



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

## **Explicaciones infantiles sobre cambios en las sustancias en contextos de diversidad y diferencia cultural: estudio bibliométrico**

Ávila Jiménez, Andrés Alberto<sup>1</sup>  
Molina Andrade, Adela<sup>2</sup>

### **Resumen**

Este trabajo hace parte de los avances del proyecto de investigación doctoral: Explicaciones infantiles sobre los cambios de la materia y conglomerados de relevancia en un aula de educación básica primaria con diversidad cultural, se reporta el análisis de los hallazgos encontrados en el estudio bibliométrico con la metodología de *Mapeamiento Bibliográfico Informativo* (MBI), con la cual, se organizó y analizó la información extraída de 150 resúmenes de artículos de revistas indexadas. Se encontraron 14 campos temáticos en el enfoque de Representaciones Científicas (RC), pero solo se consideró el de explicaciones. El resultado muestra, que, pese a la perspectiva sociocultural de las RC, al considerar solo la representación del conocimiento enseñado no es el más adecuado para la investigación.

### **Palabras clave**

Explicaciones Infantiles(EI), Diversidad y Diferencia Cultural(DDC), Enseñanza de las Ciencias

### **Categoría**

2; Trabajos de investigación (en proceso).

**Tema 9.** Relaciones entre Educación en Ciencias, diversidad, inclusión, multiculturalismo, interculturalidad y género

### **Objetivo**

Determinar hallazgos sobre la relación entre explicaciones infantiles y diversidad y diferencia cultural, mediante el estudio bibliométrico a través de la metodología MBI, que permitan orientar el diseño y desarrollo de actividades de ciencias en un aula de básica primaria con diversidad cultural, sobre el fenómeno de cambio en las sustancias.

---

<sup>1</sup> Doctorado Interinstitucional en Educación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: [aaavilaj@correo.udistrital.edu.co](mailto:aaavilaj@correo.udistrital.edu.co)

<sup>2</sup> Doctorado Interinstitucional en Educación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: [mara.gracia@gmail.com](mailto:mara.gracia@gmail.com)



## **FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018 BOGOTÁ-COLOMBIA**

### **Marco teórico**

En la realización de una investigación es fundamental el análisis de los antecedentes bibliográficos, los cuales ubican el problema de investigación en un marco espacio-temporal de los avances, problemas, hallazgos y propuestas desarrolladas por la comunidad científica. Como lo expone (Beltrán, 2005) "Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias".

Como una alternativa a las revisiones subjetivas, también denominadas narrativas, surgió el meta-análisis, y las revisiones sistemáticas, como una metodología objetiva y rigurosa para llevar a cabo el establecimiento de antecedentes en una la investigación en un campo concreto de conocimiento, según (Sánchez-Meca, 2010) una revisión sistemática es un tipo de investigación científica mediante la cual se revisa la literatura científica sobre un tópico partiendo de una pregunta formulada de forma clara y objetiva.

Dentro de la investigación por revisión de publicaciones se conocen dos tipos diferentes: la revisión sistemática y la revisión narrativa "update" (Beltrán, 2005). El método tradicional de integrar la literatura ha sido la revisión narrativa, y los datos primarios para integrar resultados, está sujeta al criterio subjetivo del revisor. La revisión sistemática, exige un método riguroso y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida.

Una revisión bibliométrica sistemática busca evaluar e interpretar la mayor cantidad de investigación disponible relevante respecto de un interrogante de investigación, en un área temática o fenómeno (Kitchenham, 2004) en (Caro, Rodríguez, Calero, Fernández-Medina, & Piattini, 2005), específicamente el problema se ubica en el campo de las explicaciones infantiles desde la diferencia y diversidad cultural, en torno al fenómeno de los cambios de sustancias en la clase de ciencias naturales del nivel de básica primaria.

