

El cuento como herramienta para la construcción de significados de la física

Luis Hernando Carmona Ramírez

lucarmona@ucm.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-4136-851X>

Facultad de Educación

Universidad Católica de Manizales – Colombia

RESUMEN

Este trabajo de investigación se sustenta en dos ejes problematizadores, por un lado, el lenguaje escrito y por el otro la teorización de conceptos de la Física. El objetivo consistió en mostrar una estrategia eficaz para la enseñanza de la física a través de las narrativas utilizadas por los estudiantes de educación media al pretender construir significados de la física. La metodología implementada para realizarlo se basó en el enfoque de la investigación cualitativa, de tipo fenomenológica. Los resultados fueron analizados mediante el método inductivo con el software MAXQDA, arrojando cinco unidades de análisis o categorías en las que se evidenció la importancia del maestro en el proceso y se notó la forma como los estudiantes construían significados para los conceptos de ciencia, movimiento, fuerza y la medida. Como conclusión, El aprender trasciende sobre las notas y el gozo de escribir y leer son herramientas necesarias para la ciencia y la comunicación.

Palabras clave: *cuento; fenomenología; construcción de significados; lenguaje y física*

Correspondencia: lucarmona@ucm.edu.co

Artículo recibido 05 enero 2023 Aceptado para publicación: 26 enero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Carmona Ramírez, L. H. (2023). El cuento como herramienta para la construcción de significados de la física. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5417-5433. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4838

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero, 2023, Volumen 7, Número 1 p 5417

The story as a tool for construction of meanings of physics

ABSTRACT

This research work is based on two problematizing axes, on the one hand, the written language and on the other the theorizing of Physics concepts. The objective was to show an effective strategy for teaching physics through the narratives used by high school students when trying to build meanings of physics. The methodology implemented to carry it out was based on the qualitative research approach, of a phenomenological type. The results were analyzed using the inductive method with the MAXQDA software, yielding five units of analysis or categories in which the importance of the teacher in the process was evidenced and the way in which the students constructed meanings for the concepts of science, movement, strength and measure. In conclusion, Learning transcends notes and the joy of writing and reading are necessary tools for science and communication.

Keywords: *tale; phenomenology; construction of meanings; language and physics*

INTRODUCCIÓN

El lenguaje escrito es el eje encargado de articular la ciencia con la humanidad dándole sentido y permitiendo la comprensión y aprehensión de sus contenidos, a veces abstractos y en otros casos cargados de simbologías. Vigotsky (1932) afirma que aparte de los instrumentos que el hombre ha creado a lo largo de toda su historia y que sirven para dominar los objetivos (la realidad exterior), existe toda una serie de instrumentos que, orientados hacia el hombre mismo, se pueden utilizar para controlar dominar y desarrollar las capacidades del individuo. Estos instrumentos comprenden, por mencionar solo algunos: la lengua escrita y hablada (como se citó en Ivic, 2000).

Por tanto, sin el lenguaje no se entenderían los fenómenos que la ciencia posee y que solo se podrían modelar con representaciones simbólicas que son demasiado complejas para ser entendidas sin una formalización apropiada, ya sea por medio de fórmulas o esquemas semánticos (Adúriz-Bravo, 2010). La ciencia no hubiera podido trascender con la oralidad exclusivamente, pues necesitó de la escritura para perpetuarse y contribuir al desarrollo de la humanidad. El lenguaje se encargó de formalizar la ciencia (Chalmers, 2010). Es evidente entonces que la ciencia está afectada directamente por el lenguaje escrito debido a que éste la fortalece con nuevas palabras, nuevos conceptos que ayudan a ver, sentir y gozar la naturaleza (physis (φύσις)). Sin embargo, así como el lenguaje está ligado al conocimiento científico, también debe contribuir a la comprensión del mismo (Martínez, 1997). Tal como afirma del Pino, Rivera y Campos (2017), “el conocimiento científico constituye, en muchos casos, un verdadero reto en las aulas tanto para el profesor, a la hora de explicarlo, como para los discentes, al interiorizarlo debido a la complejidad y el grado de abstracción que requieren” (p. 207).

Durante el rastreo bibliográfico fueron emergiendo trabajos valiosos que estuvieron de manera latente en las fases de la deconstrucción y reconstrucción de la propuesta. Un trabajo interesante aparece en el artículo La enseñanza problémica de las ciencias naturales (Guanche, 2005), en el que se resalta como la enseñanza problémica es “una concepción del proceso docente – educativo en la cual los alumnos se enfrentan a los aspectos opuestos del objeto de estudio revelados por el maestro” (p. 1), su trabajo se apoya en los principios de la didáctica general, y se relaciona dialécticamente con los nuevos conocimientos y la asimilación creadora, reforzando la actividad cognoscitiva y volviéndola altamente productiva, señala que una de las “categorías esenciales de la

enseñanza problemática tiene relación directa con la redacción de cuentos por los niños” (Guanche, 2005, p. 15).

