

Título del trabajo: Narraciones Gráficas para la enseñanza de las ciencias naturales

Nelly Johanna Aguilar Guió
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
nellyjaguilarguio@gmail.com

Jaime Duván Reyes Roncancio
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
jdreyesr@udistrital.edu.co

Edier Hernan Bustos Velazco
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
edierhernan1@gmail.com

Línea temática: comunicación oral

Modalidad: Educación Científica en Educación Secundaria.

Resumen

El diseño de narraciones gráficas conceptuales contextualizadas surge como alternativa didáctica para la enseñanza. En este sentido, las narraciones gráficas son acciones motivadoras del aprendizaje, permiten enriquecer las dinámicas participativas en el aula, y estimulan la capacidad de reflexionar sobre situaciones y fenómenos del mundo de la vida en conexión con el mundo de la ciencia. Este artículo presenta los primeros resultados de indagación documental sobre narrativas gráficas, que permiten validar su implementación en procesos de enseñanza de las ciencias naturales para el caso de educación media. Los resultados se organizan en correlación con los hallazgos de los investigadores en uso de historietas conceptuales en el contexto internacional, así como con quienes en el contexto nacional han venido complementado esta línea de investigación mediante la categoría de historietas conceptuales contextualizadas.

Palabras clave

Enseñanza, contexto, narrativas gráficas, historietas.

Objetivos

Reconocer la importancia del contexto para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Determinar la pertinencia del uso de narrativas alternativas como herramientas motivadoras en los procesos escolares y la comprensión de fenómenos de la vida.

Marco Teórico

HISTORIAS GRÁFICAS Y NARRATIVAS EN LA ENSEÑANZA

Enseñar Química en la escuela requiere entre otros aspectos, que el maestro desarrolle una habilidad discursiva, enriquecida con elementos alternativos en sus narraciones, al respecto Motta (2017) argumenta que, “Narrar es una de las actividades más antiguas de la humanidad. Narrar es humano y todos contamos historias, y lo que es más, no podemos pasar un día sin que, de una forma u otra, narremos o se nos narre un evento” (p.11), lo que se circunscribe en la condición humana de orden gregario que le da sentido cultural a sus prácticas de comunicación cada vez más elaboradas (Motta, 2017). Entonces, narrar en la enseñanza también nos caracteriza desde el comportamiento humano y hace parte del reflejo cultural, es así, que en la escuela se establece como herramienta importante relacionada con la aceptación de un auditorio y la promoción del interés por el mensaje.

Ahora bien, Marín (2011) llama la atención sobre la forma en que la narrativa se reconoce como parte del desarrollo de un tema en el aula, estableciendo el concepto de narrativa en el contexto de la ciencia cuando a partir de esta se “demuestra la forma cómo el conocimiento científico se ha servido de los relatos para construir y desarrollar aspectos importantes de su saber” (p146). De esta manera, las narraciones gráficas, como parte de las narrativas alternativas, permiten contextualizar e involucrar la vida del estudiante como el vínculo entre los aspectos de conocimiento científico escolar, la aplicación artística, cultural y comunicativa contextualizada. En cuanto a sus particularidades, “la narrativa es una modalidad del discurso que se caracteriza por ser autorreferencial, temporal y comunicativa” (Meza, 2008, p. 60) por esto, desde la pedagogía se interpreta que la narrativa, debe tener el papel de reconocer el impacto y significado del uso de relatos (escrito y/o oral) en las prácticas escolares de la enseñanza y la relación con el aprendizaje de los estudiantes.

Es claro entonces que el poder de impacto de la narrativa en los niveles sociales y educativos consiste en rescatar y resaltar el uso de formas alternativas de comunicación. Como lo menciona Meza (2008):

“la narrativa: tiene el poder de transformar –sobre la base de la reflexión que suscita– en los sujetos que participan como autores, co-autores y receptores. La actividad narrativa permite a los miembros de una comunidad representar sucesos, pensamientos y emociones, y reflexionar sobre ellos”. (p 66.).

