

La imagen de ciencia desvelada por los libros de texto en las representaciones iconicas de célula.

Linda Arelis Silva Arias

Universidad Internacional de Andalucía

Roque Jiménez Pérez

Universidad de Huelva

Introducción

El libro de texto como tal viene siendo una representación externa, temática relevante en el campo de la enseñanza de las ciencias desde la historia hasta el mundo de hoy, y es definida según Greca (2000) citado en Henao (2006) como cualquier notación signo o conjunto de símbolos que representan algo del mundo exterior. Existen dos tipos de representaciones, las externas que a su vez se dividen en lingüísticas e icónicas y las internas, pero, de acuerdo a los asuntos que son objeto de estudio en este trabajo, solo se tendrán presente las primeras.

Hoy día se conoce que la educación científica se ha convertido en una necesidad para todos (Gallego, 2007) por lo que es pertinente promulgar una alfabetización científica sin ambigüedad alguna, caso que al parecer no se está cumpliendo, dado los análisis que se han hecho en anteriores investigaciones, donde constatan que los alumnos antes de iniciar sus estudios científicos poseen ya una imagen distorsionada de la ciencia y de los científicos. Lo anterior, posiblemente provenga de las experiencias informales ofrecidas por la sociedad (Bassalla 1976; Chambers 1983; Shibeci 1986; McAdam 1990; Hodson 1994; Leach y Scout, 2000; Furió et al 2000; Lemke, 2001) (Citados en Gallego, 2007), e igualmente por las formales como lo son los colegios, donde se continúa reforzando esas concepciones previas, puesto que los libros de texto a su vez influyen en la forma cómo los estudiantes perciben la actividad científica (Pujol, 1993), pero, desafortunadamente la influencia es negativa, ya que, estos traen a colación afirmaciones que plasman la ciencia como una actividad que contiene verdades inmutables e inalterables (Meichtry, 1993), donde a su vez es concebida como un cuerpo de conocimientos al cual se llegó sin ejecución de errores, por lo tanto el estudiante se halla en una constante acumulación de ideas modificadas dado que según Campanario y Otero (2000) la representación del texto en la memoria resulta de la interacción entre el contenido del texto y el conocimiento del lector.

Según lo planteado, se puede decir que, posiblemente algunas representaciones externas podrían ocasionar obstáculos en los procesos de aprendizaje del concepto de célula, llevando al estudiante a exteriorizar representaciones impropias del concepto; he aquí la importancia de las representaciones externas, ya que estas son compartidas con una determinada comunidad donde se permite la interacción en una cultura dado que hay publicación del conocimiento. Por esto las *representaciones internas pasan a un segundo plano así sean muy relevantes, debido a que, si no son exteriorizadas no se da a conocer la comprensión tangible de su aprehensión* (Toulmin, 1977. Citado en Silva, 2006).

Por lo tanto esta investigación se justifica en el sentido de que las representaciones externas han sido poco estudiadas siendo de mayor interés para los didactas de las ciencias, teniéndose en cuenta que el libro de texto es aún el principal instrumento pedagógico, estando su uso extendido en todos los niveles y sistemas educativos (Campanario y Otero, 2000; Malaver et.al., 2004; Paricio, 2005 y Truenano, 2005), donde sus imágenes al parecer suelen ser uno de los aspectos más llamativos dentro de éste, pero, lastimosamente no son realizadas por los expertos en la didáctica específica, por lo tanto se acoge estudiar particularmente la representación icónica que hacen los libros de texto sobre la célula, identificando qué imagen de ciencia dejan al descubierto este tipo de representaciones.

Diseño metodológico

Para la finalidad que presenta esta investigación, es preciso implementar una metodol gia cualitativa de corte transversal dado que ocurre en un momento específico, indagando lo sucedido en los contextos educativos sin intervenir en la realidad, como lo es la revisión y el análisis realizado en este estudio acerca de la imagen de ciencia que poseen las representaciones pictóricas de célula en los libros de texto.