Por otra parte, Chapela (2014) en el apartado de su trabajo llamado La ciencia y la Narrativa, cita el libro de Brunner titulado Actual Minds, Possible Worlds (1987) en dicho texto el autor afirma que existen dos tipos de modos de entendimiento: el pragmático y el narrativo. El pragmático sirve para entender la ciencia y es el que menos se desarrolla. Por el contrario, el narrativo es el más desarrollado, ya que en las sociedades antiguas como en las actuales se utilizaban las historias como una forma de enseñanza. “Por tanto, se cree que un acercamiento a la ciencia por medio de historias puede ayudar a aumentar el entusiasmo e incluso ayudar a desarrollar el pensamiento pragmático, si se combina con la enseñanza convencional de la ciencia”. (Chapela, 2014, p. 3)

García-Castejón (2013) hace un extenso recorrido sobre el uso de la narrativa en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, citando las investigaciones de autores como Egan (1994) quien afirma que el relato es “un universal cultural” (como se citó en García-Castejón, 2013, p. 79), así mismo argumenta:

Dado que los cuentos suelen estar muy relacionados con las explicaciones afectivas, el utilizar la forma narrativa del cuento en la enseñanza, puede ayudar a lograr un equilibrio entre el dominio afectivo y el cognitivo, a la vez que, con esta nueva modalidad, se puede conseguir que los conocimientos nuevos resulten significativos e interesantes para los niños y las niñas. (García-Castejón y Rodríguez, 2013, p. 80)

Cita también el trabajo de Bruner (1997) donde defiende que “la narración es un modo de construir significados no sólo en ciencias sociales, sino también en las lógico – científicas” (como se citó en García-Castejón, 2013, p. 80). Por otra parte Lledó y Pozuelos (1995) defienden el papel de los planteamientos narrativos de la enseñanza de las ciencias en la educación infantil y primaria, por otro lado argumentan que si bien la educación científica puede ser presentada como un problema que hay que resolver, de cara al profesorado o a los planteamientos teóricos, puede ser más interesante presentarla como una aventura de cara al alumnado. Finalmente se expone el trabajo de Sutton (1997) quien llegó a la conclusión de que en el inicio de las investigaciones los científicos utilizan el lenguaje de forma personal y humana, pero cuando lo dan a conocer públicamente siguen la regla dominante de hacerlo con el lenguaje convencional y neutro que usa la ciencia.

Este fenómeno tampoco es ajeno a la escuela. Una de las dificultades que el maestro encuentra a la hora de transmitir conceptos científicos es el verse afectado por el lenguaje técnico que debe emplear para transmitir dichos conceptos (UNESCO, 2005) además de la falta propedéutica en los estudiantes para asimilarlos.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El cuento en la enseñanza de las ciencias

El sentido particular o personal de evocar un sentimiento, acción o recuerdo, hace pensar que narrar es un acto mágico, donde el don de la palabra trasciende con el lenguaje escrito. Imaginar ¿Qué es la ciencia?, nos lleva a revivir una serie de significados y significantes que cada sujeto tiene acerca de la comprensión de la naturaleza (la física).

El cuento es una manera de dar sentido a las cosas, dotándolas de particularidades y haciendo que estas tomen formas reales o inverosímiles de entes particulares que pueden ser personas, animales o cosas.

Espinet-Blanch (1995) afirma que “la fuerza del cuento no reside tanto en los contenidos específicos, (...), si no en su estructura específica. El cuento es en realidad una forma de dar sentido al mundo” (p.1). Una forma como el cuento contribuye al aprendizaje científico de los niños y jóvenes es porque crea marcos imaginarios que permiten dar significados a conflictos a los que les es muy difícil acceder a través de la experiencia directa o porque se encuentran alejados de su temporalidad, por otro lado, el cuento crea marcos significativos donde se ponen conceptos que sólo le pertenecen a la ciencia al servicio de todos. Para concluir, el cuento ayuda a la construcción de significados causa – efecto del mundo social y físico (Espinet, 1995). De la misma manera García y Pérez (2016), afirman que el cuento en la clase de ciencias naturales enriquece los contextos que el texto común no logra por ser un texto fáctico.

Por su parte Cruz-Guzmán et al. (2020), destacan el papel preponderante de actividades que expresen distintos modos de expresión, entre ellas la lectura y la escritura, caso especial los cuentos, y toman como referencia a Froese (2014, citado por Cruz-Guzmán et al., 2020) “quien ha verificado la efectividad de la narrativa de cuentos o historias sobre ciencia en las secuencias de enseñanza aprendizaje” (p. 30).

La construcción de significados por medio del cuento

La semiótica es la ciencia que trata sobre los sistemas de comunicación. Su estructura hace referencia al signo, en donde el significado y el significante forman parte de esa

estructura. Estos dos aspectos estructurales se conjuntan en dos planos, el significado o plano del contenido y el significante o plano de la expresión. El significante de un signo lingüístico es la imagen que está en nuestra mente de un fonema y permite que podamos pensar las palabras sin pronunciarlas, por el contrario, el significado se relaciona a la imagen que se asocia con el significante.