De esta manera, entonces es posible revisar los discursos docentes en el aula de clase, puesto que la comprensión de los mismos se relaciona con el interés que se obtenga de quienes lo escuchan. Al respecto, Cabrera (2003) justifica que las características discursivas de los docentes favorecen o entorpecen la comprensión y el interés de los estudiantes, al plantear que:

“El tipo de comunicación que el profesor(a) establece en el aula está vinculado al sistema teórico que lo sustenta. Los profesores que practican con frecuencia el Tipo de Comunicación *Feedback* (retroalimentación) y Tipo de Comunicación Predominante Conciliadora facilitan la participación de sus alumnos, porque consideran este elemento como crucial para favorecer el aprendizaje”. (p16)

En particular, para la educación en ciencias naturales, González y Garavito (2017) reconocen la importancia de la narrativa como una herramienta en la enseñanza que mejora los niveles de comprensión y, además, brinda una aproximación al mundo de la ciencia desde el contexto. Así, la narrativa se entiende como un instrumento lingüístico y literario, que permite la expresión y construcción teórica, flexible y contextualizada (Marín, 2007). Esto significa también que los actos narrativos consientes y aquellos reflexionados y planeados permiten mejorar procesos de comunicación entre los actores del aula de clase.

En este enfoque de organización y planeación de materiales alternativos, se encuentra la utilización de narraciones gráficas para la enseñanza de las ciencias naturales. En especial, cuando los docentes seleccionan material o diseñan y elaboran sus propias narrativas (Historietas) con el objetivo de ofrecer a los estudiantes principios básicos de las ciencias escolares como la Física, Biología y la Química, estas narrativas se constituyen en dispositivos de interacción, que funcionan de manera excelente al estimular y permitir el desarrollo de pensamiento desde una mirada crítica, creativa y científica. Al respecto, para Viau, Szigety, Tintori (2015):

“La historieta es un medio de comunicación y una de las manifestaciones donde el componente imagen encuentra gran expresión. Su uso, siempre ha sido efectivo, no solo por el mensaje en sí mismo, los cuales son en su mayoría altamente atractivos para quienes los consumen, sino también por las facilidades y las ventajas que supone su lectura, basado en las características intrínsecas del medio” (p. 588).

Por tanto, el uso de los *comics* como narraciones gráficas, favorece la interpretación, la participación y motivación por parte de los estudiantes generando respuestas positivas hacia la enseñanza de las ciencias. Coincide esta perspectiva con la Baudet (2001), quien resalta de las historietas ser un medio de una lectura sencilla, al contener textos cortos e imágenes. Por consiguiente, la favorabilidad en la utilización de los dibujos animados en la enseñanza de las ciencias naturales, sugiere una versatilidad, ya que permite ser utilizada como herramienta de apoyo para establecer ideas explícitas en los estudiantes, crear discusiones frente a situaciones determinadas, pueden ser vistas como herramientas motivacionales, como fuentes de información, o ser incluidas en el diseño de evaluaciones con el objetivo de facilitar los procesos de aprendizaje.

Estos aspectos han permitido procesos de investigación en la creación de Historietas Conceptuales para la enseñanza de las ciencias naturales (Naylor & McMurdo, 1990; Peacock (1995); Keogh & Naylor, (1996, 1999), Naylor and Keogh, (2013). Aquí, el enfoque de Historieta Conceptual como dispositivo en el aula se consolida como línea de investigación en la que la narrativa utilizada es,

principalmente, situacional de orden estático. Son situaciones fijas en las que los personajes de la viñeta expresan sus formas de comprender un fenómeno en particular. Este enfoque de historietas conceptuales se fundamenta pedagógicamente en el constructivismo, favoreciendo los procesos de contraste de ideas y generación de discusiones en clase en las que los estudiantes dialogan sobre lo expuesto en la narrativa.