La población consta de libros de texto de ciencias naturales y la muestra a tomar son 8 editoriales, de las cuales 4 son caracterizadas por ser las más empleadas en las aulas de educación primaria de Huelva-España, destacándose en su respectivo orden: Grazaema Santillana 1998, Anaya 2006, S.M. 2006 y Vicens Vives 2006 según Cuenca (2002). Las 4 editoriales de Medellín-Colombia fueron seleccionadas con otros criterios, los cuales se basan en tomar las editoriales al azar, sin embargo figuran dos de éstas que s  est n dentro del grupo de las más utilizadas en Medellín-Colombia, según pares académicos en el 2007 y son: Norma S.A 2002 y Voluntad S.A. 2003, las otras dos, Libros & Libros S.A. 1994 y Oxford University Press-Harla 1997, vale la pena analizarlas dado que también son manejadas en el mercado de la educación formal. La muestra se limita a 1 libro de texto de ciencias naturales del gradado quinto de primaria por editorial. Se presenta a continuación un cuadro de la muestra analizada en esta investigación.

Muestra tomada para este estudio		
País	Editorial y año de edición	Nombre del libro de texto
España	Grazaema Santillana 1998	Conocimiento del medio 5. el libro de las preguntas
	Anaya 2006	Conocimiento del medio 5
	S.M. 2006	Conocimiento del medio 5.
	Vicens vives 2006	Tierra 5, medio natural, social y cultural.
Colombia	Norma S.A. 2002	Mundo vivo 5
	Voluntad S.A. 2003	inteligencia científica 5
	Libros & Libros S.A.1994	Tierra un planeta verde 5
	Oxford University Press-Harla 1997	Ciencia en construcción 5.

Para el análisis de resultados se tiene presente el manejo de algunas herramientas estadísticas como lo son los histogramas y las tortas, con la finalidad de facilitar la percepción de dichos resultados de manera organizada.

A continuación se muestra el instrumento para el análisis de la información:

Categoría	variable	Descripción
Imágenes de ciencia	Empirista y Ate�rica	Cuando se presentan muchas actividades de aplicación, teniendo poco en cuenta la teoría.
	Pragmática	Relación entre teoría y práctica
	Conceptual	Hace referencia solo a los contenidos teóricos, donde no se tiene en cuenta actividades de aplicación.
	Aproblem�tica y Ahist�rica	Conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuales fueron los problemas que generaron su construcción, tampoco permite ver cuál ha sido su evolución.
	Problemática e histórica	Muestra los conocimientos con los problemas que ocurrieron en la construcción de los mismos, permitiendo la observación de una evolución en el conocimiento.
	Acumulativa lineal	Expresa la estructura celular de lo externo a lo interno, lo que indica una imagen de ciencia inmutable, ya que no varían su forma de presentación.
	No acumulativa ni lineal	Expresa la estructura celular de lo interno a lo externo, lo que indica una imagen de ciencia mutable ya que los libros de texto varían su presentación en los contenidos.
	Elitista	La representación ling�stica empleada es elevada y compleja para el nivel académico al que va dirigido el libro de texto.
	No elitista	La representación ling�stica empleada es pertinente para el nivel académico al que va dirigido el libro de texto.
	Descontextualizada	Células solas, olvidando las relaciones entre los �rganos.
Contextualizada	Se presentan las células relacionadas con los tejidos o con los órganos, ya sea pictóricamente o ling�sticamente.	

Tomado de (Gallego, 2002. Citado en: Vilches, 2004) y modificado por (Silva, Linda. 2007)

Se realiza una prueba piloto al instrumento de análisis de la información con dos editoriales por cada país, seleccionándose a Oxford University Press-Harla y Libros & Libros S.A. por Colombia, y Anaya y S.M por España.

Dicha prueba arrojó resultados favorables, por lo tanto se continúa con el mismo instrumento para analizar la información de los libros de texto de las editoriales faltantes

Resultados

La imagen de ciencia conceptual es desvelada en las representaciones icónicas de célula por 4 libros de texto de los 8 analizados: Mundo vivo de la editorial Norma S.A., Conocimiento del medio de la editorial S.M., Conocimiento del medio de la editorial Anaya y Conocimiento del medio el libro de las preguntas, de la Editorial Grazaema Santillana.