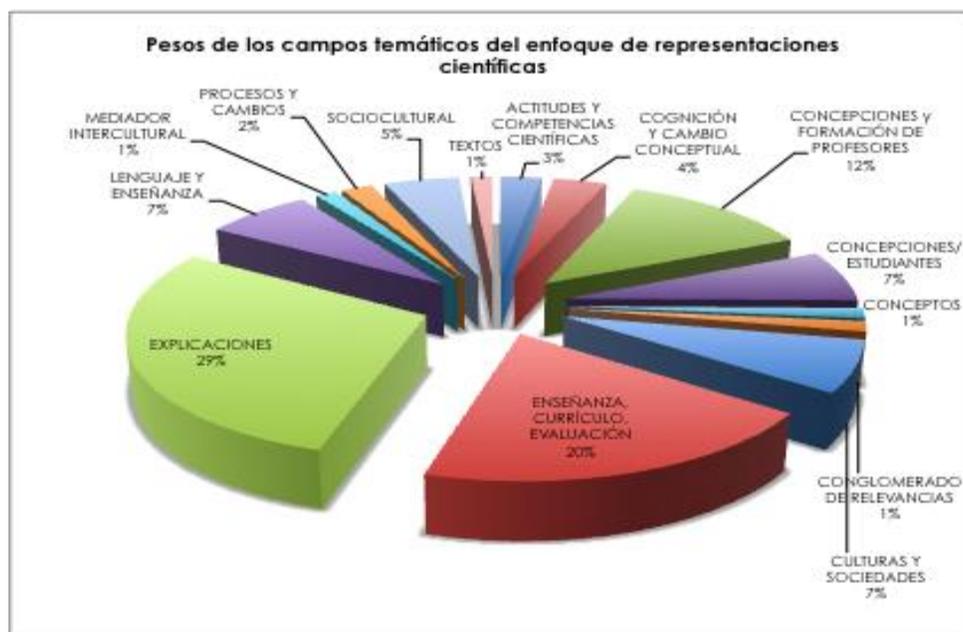
### **Metodología**

En Avila & Molina,( 2017) se analizaron 150 artículos indexados en bases de datos como como Eric, ScienceDirect, Springer, Redalyc y Dialnet, utilizando la metodología MBI (Molina et al., 2013). Una vez considerada la importancia de un resumen, se desarrolló la búsqueda y selección de la literatura relevante sobre el tema (André, 2009) y como lo propone Medeiros, (2006) los resúmenes son de crucial importancia en la producción de textos técnicos y científicos, a partir de ellos se puede observar la comprensión y organización de los conceptos

relacionados con los campos de trabajo del autor. En esta primera etapa Avila & Molina, (2017) utilizaron dos categorías de análisis: (1) *enfoques* y (2) *campos temáticos (CT)*. Los enfoques emergentes fueron: representaciones científicas RC, materia y sustancia, diversidad cultural. En esta comunicación se muestran los hallazgos del enfoque RC ya encontrado, producto de una considerable revisión documental que permitió configurar las especificidades de este enfoque; se analiza la información bibliográfica, con el apoyo de hojas de cálculo (Excel) y con la opción de filtros y tablas dinámicas para organizar y procesar la información. En cuanto a la selección de las fuentes documentales se utilizaron marcadores lingüísticos, palabras claves y una lectura minuciosa y análisis no a priori de los abstract (Molina et al., 2012).

## Resultados

Los hallazgos en el enfoque de RC muestran 14 CT que se pueden observar con sus correspondientes pesos en la siguiente figura:



Fuente. Elaboración propia

Aunque el CT de las explicaciones arrojó el mayor porcentaje (29%), sin embargo las tendencias observadas no dan luces muy claras de la relación buscada: explicaciones infantiles y diversidad y diferencia cultural, estas son: (a) Arzola, Tatiana, & Rodríguez, Gonzalo Camacho, (2011); Böttcher & Meisert, 2011; y



**FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES  
OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018  
BOGOTÁ-COLOMBIA**

Chamizo, (2010) examinan el uso de los recursos lingüísticos por parte de los estudiantes de ciencias al construir explicaciones escritas; (b) esquemas de razonamiento y secuencias de representación en Domínguez, De Pro, & García-Rodeja, (1989); Wu, Lin, & Hsu, (2013); (c) concepciones en (Andersson, 1990; Martínez Losada, García Barros, & Rivadulla López, 2009; Stavy, 1988); (d) el rol de la representación sobre la evaporación Tytler & Prain, (2007); (e) diferencias entre explicación y argumentos – naturaleza de la explicación en Braaten & Windschitl, (2011); Brigandt, (2016); Concari, (2001); McCain, (2015); Rocksén, (2016); y (f) modelos explicativos en Butucea, (2013); Yang & Wang, (2014). En la tabla se describen las RC por país.