Similarmente, fundamentados en enfoques de orden contextual y en la necesidad de reconocer los desarrollos en cuanto al diseño y creación de narrativas alternativas de orden gráfico Reyes y Romero (2017) proponen inicialmente “el uso de las narraciones alternativas como los *comics*, para familiarizar a los estudiantes con la cultura contemporánea” (p. 171) al interior de procesos de investigación, ya que estos diseños y creaciones deben ser producto de los docentes o investigadores docentes, recogiendo tanto la experiencia de enseñanza de los temas o fenómenos, como los resultados de investigación en educación en ciencias e incluyendo intereses de los estudiantes a quienes va dirigido el material.

Del mismo modo (Reyes, Romero y Bustos, 2018) reportan una evolución de la línea de investigación de narrativas al investigar la creación e implementación de Historietas Conceptuales Contextualizadas (HCC). Una HCC es un conjunto de viñetas organizado alrededor de situaciones fenomenológicas donde se establece una relación con los fenómenos, así como con concepciones y actitudes de las personas, que a través de las ilustraciones se logran representar en situaciones cotidianas, y que permiten establecer discusiones en el aula, por medio de un proceso de investigación, en donde se dinamizan los constructos de interacción entre la narrativa y los sujetos al revisar las maneras en las que se comprende un fenómeno (Reyes, Romero & Bustos, 2019).

Dado que una HCC consiste en una narrativa gráfica que vincula algunas vivencias del mundo de la vida de sus personajes con sus propias interpretaciones sobre los sucesos, dentro de las cuales se presentan argumentos del mundo de la ciencia, esta herramienta narrativa permite motivar a los lectores a indagar y discutir sobre lo que sucede en la Historieta y relacionarlo con los contextos de vida (Reyes & Romero, 2020).

Por lo tanto, las HCC contribuyen en los procesos de representación de conceptos y fenómenos científicos y facilitan nuevos roles para estudiantes y profesores en la clase de ciencias, así como el reconocimiento del contexto, la creación de preguntas y el desarrollo de un alto interés motivacional por los estudiantes hacia la ciencia, algunos ejemplos de estos desarrollados en la enseñanza de la física en relación con la comprensión de fenómenos de la vida que involucran lo eléctrico y lo magnético de un circuito simple (Cely, G., Reyes, J., & Bustos, E., 2018) así como para el caso de las descargas eléctricas (Porrás & Reyes, 2019).

Ahora bien, para el caso de la Química en la escuela, en primer lugar, debe destacarse que en muchas ocasiones ésta es considerada una de las áreas de mayor dificultad para los estudiantes. Al respecto, Caamaño y Oñorbe (2004) asocian la Química con el desarrollo de los *currículum*, y resaltan las dificultades en el aprendizaje, establecidas como intrínsecas en relación a procesos

teóricos y definiciones conceptuales propias de la ciencia, en donde llaman la atención por el uso de una secuencia de enseñanza inadecuada y el manejo de los requisitos conceptuales previos a la elaboración de nuevos conceptos. Por esto, un docente de Química, reflexivo en su campo profesional, se enfrentará a la necesidad de replantearse los objetivos, los contenidos y las estrategias didácticas. Aquí, es posible entonces revisar el uso de narraciones alternativas en la clase de manera que, entre otras cosas, se incrementen la motivación y el interés en sus estudiantes con efectos positivos hacia la comprensión de fenómenos y el cambio de actitudes hacia la Química escolar.

En segundo lugar, es entonces conveniente preguntarse por las narrativas que se llevan y desarrollan en la clase de Química, y cómo éstas facilitan o son obstáculo para el aprendizaje. Al respecto, Santos, S. e Infante, M. (2009) consideran la narrativa como una herramienta de alto impacto frente al interés, la riqueza y los detalles en el aprendizaje al utilizarla como un recurso para la enseñanza de las ciencias naturales, por encima de las dificultades que presentan los estudiantes, se valora la participación y los aportes descriptivos. Por su lado, Özmen, Demircioğlu y Burhan (2012), llaman la atención sobre los beneficios en el uso de herramientas de narración gráfica en la clase de Química, de manera que se favorezca la necesidad de explicaciones alternativas sobre las situaciones del dibujo animado, lo que permite expresar diversos puntos de vista, incluso aquellos de interés social. Reiteran que en estas circunstancias los estudiantes se vinculan con mayor interés con las clases de ciencias naturales.