Dichos resultados arrojados por la muestra analizada sobre esta primera imagen de ciencia, son factibles de observar desde una forma global, dado que, de un 100%, el 37.5% de los libros de texto que develan una ciencia conceptual son de editoriales Españolas y el 12.5 % de editoriales colombianas, indicador de que el 50% de la muestra analizada presenta una imagen de ciencia conceptual y el otro 50% de la muestra combate este tipo de imagen. (Ver gráfico 1)

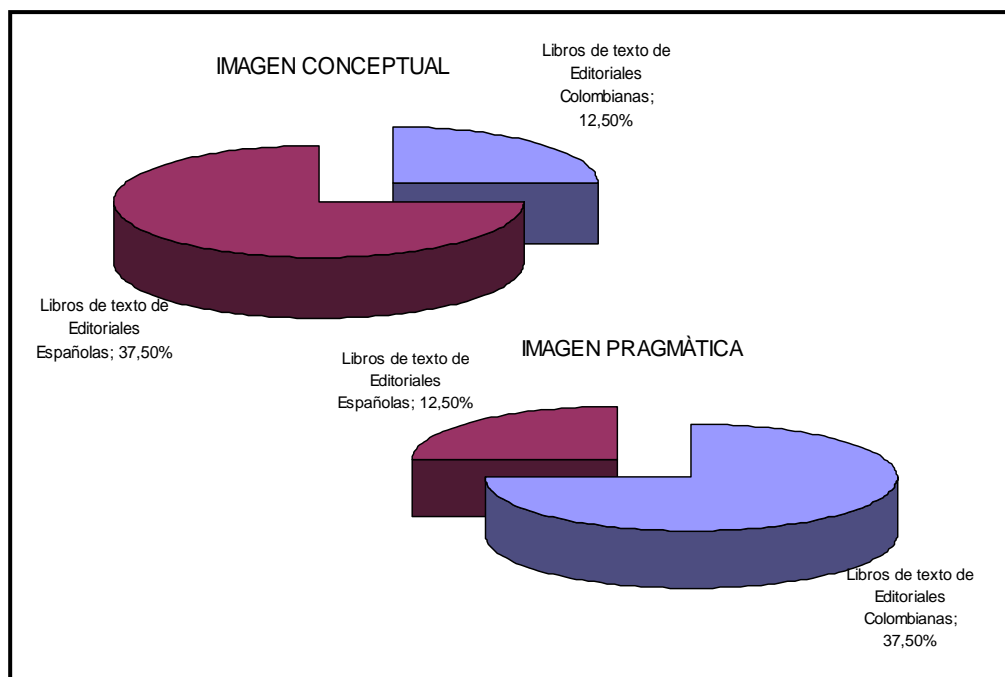


Gráfico.1. Porcentaje de la Imagen de ciencia conceptual y de la imagen de ciencia pragmática hallada en la muestra analizada.

Este tipo de imagen está en el medio de otras dos, la pragmática y la empírica, de las cuales, al parecer la que puede promover más fácilmente el aprendizaje significativo es la pragmática ya que relaciona lo teórico con lo práctico; según estas aseveraciones la imagen conceptual no colaboraría a dicho proceso de aprendizaje, pero desde la perspectiva epistemológica de Bachelard el desvelarse una imagen conceptual en el libro de texto sería un componente favorable para los procesos cognitivos de los estudiantes, dado que este epistemólogo va en contra de la propuesta de enseñanza por descubrimiento que expone el inductivismo, pues el laboratorio para éstos es visto como impactante a los sentidos debido a que se pueden observar colores, chispas entre otras; en controversia Bachelard recomienda una ciencia discursiva (Pesa, 2000. Citado en Henao, 2005).

