su análisis.

Se analizaron las siguientes variables mediante la utilización de estadística descriptiva: distribución de los artículos según las bases de datos, herramienta de mayor utilización, alcance de investigación, nivel educativo al que refieren, uso que se les da a las analogías y las metáforas, área

disciplinar de interés y efectividad de las herramientas.

Respecto a las palabras claves, los porcentajes de distribución según las bases de datos en la fase de cribado definitivo fueron: para el término Razonamiento Analógico (n=8), un 50% provenientes de Redalyc, un 25% de Dialnet, un 12,5% de SciELO y un 12,5% de ScienceDirect. Para Pensamiento Analógico (n=7), un 43% de Redalyc, un 29% de Redib, un 14% de Doaj y un 14% de Dialnet. Para Metáfora Conceptual (n=8), un 37,5% de Redib, un 37,5% de Dialnet, un 12,5% de Redalyc y un 12,5% de ScienceDirect. De esta manera, la base que arrojó más resultados positivos fue Redalyc.

En relación con los 23 artículos relevados, primero se hizo una diferenciación entre aquellos que referían a las analogías, de los que se abocaron al estudio de las metáforas. Se encontró que un 61% (n=14) estaban orientados al uso de las analogías, mientras que en el 35% de los casos (n=8) tenían que ver con la utilización de metáforas. Solo se encontró un elemento de análisis (4%) que abordó el tema de interés desde ambas herramientas. Estos resultados indican una primacía de estudios orientados a la utilización de las analogías, por sobre aquellos que optan por las metáforas.

El hecho de que se hayan obtenido pocos artículos relacionados a la utilización de las

metáforas resulta un dato llamativo, dado que fue el término de búsqueda que más resultados arrojó, tanto en el registro automático como luego del primer cribaje. Se podría pensar que el escaso número de artículos que quedó está relacionado con la selección del área de interés, los ámbitos escolares, ya que durante el proceso de selección se pudo ver que la mayoría de los artículos estaban relacionados con otras áreas como la publicidad, economía, política, entre otras. Resulta evidente entonces, que el uso de las analogías goza de mayor popularidad a los fines de la enseñanza y el aprendizaje en contextos escolares, mientras que las metáforas han sido relegadas a otras áreas. Esto podría obedecer a la historia de esta herramienta, en cuanto al uso que se le ha dado, más asociado a un recurso de la literatura. Es a partir de los trabajos de Lakoff y Johnson (1980), pioneros de la Lingüística Cognitiva, que la metáfora pasa a ser considerada como un mecanismo cognitivo, que impregna no sólo el lenguaje, sino también el pensamiento y la acción.

Teniendo en cuenta la clasificación propuesta por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), los artículos fueron identificados y clasificados según el alcance de la investigación: explicativo (n=12) un 52%, descriptivo (n=8) un 35% y correlacional (n=3) un 13%. Esto indica una alta

prevalencia de estudios que van más allá de la descripción de las analogías y las metáforas e indagan en las causas de estos fenómenos, como así también en la evaluación de la efectividad de su uso. En segundo lugar, se presentan investigaciones que tienen por objetivo describir cómo son estas herramientas y cómo se manifiestan en determinadas situaciones.

También se analizó y clasificó a los artículos de acuerdo al nivel educativo de investigación al que refieren, obteniendo las siguientes frecuencias: Primario (n=7) un 30%, Secundario (n=7) un 30%, Universitario (n=6) un 26%, Terciario o Pre-Universitario (n=2) un 9% y Preescolar (n=1) un 5%. Estos datos muestran que hay una primacía por el estudio de las analogías y las metáforas en la educación primaria y secundaria y en segundo lugar, en la formación de grado de futuros profesionales, mientras que los estudios con niños pequeños son escasos. Esta escasez tiene como trasfondo diferentes posiciones teóricas con respecto al desarrollo del razonamiento analógico. Mientras Piaget (citado por Sternberg, 1977) considera que los niños menores de 5-6 años son incapaces de resolver analogías, otros autores afirman que si se controla que estos conozcan las relaciones implicadas en las tareas analógicas y que siempre haya una codificación del problema base que destaque sus aspectos estructurales, los niños son

capaces de resolverlas a edades tan tempranas como los tres años. Sin embargo, la capacidad para realizar analogías entre relaciones depende no sólo de la adquisición del conocimiento, sino también del crecimiento de las capacidades de la memoria de trabajo de los niños (Trench y Minervino, 2011).