Es así que los trabajos de investigación adelantados por Ültay (2015) y Gafoor y Shilna (2013), presentan en común aspectos a favor en el uso de HC, en la enseñanza de la química como parte de las ciencias naturales escolares, establecen bastantes factores positivos, como captar o mantener la atención de los estudiantes al presentar de manera sencilla y cercana la información, lo que lleva al aumento de la participación de manera genuina por parte de los estudiantes, es claro que este tipo de herramientas visuales permiten una cercanía con el aprendizaje de la química y que la motivación que genera en los estudiantes permite entre otras cosas que el maestro indague sobre la comprensión de conceptos cotidianos, contextualizados con un enfoque científico en sus estudiantes, además de en un proceso de evaluación dinámica, reflexiva y bidireccional, que invita a procesos de debate y retroalimentación permanente.

Cuando el maestro de química reconoce que el universo abstracto de esta área de conocimiento, corresponde a una dificultad en la enseñanza y que por esta razón, para la gran mayoría de los estudiantes los hace difícilmente comprensibles, Ültay (2015) resalta que, a lo largo de la enseñanza de la química se ha hecho uso de “estereotipos visuales” en donde los HC, buscan provocar al lector (estudiante), para modificar este estigma creado alrededor del aprendizaje de la química y fomentar una visión positiva por esta ciencia, de manera particular en la escuela, es así que este autor establece que “Las historietas conceptuales proporcionan una forma atractiva y no amenazante de representar las ideas, es más probable que los alumnos estén entusiasmados con la actividad que vendrá y luego estarán más enfocados y receptivos al aprendizaje” (p.4).

De la misma manera, se resalta la importancia de incluir aspectos relacionadas con el contexto de los estudiantes en la creación y el diseño de los HC, debido a que un entorno familiarizado evitará que el estudiante se sienta ajeno a la información, por tal razón para Naylor y Keogh (2013), los HC deben presentar situaciones cotidianas (en contexto), que de manera directa no parezcan científicas, de esta manera los estudiantes sentirán un grado de tranquilidad y confianza de sus percepciones en relación con la ciencia, sintiéndose menos intimidados e incrementando la probabilidad de interacción y participación, debido a que existe una falsa idea de la química como un área de alto nivel de complejidad, así lo menciona Ñltay (2015), “cuando los estudiantes vieron los HC, se relajaron y se centraron en las cosas divertidas, que aparentemente no se referían a la asignatura (se refiere a química) pero sí” y agrega “los HC actúan como un estímulo efectivo para la argumentación porque permiten que la argumentación tenga lugar sin la necesidad de una estructura formal” (p 105), lo que en términos de Gafoor y Shilna (2013), significa “favorecer el debate” (p4) logrando que la “La lección se vuelva más interactiva y se centre en el alumno ya que los alumnos participan activamente en su aprendizaje” (p4).

A favor de los CC, Ñltay (2015) sugiere la posibilidad de la investigación en educación en relación con el uso de herramientas con narraciones gráficas, de manera particular se refiere al reconocimiento de los HC, como buenas herramientas alternativas en la enseñanza de la química, pero que sugiere aportes en cuanto a las concepciones alternativas, que en su trabajo sugieren un enfoque complicado y se mantienen de manera permanente en las ideas de los estudiantes, algunas de ellas presentan errores conceptuales, por este motivo desde Gafoor y Shilna (2013) se resalta la importancia de proponer que los HC generen la argumentación, ya que motiva al estudiante a la creación del debate, la presentación de argumentos y la defensa de los mismos, lo que sugiere enriquecer precisamente la argumentación, por medio de un trabajo de investigación científica e indagación, de la misma manera establecen que los HC generan procesos positivos de evaluación, como una acción reflexiva que los lleva a la retroalimentación, ya que fomenta una postura de responsabilidad en cuanto al aprendizaje por parte de los estudiantes y resaltan en los estudiantes un modelo de intervención más eficaz, de manera textual lo citan como sigue:

“los dibujos animados pueden: aumentar la comprensión, la atención e interés, mejorar la motivación hacia el aprendizaje, mejorar las actitudes, aumentar la productividad, creatividad y pensamiento divergente, reducen la ansiedad y el estrés, aumentan la participación activa de estudiantes en el proceso de aprendizaje y reduce el aburrimiento y los trastornos de conducta” (p7).

Metodología

Identificar los ambientes escolares como espacios sociales, permite dar credibilidad a la investigación docente vista como investigación cualitativa. Vasilachis (2006) establece en términos del “contexto natural y la interacción con las personas, de sus experiencias,

comportamientos e interacciones”, de tal manera que los trabajos desarrollados entorno a las narraciones alternativas desarrollados en muchos casos por docentes que a su vez cumplen el papel de investigadores en la escuela, son realmente viables, ya que sugieren “los puntos de vista subjetivos” (Flick, 2012, p.20), esta denominación requiere reconocer los valores de los sujetos y del entorno del propio contexto, por tal razón es el maestro quien en su espacio fortalece, la investigación en educación desde una investigación cualitativa permeada por la flexibilidad que se requiere y que garantice acciones reflexivas propias del investigador social, capaz de reconocer la necesidad y desde el punto de vista axiológico, los aportes en cuanto al campo de la enseñanza de las ciencias naturales y para el caso la química.

Es desde el aspecto metodológico que algunos de los trabajos de investigación que se han tomado como referencia para este artículo, sugieren la revisión documental, los grupos focales, la investigación-acción-participativa (IAP) e investigación acción (IA), además de un enfoque netamente interpretativo y escenarios comparativos, que buscan identificar las características y la utilidad motivacional de las narraciones gráficas, en relación con su uso como una herramienta de motivación alternativa en la enseñanza de las ciencias naturales, Las historietas conceptuales (HC) y otros tipos de narraciones graficas como las historietas conceptuales contextualizadas (HCC), sugieren promover la investigación en educación en este campo, ya que el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales se encuentra altamente vulnerado por un estigma de dificultad y lejanía a la cotidianidad escolar.

Por ejemplo, Gafoor y Shilna (2013) analiza los HC como dispositivos instructivos estratégicos, para promover la participación de sus estudiantes, donde resaltan la utilidad para ser utilizados en estudiantes con habilidades limitadas de alfabetización, realizando una revisión bibliográfica sobre estos.

Por otro lado, Últay (2015), realizó su estudio dentro de un diseño de grupo de control y un enfoque basado en el contexto, de la misma manera Özmen, demircioğlu, y Burhan. (2012), lo utilizan con el propósito de mejorar la comprensión de los estudiantes de grado octavo de química con el tema de ácido-base, en cuanto a Porras G., y Reyes J. (2019) realizan una exploración con los grupos focales con la posibilidad de formular preguntas desde las historietas conceptuales contextualizadas, fomentando el interés creativo y la posibilidad de favorecer la construcción de los propios cómics por parte de los estudiantes al examinar la credibilidad de la situación presentada en el dibujo.

Por otro lado Naylor, S. and Keogh, B. (2013), hacen uso de la investigación-acción participativa (IAP) como el método de una investigación escolar, donde involucran a profesores-investigadores, en el uso de los CC y una posterior evaluación de los mismos, obteniendo acciones críticas, durante una serie de discusiones y la presentación alternativa de dibujos por parte de los estudiantes y los maestros, lo que permitió enriquecer la investigación en cuanto a la pertinencia en el uso de CC,

para este caso en la enseñanza de una segunda lengua. Desde el campo de la enseñanza de la física como área de las ciencias naturales Cely, G., Reyes, J., & Bustos, E. (2018), hacen uso de la IA y desde Eliot (1990), podemos comprender que su elección se establece con la necesidad de una reflexión constante y que nos presenta los tres modos, la reflexión práctica, la reflexión de la elección y la reflexión de la evaluación, en consecuencia en esta investigación se reporta una evidente transformación en las habilidades de los estudiantes en relación con acciones prácticas y la comprensión de fenómenos asociados a la electricidad, además de una constante evaluación de su proceso.