Este filósofo Francés como se ha expuesto tiene una perspectiva diferente de las actividades experimentales pues él piensa que los estudiantes no se deben quedar con la experiencia concreta, sino que se debe pasar lo más pronto posible a lo abstracto ya que para Bachelard la experiencia básica y concreta dificulta la formación del espíritu científico.

Respecto a lo planteado, a criterio de quien investiga la ciencia debe ser más argumentativa y digna de explicaciones que superen lo perceptible, pero a su vez también es considerablemente posible la utilización del laboratorio como estrategia de enseñanza y aprendizaje desde que se evite caer en lo meramente concreto. Por lo tanto, la práctica tiene un aporte relevante para el desarrollo de los procesos de aprendizaje en los estudiantes ya que encuentran una aplicación de lo teórico.

La imagen de ciencia aproblemática y ahistórica es desvelada por 6 libros, 3 de ellos de editoriales colombianas: Oxford University Press-Harla, Libros & Libros y Norma S.A. y los otros 3 de editoriales Españolas: Anaya, Vicens lives y Grazaema Santillana.

Se tiene entonces, que el 75% de los libros de texto analizados permiten observar una ciencia aproblemática y ahistórica, distribuyéndose este porcentaje por igualdad entre los libros de texto de editoriales colombianas y las españolas, es decir, respectivamente para cada país el 37.5% de la

muestra contempla una imagen de ciencia aproblemática y ahistórica, siendo combatida por el 12.5% de la muestra, evidenciando una imagen problemática e histórica. (Ver gráfico 2).

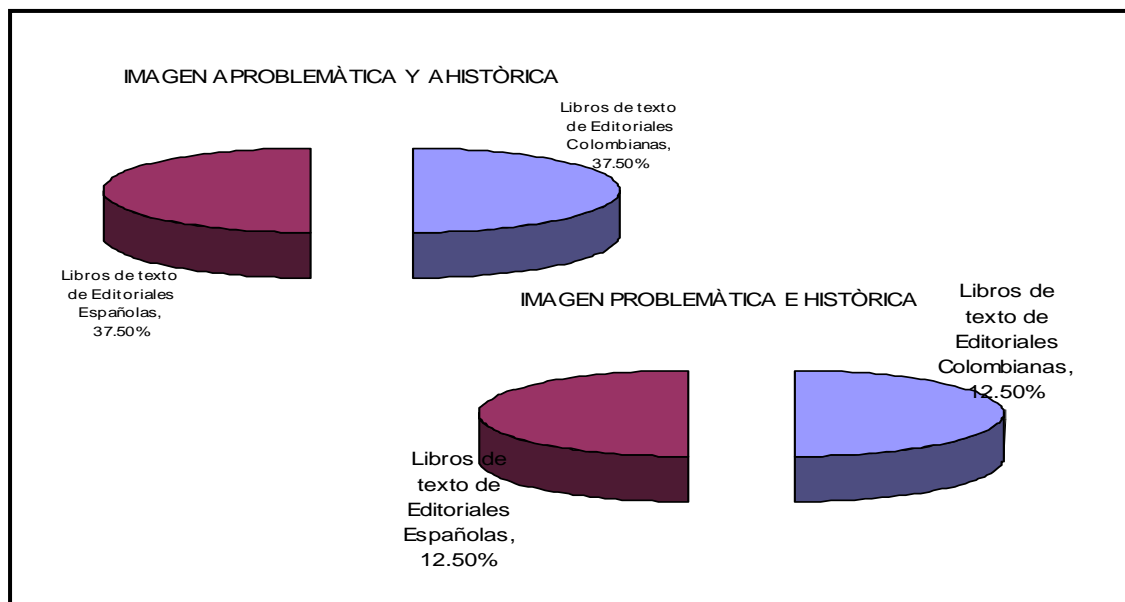


Gráfico. 2. Porcentaje de la Imagen de ciencia aproblemática y ahistórica y de la imagen de ciencia problemática e histórica hallada en la muestra analizada

La imagen de ciencia acumulativa lineal es desvelada en las representaciones icónicas de célula por 3 libros de texto de editoriales colombianas y por 4 libros de texto de editoriales españolas, en su respectivo orden son: Voluntad S.A., Libros & Libros, Norma S.A, S.M., Anaya, Vicens Vives y Grazaema Santillana.