Posteriormente, a partir de la observación de los trabajos analizados, se construyeron categorías en relación con los usos que se les da a las analogías y las metáforas. Las muestras de análisis quedaron distribuidas de la siguiente manera: evaluar (n=11) en un 48%, enseñar un concepto científico y evaluar (n=6) un 26%, enseñar un concepto científico (n=3) un 13% y desarrollar una nueva habilidad (n=3) un 13%. Con respecto a aquellos que incluyen la evaluación, se encontró que un 65% (n=11) evaluaban desempeño en la realización de algunas tareas, mientras que el 35% restante (n=6) tenían por objetivo evaluar la comprensión de algún tema.

El hecho de que la evaluación sea el uso más recurrente responde a la necesidad de comprobar qué idea extraen los estudiantes de las actividades planteadas a medida que van construyendo la analogía o la metáfora. Lo que interesa es constatar si los aprendices encuentran similitud entre el objeto y el análogo y si son o no conscientes de los límites de la analogía, además de evaluar si la entienden en el sentido deseado o si, por

el contrario, la deforman o la interpretan en un sentido superficial. Como señala Dagher (1995), profesores o investigadores deben aprender a evaluar el impacto de las analogías desde distintos y variados puntos de vista, comprobando no sólo si la analogía se asimila de un modo utilitario para explicar o predecir cosas, sino también si se alcanza a comprender el concepto o modelo que se encuentra detrás.

En segundo lugar, se utiliza a las analogías y las metáforas para la enseñanza de algún concepto, siendo uno de los usos más frecuentes y reconocidos en el campo. Estas herramientas cumplen importantes funciones explicativas al momento de enseñar un concepto novedoso y/o abstracto, ya que facilitan el aprendizaje de un nuevo dominio y abren nuevas perspectivas para la visualización (Duit, 1991).

A continuación, se hizo una distinción entre las investigaciones que referían a un área disciplinar específica de las que no, y se encontró que un 70% (n=16) sí lo hacía, mientras que el 30% (n=7) solo desarrollaban el tema en general, sin profundizar en algún área en particular. Luego, se analizaron los artículos para determinar cuáles fueron las áreas o disciplinas abordadas y se llegó a los siguientes resultados: enseñanza del lenguaje (n=6) un 37%, Física (n=3) un 19%, Química (n=3) un 19%, Matemática (n=3) un 19% y Ciencias Naturales (n=1) un 6%.

De esta manera, se puede observar que el uso de las analogías y las metáforas se da principalmente en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Exactas, más que de las Sociales y Humanas. Sin embargo, tomada de manera aislada, el área disciplinar de mayor frecuencia fue la referida a la enseñanza del lenguaje.

Finalmente, con respecto a la efectividad en la utilización de las analogías y las metáforas, tal como se puede visualizar en la Tabla 2, se encontró que un 87% (n=20) de los artículos confirman la efectividad de estas herramientas, mientras que el 13% (n=3) restante no descarta su utilidad, pero considera que quizás por el tipo de tarea a realizar los estudiantes involucrados no supieron hacer uso de las mismas de forma que su aplicación sea significativa. En este sentido, los resultados son coherentes a estudios considerados fundantes en el área tales como Vosniadou y Schommer (1988), Treagust, Duit, Joslin y Lindauer (1992), entre otros, quienes también encontraron una alta efectividad de las herramientas objeto de nuestro interés.

Estos datos son posibles de visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características y resultados de las investigaciones.