Como se puede observar es importante reconocer los aportes dentro de la investigación en cuanto al uso de las narraciones gráficas como herramientas de enseñanza, es por esta razón que algunas investigaciones se encuentran relacionadas con revisión documental, por ejemplo Baudet (2001), establece la revisión bibliográfica como una alternativa para el reconocimiento del contexto y de las características de las historietas, González y Garavito (2017), aportan que el rastreo bibliográfico, en una revisión de fuentes primarias y secundarias acerca de las concepciones y la función de la narrativa en la enseñanza de las ciencias naturales, llevando a la comprensión del papel del docente.

Con esto se hace relevante establecer que investigar en relación a la narración alternativa corresponde a un campo versátil en relación con el aspecto metodológico, así se demuestra desde Keogh, y Naylor. (1999), quienes utilizan el diseño cuasi experimental en su estudio, que aporta la posibilidad significativa de un cambio conceptual promovido desde los CC, ya que a su juicio disminuyen la mayoría de los conceptos erróneos de los estudiantes, en relación con la enseñanza de los circuitos eléctricos. Por otro lado, Porrás G., y Reyes J (2019), establecen que la exploración cualitativa, les permite a los estudiantes reconocer sus acciones en el contexto de las HCC, siendo utilizadas como una conexión con la motivación para aprender física.

Por ultimo en cuanto al uso de nuevos paradigmas de la educación científica Reyes, J., & Romero G. (2017), utilizan La Investigación Orientada (OR), donde los estudiantes se relacionan, diferencian e incorporan conceptos propios, como parte de argumentos en la explicación de un fenómeno, en apoyo y motivado desde las HCC, el cual es aprovechado para proponer hipótesis, desestabilizar las preconcepciones y promover la indagación desde un sistema de ideas, generado un ambiente de autoaprendizaje donde en la enseñanza de las ciencias naturales.

Conclusiones

El desarrollo de investigaciones sobre el uso de historietas en la enseñanza de las ciencias, evidencia que son herramientas que promueven y motivan la participación de los estudiantes de manera voluntaria, así lo establecen Gafoor y Shilna (2013), en cuanto al uso de narraciones gráficas como los *concept cartoons*, ya que “aumentan la comprensión, la atención y el interés,

mejoran la motivación hacia el aprendizaje, establecen actitudes positivas e incrementan la productividad, la creatividad y el pensamiento divergente, reducen la ansiedad y el estrés, motivan sustancialmente la participación, de manera activa por los estudiantes en el proceso de aprendizaje y reduce el aburrimiento y los trastornos de conducta”

Estas acciones favorecen y facilitan las dinámicas en las clases de ciencias naturales.

Las narraciones gráficas en general funcionan como generadores de debate, lo establecen Gafoor y Shilna (2013), al mencionar que se presentan sanas discusiones en el uso de “la argumentación entre los estudiantes, particularmente si tienen ideas opuestas y no están de acuerdo entre ellos”, estos espacios permiten identificar a los maestros las ideas que poseen los estudiantes y permite realizar una evaluación reflexiva, desde los aportes de Reyes y Romero (2017), de establecer que el trabajo real consiste en el cuestionamiento de las ideas que presentan los estudiantes, donde reconocen lo valiosa que es la posibilidad de brindar una participación activa, en sus propios términos Gafoor y Shilna (2013), lo definen como el “actuar, sentir y pensar como investigadores, con la capacidad de construir y validar sus ideas” (p8), involucrándolos en aspectos de investigación e indagación para enriquecer sus argumentos.