Al respecto el 87.5% de la muestra analizada deja al descubierto una imagen acumulativa lineal, de donde el 50% son libros de texto de editoriales españolas y el 37.5% de editoriales colombianas y tan solo el 12.5% de la muestra analizada combate dicha imagen de ciencia (Ver gráfico 3), mostrando que los contenidos pueden ser expuestos de diversas formas y evolucionan, lo cual deja entrever que la ciencia muta y no se estanca en un solo momento, presentado altibajos.

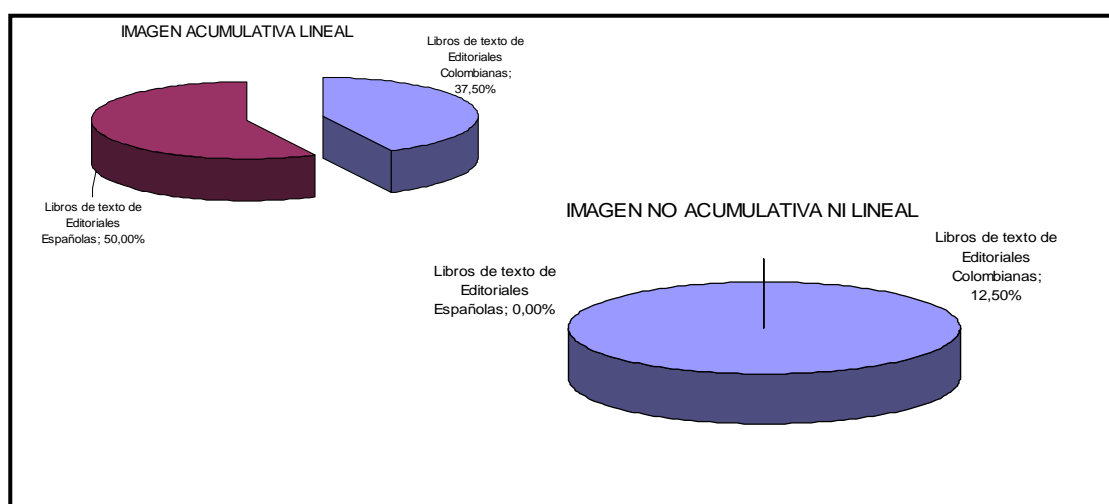


Gráfico.3. Porcentaje de la Imagen de ciencia acumulativa lineal y de la imagen de ciencia no acumulativa ni lineal hallada en la muestra analizada.

La imagen de ciencia descontextualizada es posible observarse en el 37.5% de la muestra tomada, donde el 25% de los libros de texto son de editoriales colombianas: Voluntad y Norma y el 12.5% pertenece a libros de texto de editoriales españolas: S.M. Por lo tanto el 62.5% de la muestra combatió dicha imagen de ciencia (Ver gráfico 4) ya que relacionaban la célula con los tejidos y órganos, contextualizándose así lo microscópico con lo “macroscópico” en este caso los tejidos u órganos, siendo esto un poco más concreto para la comprensión de los chicos.