| Características de las investigaciones | | | | | | | |
|--|------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|--|
| Autor/es | Año | Tema | Alcance de investigación | Nivel educativo | Uso | Área disciplinar | Principales resultados |
| (1) Acuña Soto et al. | 2017 | Metáfora | Descriptivo | Universitario | Enseñanza y evaluación | Matemática | La construcción de metáforas conceptuales posibilita la proyección del dominio de la economía al matemático, pero el proceso inverso resulta difícil de recorrer sin construir nuevas metáforas conceptuales. Los estudiantes no supieron hacer uso de ellas para inferir la información y apoyarse en una para llegar a la otra. |
| (2) Alomá Chávez y Martins Vieira | 2008 | Analogía y metáfora | Descriptivo | Universitario | Enseñanza de un concepto | Física | Una parte significativa de la muestra asocia flujo eléctrico con movimiento y no con líneas de fuerza. La discusión de ideas, el uso de analogías con sistemas metafóricos adecuados, acompañados de aclaratorias en el discurso docente-estudiante o en los textos, propicia la reflexión del concepto y constituye un fuerte eslabón hacia la construcción del conocimiento. |
| (3) Aragón-Méndez y Oliva | 2019 | Analogía | Correlacional | Secundario | Enseñanza y evaluación | Química | Se constatan niveles de desempeño bastante adecuados en la mayoría de dimensiones correspondientes al pensamiento analógico y la modelización, así como un grado significativo de asociación entre ambas facetas en las dimensiones referentes al ámbito representacional y metacognitivo, aunque no en las relacionadas con los conocimientos epistémicos. |

| | | | | | | | |
|---|------|----------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|--|
| (4) Benítez Figari y García Escala | 2010 | Analogía | Correlacional | Primario | Desarrollo de una habilidad | Enseñanza del lenguaje | Existe correlación entre el nivel de razonamiento analógico y su nivel de producción de textos narrativos, sin embargo, se puede observar que algunos dominios específicos de la escritura parecen depender más de otros conocimientos que sólo del razonamiento analógico verbal. |
| (5) Calderón Guerrero et al. | 2014 | Metáfora | Explicativo | Primario | Evaluación | Enseñanza del lenguaje | Los niños de ambas escuelas muestran una tendencia evolutiva similar en el desarrollo de la comprensión de metáforas. Si bien se observan las mismas tendencias entre ambas escuelas, los niños de la escuela con un enfoque centrado en la comprensión y producción de textos obtuvieron mejores resultados en la resolución de las adivinanzas y en la comprensión de metáforas. |
| (6) Doiz y Elizari | 2013 | Metáfora | Explicativo | Pre- Universitario | Desarrollo de una habilidad | Enseñanza del lenguaje | El grupo en el que las expresiones fueron explicadas atendiendo a las metáforas conceptuales que las caracterizaban obtuvo mejores resultados en la comprensión y retención espontánea que el grupo en el que se utilizó el método tradicional basado en la traducción. |
| (7) Fernández Sánchez y Restrepo | 2019 | Metáfora | Descriptivo | Secundario | Enseñanza de un concepto | Matemática | La presencia de frases metafóricas genera un alto grado de divergencia entre lo que pretendían los docentes de los dos grupos de trabajo, con las frases metafóricas que utilizaron en su discurso de aula cuando pretendieron explicar el concepto de número racional, frente al entendimiento de ese discurso que los estudiantes manifiestan. Más del 50% de los estudiantes no |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|------|----------|-------------|---------------|-----------------------------|------------------------|---|
| (8) Gálvez et al. | 2011 | Metáfora | Explicativo | Primario | Enseñanza y evaluación | Matemática | comprendieron totalmente lo que el docente pretendía significar con el uso de las frases metafóricas usadas. La velocidad de respuesta a los distintos ejercicios del test de cálculo mental tiene un grado de correlación que varía de significativo a leve, tanto con la complejidad inherente a los ítems como con el tipo de estrategia involucrada. Sin embargo, el espectro de estrategias observadas revela una ausencia casi total de metáforas, incluso en el caso de niños que ya las han visto en su escuela. |
| (9) García Escala y Ramos Morales | 2012 | Analogía | Explicativo | Primario | Desarrollo de una habilidad | Enseñanza del lenguaje | Resulta efectiva la propuesta didáctica para estimular el razonamiento analógico verbal en niños con déficit atencional. Los niños, luego de ser sometidos a la misma, aumentaron significativamente su nivel de razonamiento analógico verbal y de comprensión de significados figurados en la lengua oral. |
| (10) Guerra Morales y Forero Baena | 2015 | Analogía | Explicativo | Universitario | Evaluación | No refiere | El grupo experimental, después de realizada la intervención didáctica, demostró mejoramiento en la aplicación de las estrategias cognitivas y metacognitivas en la prelectura, lectura y poslectura. Las estrategias cognitivas utilizadas durante la intervención facilitaron la transferencia de información y la identificación de espacios y situaciones en los cuales se puedan aplicar los aprendizajes. |