**Tabla 1. Representaciones Científicas y países**



## FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018 BOGOTÁ-COLOMBIA

<b>Alemania</b>
Modelos explicativos
<b>Argentina</b>
Analogías para el aprendizaje del modelo cinético molecular (MCM), Estudio epistemológico de la explicación, Explicaciones, Explicaciones científicas, Modelos explicativos
<b>Australia</b>
Explicaciones sobre la ciencia, Representaciones a cerca de la evaporación., Representaciones de la distribución molecular
<b>Canadá</b>
Explicaciones
<b>Chile</b>
Modelos explicativos
<b>Colombia</b>
Explicación científica modelo escolar, Interpretación cultural de las ideas infantiles
<b>Finlandia</b>
Modelos explicativos
<b>Holanda</b>
Formulación de explicaciones
<b>Inglaterra</b>
Naturaleza de la explicación
<b>Israel</b>
Micro visión de la materia
<b>Italia</b>
Niveles macroscópicos y submicroscópicos de representación de la materia
<b>México</b>
Modelos explicativos, Modelos submicroscópicos de la materia
<b>Rumania</b>
Modelos de explicación científica
<b>Singapur</b>
Construcción de explicaciones científicas escritas y Explicaciones científicas estrategia PRO (premise– reasoning–outcome)
<b>Suecia</b>
Explicaciones Escritas
<b>Sudáfrica</b>
Modelos de explicación científica y Modelos explicativos
<b>Taiwán</b>
Modelo de enseñanza de DCI (descriptive explanation, Concept mapping, and interpretative explanation) y Modelos mentales acerca del nivel microscópico de la materia
<b>USA</b>
Discursos y explicaciones sobre la materia, Explicaciones abstractas, Explicaciones teleológicas Formulación de explicaciones, Modos explicativos causales-aditivos y causales-estáticos, Naturaleza de la explicación, Prácticas de explicación científica: (1) sensemaking, (2) articulating, and (3) persuading.
<b>Venezuela</b>
Explicación científica modelo pragmatista de Bas Van Fraassen

Fuente. Elaboración propia

Para valorar la importancia de los datos allegados, y como se constituyen en antecedentes de esta investigación, es importante considerar si el concepto de RC (como una Representación Social RS ) permite vincular las explicaciones con la diversidad y diferencia cultural. Así, en la génesis del concepto de RS de Moscovichi se encuentra en el de representación colectiva de Durkheim (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993), que son [...] *la clave para entender por qué la vida social es la fuente más importante de la vida lógica, entendida como el edificio*



## FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018 BOGOTÁ-COLOMBIA

conceptual del que participa cada cultura" (p. 43). Para Moscovichi (1983), anotan: [...] las RS deben entenderse como una forma particular de adquirir el conocimiento; [...] deben entenderse como una forma particular de comunicar el conocimiento que ya ha sido adquirido" (p. 44). Al respecto, aunque se conozca el país en el cual se realizan los estudios, las exigencias impuestas por la enseñanza de ciertos conocimientos escolares el tipo de conocimiento representado no permite apreciar una relación entre DC y E.

### Conclusiones

Las perspectivas identificadas a través del estudio bibliométrico mediante la metodología MBI, no consideran la diversidad y diferencia cultural, por el contrario se centran en aspectos disciplinares netamente teóricos, como el caso del modelo cinético molecular, concepciones de materia y modelos submicroscópicos de la materia, otorgando así una perspectiva eurocéntrica desligada de tendencias como el multiculturalismo, el pluralismo epistemológico o para nuestro caso el interculturalismo (Molina et al., 2014), la cual, puede ofrecer a los educadores de ciencias la posibilidad de conceptualizar la relación entre ciencia y DDC, donde algunos puedan centrarse en los aportes de muchas culturas a la ciencia, o la contribución de los científicos no occidentales en el contexto de las actividades científicas (Ogawa, 1995) y otros pueden enfocarse en las necesidades de los alumnos considerando sus orígenes culturales, los valores que les proporcionan sus culturas y que inciden en su aprendizaje de las ciencias, que puede tener bases culturales diferentes a las suyas, y para visibilizar sus voces silenciadas por otras culturas.

### Referencias Bibliográficas

- Andersson, B. (1990). Pupils' Conceptions of Matter and its Transformations (age 12-16). *Studies in Science Education*, 18(1), 53-85.
- André, C. F. (2009). A prática da pesquisa e mapeamento informacional bibliográfico apoiados por recursos tecnológicos: impactos na formação de professores. *Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo André,. Recuperado a partir de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-19102009-141647/pt-br.php>
- Arzola, N. (2011). Importancia de los modelos explicativos en el aprendizaje de la biología. *Revista Ciencia Escolar: enseñanza y modelización*, 1(1), 1-8.



**FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES  
OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018  
BOGOTÁ-COLOMBIA**

- Avila, A., & Molina, A. (2017). Explicaciones infantiles sobre cambio de sustancia bajo el enfoque de diversidad cultural: mapeamiento informacional bibliográfico. *Seres, Saberes y Contexto*, 2(2), 4-11.
- Beltrán, Ó. (2005). Revisiones sistemáticas de la literatura. *Revista colombiana de gastroenterología*, 20(1), 60-69.
- Böttcher, F., & Meisert, A. (2011). Argumentation in Science Education: A Model-based Framework. *Science and Education*, 20(2), 103-140. <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9304-5>
- Braaten, M., & Windschitl, M. (2011). Working toward a stronger conceptualization of scientific explanation for science education. *Science Education*, 95(4), 639-669. <https://doi.org/10.1002/sce.20449>
- Brigandt, I. (2016). Why the Difference Between Explanation and Argument Matters to Science Education. *Science & Education*, 25(3), 251-275. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9826-6>
- Butucea, M. (2013). Philosophy of Science and Educational Sciences—Models of Explanation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 76, 156-161. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.091>
- Caro, M. A., Rodríguez, A., Calero, C., Fernández-Medina, E., & Piattini, M. (2005). Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta. *Revista Electrónica de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*, 6(1), 1-9. Recuperado a partir de <https://users.dcc.uchile.cl/~mmarin/revista-sccc/sccc-web/Vol6/CCESC08.pdf>
- Chamizo, J. A. (2010). Una Tipología De Los Modelos Para La Enseñanza De Las Ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(1), 26-41.
- Concari, S. B. (2001). Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias. *Ciência & Educação*, 7(1), 85-94.
- Domínguez, J., De Pro, A., & García-Rodeja, E. (1989). Esquemas de razonamiento y de acción de estudiantes de ESO en la interpretación de los cambios producidos en un sistema material. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 199-214.
- Martínez Losada, C., García Barros, S., & Rivadulla López, J. C. (2009). Qué saben los /as alumnos /as de Primaria y Secundaria sobre los sistemas materiales . Cómo lo tratan los textos escolares. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 8(1), 137-155.



**FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES  
OCTUBRE 10, 11 Y 12 DE 2018  
BOGOTÁ-COLOMBIA**

- McCain, K. (2015). Explanation and the Nature of Scientific Knowledge. *Science and Education*, 24(7-8), 827-854. <https://doi.org/10.1007/s11191-015-9775-5>
- Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Cifuentes, M., Jaime, R., ... Rosa, P. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina, A., Pérez, M. R., Castaño, N. C., Bustos, E. H., Suarez, O. J., & Sánchez, M. E. (2012). Mapeamiento informacional bibliográfico en el campo de la enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural: el caso del Journal Cultural Studies in Science Education (CSSE). *Revista EDUCyT, Extraordin*, 1997-222.
- Molina, A., Pérez, R., Bustos, E., Castaño, C., Oscar, S., & Elvira, S. M. (2013). Mapeamento informacional bibliográfico de enfoques e campos temáticos da diversidade cultural: o caso dos journal CSSE, Sci. Edu. e Sci & Campos Temáticos de la diversidad cultural: el caso de las. En *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC* (pp. 1-8).
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. *Science Education*, 79(5), 583-593.
- Rocksén, M. (2016). The many roles of "explanation" in science education: a case study. *Cultural Studies of Science Education*, 11, 837-868. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9629-5>
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53-63.
- Stavy, R. (1988). Children's conception of gas. *International Journal of Science Education*, 10(5), 553-560. <https://doi.org/10.1080/0950069880100508>
- Tytler, R., & Prain, V. (2007). Representation and learning about evaporation. *Contributions from Science Education Research*, 237-248.
- Wu, H., Lin, Y., & Hsu, Y. (2013). Effects of representation sequences and spatial ability on students' scientific understandings about the mechanism of breathing. *Instructional Science*, 41, 555-573.
- Yang, H. T., & Wang, K. H. (2014). A Teaching Model for Scaffolding 4th Grade Students' Scientific Explanation Writing. *Research in Science Education*, 44(4), 531-548. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9392-8>