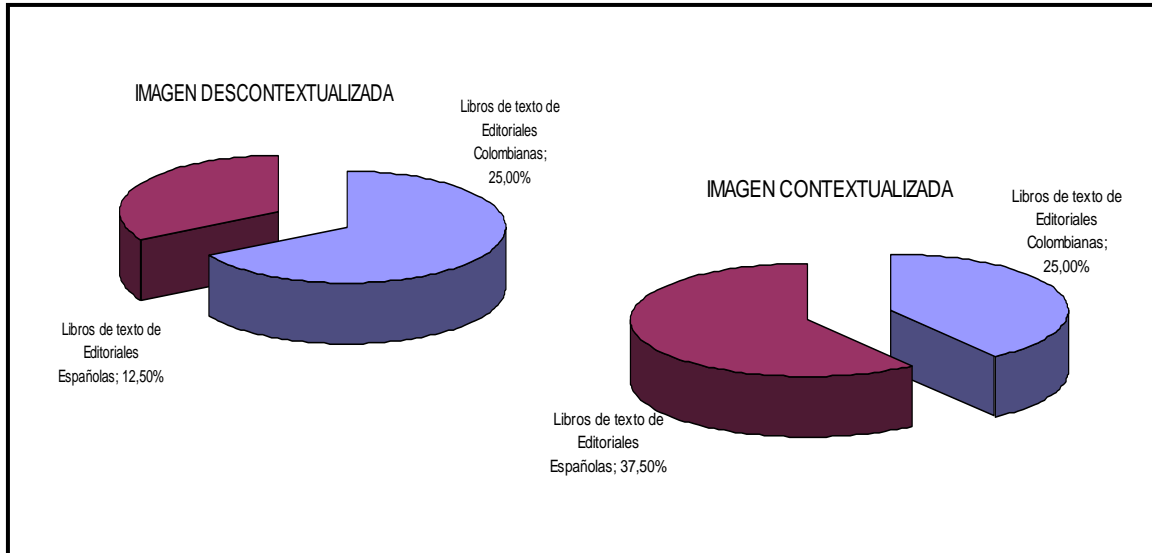


Gráfico.4. Porcentaje de imagen de ciencia descontextualizada y de imagen de ciencia contextualizada hallada en la muestra analizada.

En principio se percibe que la imagen de ciencia no elitista, presenta 100% de similitud entre el contexto del recurso didáctico de las editoriales colombianas y el de las editoriales españolas, ya que se maneja un lenguaje concreto de acuerdo al círculo de lectores al cual va dirigido. Dándose por entendido la inexistencia de la imagen elitista, en este sentido, debe entenderse que por no encontrarse en ningún libro de texto la imagen elitista, se determina similitud en un 100% entre el material curricular de ambos países. (Ver gráfico 5)

Otra similitud hallada en el total de la muestra se debe a la inexistencia de la imagen de ciencia empírica o atórica, deduciéndose semejanza en un 100% (Ver gráfico 5). Esta inexistencia empírica en el apartado de la célula del material curricular, es debida a que dicho material curricular deja al descubierto otro tipo de imagen de ciencia como la pragmática o la conceptual.