| | | | | | | | | |
|------|-----------------------|------|----------|-------------|------------|------------------------|------------|---|
| (11) | Hilario Flores | 2017 | Analogía | Explicativo | Primario | Evaluación | No refiere | La aplicación de la estrategia de transferencia analógica es eficaz para mejorar la comprensión inferencial de los estudiantes de educación primaria; y es significativa para las inferencias referenciales, antecedentes causales, inferencias temáticas y predictivas. |
| (12) | Moro et al. | 2007 | Analogía | Explicativo | Secundario | Evaluación | Física | La utilización de un modelo analógico facilita abordar las distintas facetas de los conceptos de masa, peso y gravedad asignándoles un verdadero carácter ontológico y un marco formal adecuado. El grupo cuyos alumnos fueron instruidos a través del modelo didáctico analógico obtuvo mejores resultados que aquel que recibió la enseñanza tradicional. |
| (13) | Oliva y Aragón-Méndez | 2007 | Analogía | Explicativo | Secundario | Evaluación | Física | Los datos obtenidos indican un nivel de comprensión final moderado, aunque aceptable, de las analogías manejadas, así como la existencia de una estrecha relación entre comprensión de analogías y construcción de un modelo cinético-molecular de la materia. |
| (14) | Oliva y Aragón-Méndez | 2017 | Analogía | Explicativo | Secundario | Enseñanza y evaluación | Química | Las analogías son útiles, no solo para el aprendizaje de los modelos de la ciencia escolar, sino también para el desarrollo de las destrezas y valores epistémicos inherentes a la competencia de los alumnos para modelizar. |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|------|----------|-------------|---------------|------------------------|------------------------|--|
| (15) | Ramírez-Benítez et al. | 2018 | Analogía | Explicativo | Primario | Evaluación | Enseñanza del lenguaje | La tarea de fluidez lectora mostró significativas correlaciones con Vocabulario y con Analogías verbales. Estas últimas explican el 13% de la varianza de la tarea de lectura, mientras que Vocabulario no mostró efecto significativo cuando se controla el efecto de Analogías verbales. Ambas tareas son importantes para estimar la comprensión lectora en niños escolares, sin embargo, el valor pronóstico recae con mayor peso en Analogías verbales. |
| (16) | Raviolo et al. | 2010 | Analogía | Explicativo | Terciario | Enseñanza y evaluación | No refiere | Los estudiantes evidenciaron comprender que un modelo puede ser utilizado como una herramienta de investigación con las finalidades de describir, explicar y predecir, y que no es un cúmulo de hechos a ser memorizados. |
| (17) | Raviolo y Lerzo | 2016 | Analogía | Descriptivo | Universitario | Enseñanza y evaluación | Química | Los porcentajes de respuestas correctas obtenidos en los dos problemas estandarizados de estequiometría conceptual son bajos. Los resultados muestran una comprensión parcial de la temática dado que no se logran superar algunas dificultades expresadas por la bibliografía. |
| (18) | Roldán-Riejos y Úbeda Mansilla | 2013 | Metáfora | Descriptivo | Universitario | Evaluación | No refiere | Los resultados confirman el uso de metáforas genéricas en ambos grupos y el uso de metáforas específicas particularmente en el grupo de ingenieros, lo cual parece señalar el carácter evolutivo del uso de la metáfora en el ámbito discursivo de la ingeniería civil. |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|------|----------|---------------|---------------|--------------------------|------------------------|---|
| (19) | Rubio Cascales et al. | 2018 | Analogía | Descriptivo | Secundario | Enseñanza de un concepto | Ciencias Naturales | Tanto profesores como alumnos han valorado positivamente las analogías empleadas; los primeros comparten su intencionalidad y dificultad didáctica, y los segundos consideran que las analogías son una herramienta útil que les ayuda no solo a comprender el modelo cinético molecular sino a explicar las propiedades y cambios de los estados de agregación de la materia, es decir, el fenómeno en sí mismo. |
| (20) | Silvestre-López y Beltrán-Panlanques | 2019 | Metáfora | Descriptivo | Universitario | Evaluación | Enseñanza del lenguaje | Los resultados muestran una gran magnitud de efectos significativos del enfoque pedagógico empleado, indicando de este modo eficacia de la instrucción. En términos de puntuación, los participantes del estudio incrementaron sus conocimientos en cuanto al vocabulario metafórico específico abordado durante el tratamiento pedagógico. |
| (21) | Vallecillo Durán | 2002 | Analogía | Explicativo | Secundario | Evaluación | No refiere | Se confirma que el aprendizaje por analogía resulta facilitador, tanto para la comprensión como para la consolidación del dominio meta. Las variables sexo, conocimiento previo y dificultad de la materia tienen influencia en los resultados. |
| (22) | Veraksa y Yakupova | 2014 | Metáfora | Correlacional | Preescolar | Evaluación | No refiere | Los resultados obtenidos permiten afirmar que una metáfora actúa como herramienta de actividad cognitiva en los grupos de edad media y superior de la edad preescolar. Además, existen dos tipos de tareas que pueden resolverse mediante la representación metafórica: la primera es la resolución de las |