Un aspecto favorable del uso de las narraciones gráficas se presenta cuando los estudiantes proponen hipótesis en relación con la información presentada, logran identificarse con las situaciones de las narraciones ya que estas son contextualizadas, así se aporta desde la investigación de Últay (2015), donde se concluye que los estudiantes presentan un progreso en el uso de soluciones alternativas de concepciones de temas relacionados con la química, donde aclaran que esto es posible a la contextualización de los *concept cartoons*, ya que los estudiantes relacionan la información como su vida diaria, además promueve la indagación, al generar la consulta de información para enriquecer los propios argumentos o debatir aquellos con los que no se está de acuerdo, de esta manera aportan Reyes, Romero y Bustos (2019), en la utilidad de Historietas Conceptuales Contextualizadas (HCC), como herramientas motivacionales en las clases de física, donde permiten que los estudiantes “revelan relaciones entre conceptos científicos” (p391), además de la utilidad en espacios de trabajo teórico o de desarrollo experimental, ya que permiten “reconocer que existe una alta relación entre la motivación y las actitudes de los estudiantes”(p391).

Es de esta manera que en la revisión bibliográfica entorno al diseño, uso y utilidad de las narraciones alternativas como los *concept cartoons*, las historietas conceptuales contextualizadas y otros tipos de narraciones gráficas, es posible concluir que como herramienta de enseñanza de las ciencias naturales influye en la motivación y el interés por el aprendizaje por parte de los estudiantes de manera positiva, ya que permite un proceso continuo de reflexión de argumentos, la posibilidad de propuestas de diseño experimental, y la indagación de información, mejorando la postura ante las ciencias escolares.

Bibliografía

Baudet (2001). La historieta como medio para la enseñanza. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela. Recuperado de:

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAP4190.pdf>

Caamaño, A. (2011) Enseñar Química mediante la contextualización la indagación y la modelización, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, N°69, p21-p34
Recuperado

de: https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE_db/doc/28_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf

Caamaño, A. Oñorbe, (2004). La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Revista alambique*. Vol. 41, p 68-81.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=926225>

Cabrera, J. (2003). Investigaciones discurso docente en el aula. *Estudios Pedagógicos*. No 29 p 7-26.
Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/251073564_DISCURSO_DOCENTE_EN_EL_AULA

Cely, G., Reyes, J., & Bustos, E. (2018). Lo eléctrico y lo magnético en el circuito. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Extraordin). Recuperado a partir de
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8882>

Denzin, N. y Lincoln, Y.S (2012). *Manual de investigación cualitativa. Paradigmas y perspectivas en disputa*. Vol. 2. Barcelona: Gedisa.

Elliot, J. (1990) *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata, S. L. cuarta edición 2000. Cap I.

Flick, U. (2012). *Investigación cualitativa: Relevancia, historia y rasgos*. En *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata. S. L. p.p 16 – 27. Madrid, España.

Gómez, A. (2009). Construcción de explicaciones científicas escolares. *revista educación y pedagogía*, vol 18, N° 45. P74-p81. Recuperado de:
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/6088>

González, A. Garavito, G. (2017) La narrativa como estrategia para fortalecer la comprensión lectora en ciencias naturales. *Revista neuronum*, vol. 3 n°2 P 66-81. Recuperado de:
<http://eduneuro.com/revista/index.php/revistanuronum/article/view/84>