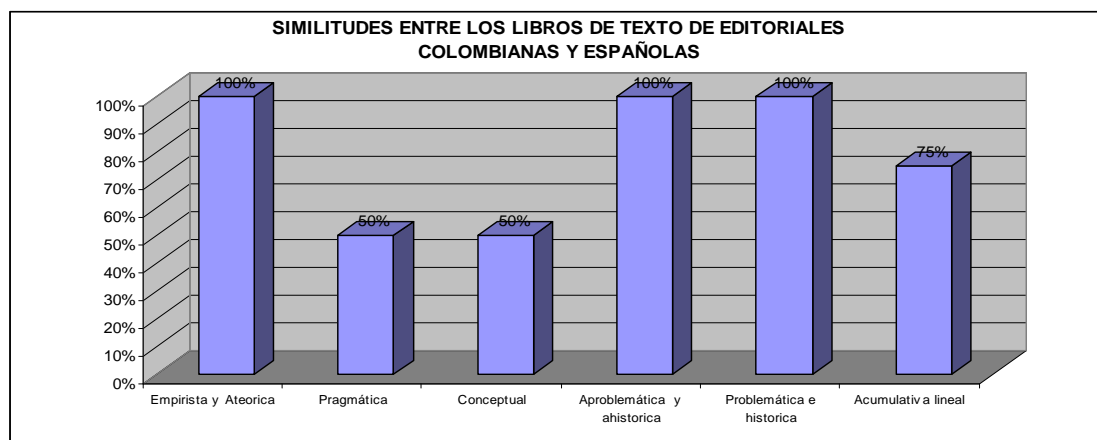


Gráfico.5. Porcentaje de similitud

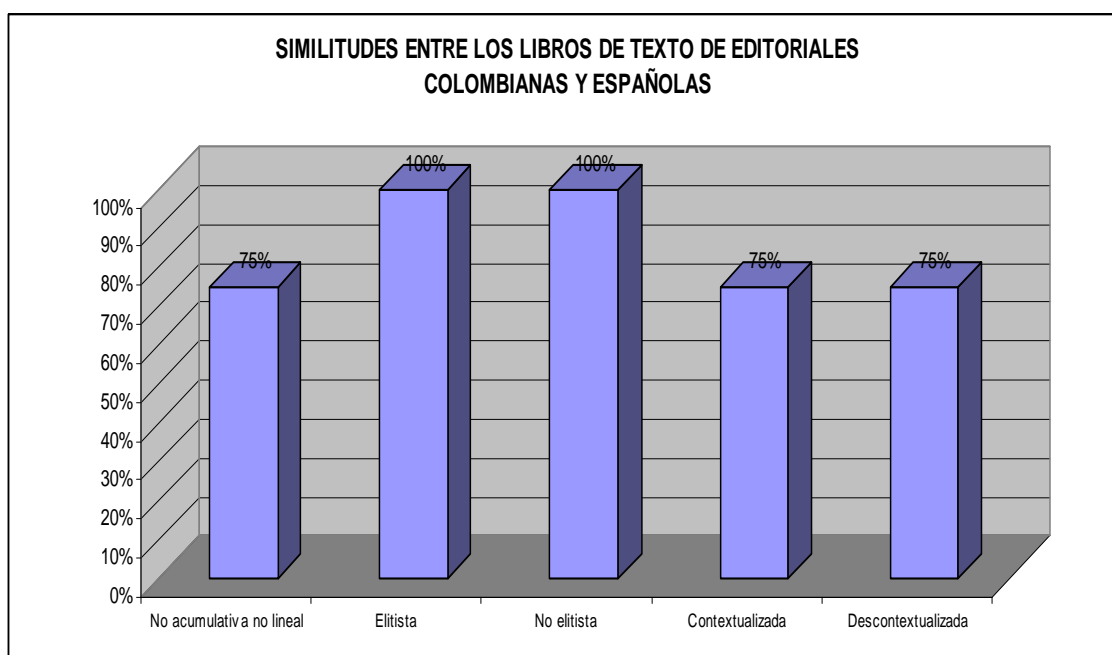


Gráfico.6. Porcentaje de similitud

Conclusiones

Lamentablemente el estado actual en el que se encuentra los libros de texto analizados no es el más indicado, esto posiblemente se deba a que las personas implicadas en la elaboración no pertenezcan a un grupo de especialistas en la didáctica de las ciencias, por lo tanto las editoriales involucradas en este estudio como otras que deseen mejorar su contenido tanto a nivel de representaciones pictóricas como lingüísticas, ya que ambas se entrelazan, deben tener presente esta recomendación.

Entrando en el objetivo específico de esta investigación, se concluye que en las representaciones icónicas de célula de los libros de texto analizados se identifican todas las imágenes de ciencia mencionadas en el instrumento de análisis de información, unas en menor grado que otras dependiendo de los libros de texto, a excepción de la empírica y la elitista, las cuales no se detectaron en dichas representaciones icónicas.

Un 87.5% de la muestra desvela una imagen inmutable y estática de la ciencia, ya que de 8 libros de texto analizados, en 7 se evidencia lo mencionado. En este sentido, se puede decir que la muestra analizada posiblemente proyecte este tipo de imagen de ciencia porque aún se posean algunas ideas alternativas, como el pensar que sólo es factible la enseñanza del concepto de célula mostrando sus organelas casi siempre en la misma sucesión (membrana, citoplasma y núcleo).