(23)
Viveros 2010 Analogía Descriptivo Primario Evaluación No refiere
Márquez

tareas cognitivas y la otra es la regulación emocional de la actividad cognitiva.

El uso de analogías juega un papel muy importante en la reestructuración del marco conceptual de los alumnos principiantes, ya que facilita la comprensión y visualización de conceptos abstractos, que para el desarrollo cognitivo o maduración cognitiva de los niños y niñas de 9 años son difíciles de entender y, además, fomenta el interés por un tema nuevo.

Conclusiones finales

A partir de la revisión realizada se puede considerar que las analogías y las metáforas han sido útiles para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de diferentes conceptos científicos de diversas áreas disciplinares y niveles educativos. Sin embargo, la predominancia de trabajos en los niveles Primario y Secundario y en el área de las Ciencias Exactas resulta notoria. Se podría hipotetizar que el menor interés en el nivel Universitario se funda en una idea extendida de que los estudiantes universitarios, por ser adultos, ya han desarrollado estrategias de aprendizaje, por lo que los docentes no necesitan hacer uso de herramientas como las mencionadas. Por otro lado, en algunas disciplinas, tales como las Ciencias Sociales o Humanas, el tipo de contenido a enseñar no requiere de mayores esfuerzos. Esto resulta paradójico, si se tiene en cuenta que en la mayoría de los artículos los resultados obtenidos fueron los esperados: las analogías y las metáforas mostraron ser valiosas herramientas mediante las cuales los estudiantes lograron incrementar su conocimiento sobre el tema deseado, además de lograr una mayor comprensión y un mejor desempeño en las tareas propuestas.

Más allá de lo anterior, esta área de conocimiento muestra la necesidad de seguir profundizando en el empleo de las analogías y las metáforas. En futuros trabajos sería

deseable profundizar los trabajos sobre metáforas, así como aquellos que combinen en un mismo estudio la utilización de estas herramientas con las analogías. Esta idea surge del siguiente interrogante: ¿Existen diferencias significativas entre las analogías y las metáforas con respecto a su efectividad para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias? Realizar investigaciones comparativas podría ayudar a dar respuesta a esta pregunta y abrir a una nueva perspectiva integradora que potencie el aprendizaje de los estudiantes.

Otras líneas de investigación que podrían resultar de interés serían explorar las posibilidades de niños pequeños en la utilización de analogías y metáforas e indagar sobre otros potenciales usos de estas herramientas, tales como el desarrollo de nuevas habilidades y la generación de cambio conceptual.