- Keogh & Naylor (1996) Teaching and learning in science: a new perspective. Paper presented at the Annual BERA Conference, Lancaster University. Recuperado de: http://www.leeds.ac.uk/bei/Education-line/browse/all_items/42581.html
- Keogh, B. and Naylor, S. (1999) Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21, 431-446. Recuperado por: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095006999290642>
- Marín, J. (2007). La función de la narrativa en la ciencia y en la investigación pedagógica. *HALLAZGOS*, Año 9, No. 17 Bogotá, pp. 143-158 Universidad Santo Tomás, Bogotá. Recuperado por: <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835215005.pdf>
- Mendizábal, N. (2006) Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa. En *Estrategias de investigación cualitativa*. Editorial Gedisa, S.A. p.p 65-103. Barcelona, España
- Meza J. (2008). Narración y pedagogía: elementos epistemológicos, antecedentes y desarrollos de la pedagogía narrativa. *Revista actualidades pedagógicas*. Recuperado por: N° 51 p 59-72. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss51/4/>
- Meza, J (2009). Aproximaciones a su epistemología, su método y su uso en la escuela. *Revista Actualidades Pedagógicas*. N.° 54 p 97. Recuperado por: file:///C:/Users/Cesar/Downloads/interdisciplinarias2014_epistemolog%C3%ADa_y_educaci%C3%B3n.pdf
- Motta, J. Borja, I. (2017). Narración Gráfica “La Santa”. Re-creación, Adaptación, Interpretación, Composición, Diálogo entre la literatura y la imagen. Bogotá D.C., Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado por: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6305/1/BonillaMorenoLuisCarlos2017.pdf>
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *Revista blanco y negro* vol. 13 N° 2. p 38-46. Recuperado por: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Naylor, S. and Keogh, B. (2013). Concept Cartoons: What have we learned? *Journal of Turkish Science Education*, 10 (1), 3-1. Recuperado por: https://www.researchgate.net/publication/286500031_Concept_cartoons_What_have_we_learned
- Naylor, S., & McMurdo, A. (1990). Supporting science in schools. *Timperley.Nussbaum* recuperado por; <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095006999290642>

- Özmen, H, demircioğlu, G. Burhan. (2012). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts. Foro de Asia y el Pacífico sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias, volumen 13, número 1, artículo 8, p. 2. Recuperado por: https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v13_issue1_files/ozmen.pdf
- Popkewitz, T. (1988). Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual. Madrid: Mondadori. Recuperado por <https://es.scribd.com/document/111141714/Popkewitz-Paradigma-e-ideologia-en-investigacion-educativa>
- Porras G., y Reyes J. (2019) Enseñanza de la Física Basada en el Fenómeno del Rayo Eléctrico. Revista Científica/ ISSN 0124 2253/ Número Especial (2019). Recuperado por: https://www.researchgate.net/publication/331288046_Teaching_physics_based_on_the_lightning_phenomenon_-_Ensinanza_da_fisica_baseada_no_fenomeno_de_raio_eletrico_-_ensenanza_de_la_fisica_baseada_en_el_fenomeno_del_rayo_electrico
- Reyes, J., & Romero G. (2017). Enseñanza de la polarización a través de historietas. Tecné Episteme Y Didaxis TED, (41), 169.180. Recuprado por: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/6042>
- Reyes, D. Romero, g. Bustos, e. (2018). Historietas conceptuales contextualizadas: alternativa en la enseñanza de las ciencias. Editorial Redipe.
- Reyes-Roncancio, J. D., Romero-Osma, G. P., & Bustos-Velazco, E. H. (2019). Teaching Physics Through Contextualised Concept Cartoons. Enseñanza de la física mediante Historietas Conceptuales Contextualizadas. Revista Científica, 3(36), 381-395. <https://doi.org/10.14483/23448350.15156>
- Reyes & Romero (2020) Historietas para la enseñanza. Bogotá. Colombia. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/341264809_historietas_para_la_ensenanza_-_romero_reyes
- Santos, S. y Infante, M. (2009). Narrativas como recurso para la enseñanza de las ciencias: Un caso con la historia de la tabla periódica. Brasil. Universidad de San Pablo. Recuperado por: [file:///C:/Users/Cesar/Downloads/293865-Texto%20del%20art%C3%ADculo-408183-1-10-20150610%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cesar/Downloads/293865-Texto%20del%20art%C3%ADculo-408183-1-10-20150610%20(1).pdf)
- Vasilachis, I. (2006). La investigación cualitativa. En Estrategias de investigación cualitativa. Editorial Gedisa, S.A. p.p 23-60. Barcelona, España.