Continuando, se tiene que el análisis de la muestra, la cual está constituida por un 50% de libros de texto de editoriales Colombianas y un 50% de editoriales españolas, presentan un 75% de similitudes, donde se destaca que el 100% comete arbitrariedades, teniéndose en cuenta que en dicho material curricular hay unos que poseen en menor cantidad estos atropellos.

Del mismo modo se concluye que la diferente fecha de edición de cada una de los libros de texto analizados, al parecer pueda contribuir a presentar inconvenientes en la investigación, pues aunque el 62.5% son publicados a partir del 2002, el 37.5% faltante son publicados a partir de 1994, por lo tanto hay un rango amplio de diferencia entre las fechas de publicación, sin embargo al parecer no es un dato que influya fuertemente en los resultados dado que el 75% posee similitudes entre ellos, mostrando mayor afinidad en sus datos analizados los libros de texto de

fechas antiguas con los de las fechas más actuales. Lo que permite decir que las editoriales no varían notablemente su contenido de un año a otro.

Algunos de los caminos abiertos que esta investigación deja, está en que la valoración de un libro de texto posee mayor credibilidad haciéndose un análisis de todos los contenidos, de ahí que abarcar varios contenidos o trabajar con el libro de texto completo, es una opción para ampliar esta investigación.

De este modo es viable involucrar los libros de texto de otras disciplinas, es decir que se englobe el estudio por ejemplo a las ciencias sociales y/o a la lengua castellana, teniendo en cuenta que si se abarcan otras disciplinas se debe delimitar la muestra en otro aspecto como el número de editoriales, dado que de una editorial ya no se toma un solo libro de texto sino varios, claro que estos acotamientos dependen en su mayoría del tiempo en el que se lleve a cabo la investigación y principalmente del interés del investigador, por lo tanto estos planteamientos son sólo sugerencias que a medida del transcurso del estudio se presentaron.

Continuando, se conoce que la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes es un proceso relevante para el mejoramiento de la calidad de vida de cada país por lo que se invita a que se analicen otros de los recursos didácticos utilizados en el campo educativo, como por ejemplo los programas de simulación, presentaciones en power point, documentales, programas de televisión, video juegos, publicidad ya sea estática (periódicos) y/o dinámica, cómics, entre otros. Con la finalidad de poder dar juicios de valor y de este modo replantear las clases.

Para culminar se plantea el siguiente interrogante: ¿La imagen de ciencia que desvelan los libros de texto en sus representaciones icónicas hasta qué punto puede promover u obstaculizar un aprendizaje significativo?

Bibliografía

CAMPANARIO, J.M. y OTERO, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. En Perales, F.J. y Porlan, R (Eds.) *Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 323-338). Alcoy: Editorial Marfil

GALLEGO, A. (2007). Imagen popular de la ciencia transmitida por los cómics. [en línea] *Rev. Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 4(1), pp. 141-151. <http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen4/Numero_4_1/Gallego_2006.pdf> [Consulta: 21 junio 2007]. ISSN: 1697-011X. DL: CA-757/2003

HENAO, B. (2006). *Hacia la construcción de una ecología representacional: una aproximación al aprendizaje como enculturación desde la perspectiva de Stephin Toulmin*. Tesis Doctoral en proceso de construcción.

MALAVAR, M; PUJOL, R e D'ALESSANDRO, A. (2004). Imagen de la ciencia y vinculaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad en textos universitarios de Química General. *Rev. Ped.* [online]. vol.25, no.72 [citado 20 Junio 2007], p.95-121. Disponible en: <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922004000100004&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0798-9792

MEICHTRY, Y.J. (1993). The impact of science curricula on student views about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, pp. 429-443.

PUJOL, R. (1993). *Análisis del contenido, las ilustraciones y las actividades propuestas en la unidad referente a la estructura de la materia de los libros de texto en química para el noveno grado de educación básica*. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas

VILCHEZ, J.M. (2004). Física y dibujos animados, una estrategia de alfabetización científica y audiovisual en la educación secundaria. Tesis Doctoral dirigida por Perales, Francisco Javier. Universidad de Granada.