Tal como se ha podido observar, las analogías y metáforas, por su flexibilidad, permiten a los estudiantes, de todos los niveles y en todas las áreas disciplinares, alcanzar nuevos conocimientos o evaluar los ya existentes. De esta manera, se constituyen como valiosas herramientas, por lo que sería deseable que reciban mayor atención. En este sentido, el presente trabajo se inscribe como un pequeño aporte a quienes tomen este desafío, intentando sistematizar los hallazgos a la vez que se muestran los espacios en los que podría generarse mayor conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Acuña Soto, C. M., Hernández Arredondo, E., Liern Carrión V. (2017) Metáforas conceptuales de las relaciones lineales que manejan los estudiantes de economía. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 13(50), 29-40.
- Alomá Chávez, E. E. y Martins Vieira, I. M. (2008) Propuesta didáctica en física: el concepto de flujo eléctrico. *Educere*, 12(42), 539-550.
- Aragón-Méndez, M. M. y Oliva, J. M. (2019) Relación entre la competencia de pensamiento analógico y la competencia de modelización en torno al cambio químico. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(1), 83-100. <https://doi.org/10.14483/23464712.14441>
- Benítez Figari, R. y García Escala, E. (2010) El razonamiento analógico verbal: una habilidad cognitiva esencial de la producción escrita. *Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, 22(2), 165-194. <https://doi.org/10.7764/onomazein.28.19>
- Calderón Guerrero, G., Maldonado Ahumada, C. G. y Soto Martínez M. B. (2014) Las metáforas y las adivinanzas: Estudio comparativo entre dos entornos escolares. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 12(2), 51-58. <https://doi.org/10.21500/22563202.62>
- Cuadrado Esclapez, G. y Robisco Martín, M. M. (2011) Aplicaciones didácticas de la metáfora cognitiva al aprendizaje del inglés para la ciencia y la tecnología. *Revista de Lingüística y Lenguas Aplicadas*, 6, 95-106. <https://doi.org/10.4995/rlyla.2011.896>
- Dagher, Z. R. (1995). Review of studies on the effectiveness of instructional analogies in science education. *Science Education*, 79(3), 295–312. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790305>
- De la Fuente, J. y Minervino, R. A. (2009). Pensamiento analógico. En M. Carretero y M. Asensio (Coord.), *Psicología del pensamiento* (pp. 193-214). Madrid: Alianza.
- Doiz A. y Elizari C. (2013) Metaphoric competence and the acquisition of figurative vocabulary in foreign language learning. *Elia*, 13, 47-82.
- Duit, R. (1991) On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672. <https://doi.org/10.1002/sce.3730750606>
- Fernández González, J., González González, B. M. y Moreno Jiménez, T. (2004) Consideraciones acerca de la investigación en analogías. *Estudios Fronterizos*, 5(9), 79-105. <https://doi.org/10.21670/ref.2004.09.a04>
- Fernández González, J., González González, B. M. y Moreno Jiménez, T. (2005) Hacia una evolución de la concepción de analogía: aplicación al análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 33-46. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3856>

- Fernández Sánchez, O. y Restrepo, C. D. F. (2019) Una caracterización del lenguaje metafórico docente y su divergencia con el entendimiento de los estudiantes respecto del concepto de número racional. *Revista Palobra*, 19(2), 240-255. <https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.19-num.2-2019-2546>
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, É., Flores, X., Luci, G., Montoya, S. y Soto-Andrade, J. (2011) Estrategias cognitivas para el cálculo mental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 14(1), 9-40. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1712>
- García Escala, G. y Ramos Morales, C. (2012) Propuesta didáctica para niños con déficit atencional: estimulando el razonamiento analógico verbal para desarrollar la oralidad tardía. *Estudios Pedagógicos*, 38 (1), 131-148. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052012000100008>
- Gentner, D. (1983) Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 155-170. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0702_3
- González González, B. M. (2005). El modelo analógico como recurso didáctico en ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(2), 1-16.
- Guerra Morales, E. y Forero Baena, C. (2015) Estrategias para el desarrollo de la comprensión de textos académicos. *Zona Próxima*, 22(1), 33-55. <https://doi.org/10.14482/zp.22.6151>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). McGraw-Hill.
- Hilario Flores, N. E. (2017) Transferencia analógica y comprensión inferencial en estudiantes de educación primaria de El Tambo - Huancayo. *Horizonte de la Ciencia*, 7(13), 149-165. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2017.13.361>
- Holyoak, K. J. (1984) Analogical thinking and human intelligence. In *Advances in the psychology of human intelligence*, vol. 2, Sternberg, R.J. (editor). Hillsdale, N.J.:Lawrence Erlbaum.
- Holyoak, K. J. y Thagard, P. R. (1995) *Mental Leaps: Analogy in Creative Thought*. Cambridge, MA: MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/4549.001.0001>
- Hutton, B., Catalá-López, F. y Moher, D. (2016) La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Med Clin*, 147(6), 262-266. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: Chicago University Press.
- Medina, N. (2008) La Ciencia Cognitiva y el estudio de la mente. *Revista de Investigación en Psicología*, 11(1), 183-198. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v11i1.3890>
- Moro, L. E., Viau, J. E., Zamorano, R. O. y Gibbs, H. M. (2007) Aprendizaje de los conceptos de masa, peso y gravedad. Investigación de la efectividad de un modelo analógico. *Revista PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA – Vol. 19 – Número 2 – diciembre 2022 – (pp. 84-106)*

Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 4(2), 272-286.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2007.v4.i2.04

- Oliva, J. M. y Aragón-Méndez, M. M. (2007) Pensamiento analógico y construcción de un modelo molecular para la materia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 21-41. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2007.v4.i1.03
- Oliva, J. M. (2008) Qué conocimientos profesionales deberíamos tener los profesores de ciencias sobre el uso de analogías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(1), 15-28. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2008.v5.i1.03
- Oliva, J. M. y Aragón-Méndez, M. M. (2017) Modelización y Pensamiento Analógico en el Aprendizaje del Cambio Químico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 27(3), 903-929. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017173903>
- Palma, H. (2008). *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje de la enseñanza de la ciencia*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Ramírez-Benítez, Y., Angulo Bennett, E., Benítez Erice, D. y Bermúdez Monteagudo, B. (2018) Analogías verbales: un predictor de la habilidad lectura. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 13(1), 29-32.
- Raviolo, A., Ramírez, P. y López, E. A. (2010) Enseñanza y aprendizaje del concepto de modelo científico a través de analogías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7 (3), 591-612.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i3.01
- Raviolo, A. y Lerzo, G. (2016) Enseñanza de la estequiometría: uso de analogías y comprensión conceptual. *Educación Química*, 27, 195-204. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.003>
- Roldán-Riejos, A. y Úbeda Mansilla, P. (2013) Metaphor in the ESP engineering context. *Ibérica*, 25, 107-126.
- Rubio Cascales, J., Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M. V. (2018) Percepción de profesores y estudiantes de 3º ESO sobre el uso de analogías en el estudio de los estados de agregación de la materia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (2), 2104.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2104
- Silvestre-López, A. J. y Beltrán-Panlanques, V. (2019) Conceptual metaphors and emotion expressions in the English for Specific Purposes classroom. *Cultura, lenguaje y representación*, 22, 135-152. <https://doi.org/10.6035/clr.2019.22.8>
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84(5), 353-378. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.84.4.353>

- Treagust, D., Duit, R., Joslin, P. y Lindauer, I. (1992) Science teachers' use of analogies: Observations from classroom practice. *International Journal of Science Education*, 14(4), 413-422. <https://doi.org/10.1080/0950069920140404>
- Trench, M. y Minervino, R. (2011). El desarrollo del pensamiento analógico: modelos explicativos y evidencia empírica. *Psicología del desarrollo*, 1, 15-27.
- Trench, M. y Minervino, R. A. (2020). *Distant connections: The memory basis of creative analogy*. New York: Springer Publishing Company.
- Vallecillo Durán, L. F. (2002) Informe de un estudio sobre el proceso de inferencia analógica para la adquisición de conocimientos. *Éuphoros*, 4, 97-112.
- Vélez, J. C. (2008) El problema de la representación en la filosofía cognitiva. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 13, 253-271. <https://doi.org/10.24310/contrastescontrastes.v13i0.1604>
- Veraksa, A. y Yakupova, V. (2014) Interpretation of Metaphors in the Preschool Age: Interrelation with Emotional and Cognitive Processes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 146, 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.088>
- Villa, M. E. (2018) Las metáforas en la lingüística. Análisis de algunas conceptualizaciones metafóricas de los fenómenos lingüísticos. *Círculo de lingüística aplicada a la comunicación*, 73, 303-314. <https://doi.org/10.5209/clac.59071>
- Viveros Márquez, J. (2010) La analogía como estrategia cognitiva que favorece la comprensión lectora en textos expositivos. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 91-112. <https://doi.org/10.15359/ree.14-2.7>
- Vosniadou, S. y Schommer, M. (1988) Explanatory analogies can help children acquire information from expository text. *Journal of Educational Psychology*, 80(4). 524-536. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.4.524>

Fecha de Recepción: 30.03.2022

Fecha de Aceptación: 28.05.2022