Para Blanco (2012) “los significados sólo se pueden producir en el lenguaje, por ende, podríamos decir que el significado es la forma lingüística del sentido. ¿Qué quiere decir que el significado sea la forma lingüística del sentido? Quiere decir que la producción de significados depende tanto del lenguaje, como de los sistemas sociales que se sirven del mismo” (p. 63).

Durante la fase de reconstrucción se fueron evidenciando teorías implícitas que dieron consistencia a la investigación donde se resaltan fundamentalmente el constructivismo social de Vigotsky y el aprendizaje heurístico de Jerome Brunner.

Vigotsky plantea el enfoque histórico cultural como una manera interesante para comprender al hombre reconociendo que éste tiene un mundo interno que construye a partir de un proceso de internalización del mundo exterior que le ayuda a autorregularse. Por otro lado, dice que el lenguaje transforma el actuar del hombre en su cotidianidad sin ningún tipo de necesidad de los estímulos tangibles. En cuanto a los significados afirma que son posibles de evidenciar en cada una de las conexiones que él establece a partir de los signos, estos cumplen un papel fundamental para la comprensión de los significados, surgen en la cultura, para que el hombre se apropie de ellos y le permiten, inicialmente, entrar en contacto con el mundo subjetivo de los otros, influir en ellos y luego en sí mismo (Arcila et al., 2010).

Por otro lado Brunner quien fuera uno de los promulgadores de la famosa revolución cognitiva en los Estados Unidos entre los años 60 y 80 del siglo pasado, tenía una concepción clara de que existía el yo transaccional y relacional o sea aquel que procede del exterior al interior y del interior al exterior; de la cultura a la mente tanto como de la mente a la cultura (Bruner, 1991), además le atribuía mucha importancia a las narrativas y la negociación en la construcción de significados que realiza el ser humano y así poder entender la manera como se insertan los significados en las transacciones humanas dentro de una cultura en particular (Arcila Mendoza et al., 2010).

Por su parte Bruner (1997) dice que el modo de pensar y de sentir en la que se apoyan los niños (tanto como la gente en general) crea una visión de mundo en la que psicológicamente puede buscarse un sitio a sí mismo: un mundo personal. Piensa que la producción de historias: la narración, es lo que se necesita para ello y contempla la narración como forma de pensamiento y como vehículo para la creación de significados. Finalmente, la dupla ciencia (física) y pensamiento (lenguaje) son relevantes en el proceso enseñanza – aprendizaje ya que se interrelacionan de manera sinérgica. Por un lado la ciencia se nutre del lenguaje para poder ser interpretada y por el otro el conocimiento cotidiano que tengan los estudiantes sobre un fenómeno es un código sociocultural de la física y por ende de la sociedad, haciéndolo necesario e interesante desde su aplicación práctica hasta el desarrollo del lenguaje científico en el individuo (Pérez Ortiz et al., 2017). Se partió de la siguiente pregunta problema: ¿El uso de narrativas creadas por los estudiantes de educación media posibilitan la construcción de significados en la física escolar?, para lo cual se planteó el siguiente propósito: analizar las narrativas de los estudiantes de educación media al momento de construir significados de la física.

METODOLOGÍA

El enfoque investigativo utilizado en este trabajo fue el cualitativo de tipo fenomenológico hermenéutico, de acuerdo con Fuster (2019):

Las experiencias, recopiladas por la fenomenología hermenéutica son plasmadas en descripciones, que serán eficaces para analizar los aspectos pedagógicos en el cual el maestro debe interesarse a profundidad por los acontecimientos que ocurren en el aula y optimizar la práctica pedagógica. En tal sentido, la fenomenología nace de la realidad educativa; desde la observación se describe lo esencial de la experiencia (p. 206).

La unidad de análisis la conformaron 147 estudiantes de grado décimo de una institución educativa privada de la ciudad de Medellín-Colombia.

Se diseñó una propuesta de aula orientada a la construcción de cuentos sobre los temas estudiados en la asignatura de física concernientes a la malla curricular propuesta desde la Alcaldía de Medellín y su Secretaría de Educación orientada desde el proyecto “Construye un Sueño Maestro”(Alcaldía de Medellín, 2014) .

La propuesta de aula tuvo una duración de 6 meses, y la recolección de la información se realizó por medio del análisis documental (Lectura de los cuentos de los estudiantes y

análisis fenomenológico por parte del maestro investigador). Para el tratamiento de la información se recurrió al software MAXQDA, mediante un proceso inductivo se seleccionaron las palabras y oraciones con la mayor frecuencia que arrojó el análisis de los documentos (Nubes de palabras y de oraciones), posteriormente se clasificaron mediante el método de codificación automática (Epojé) y se extrajeron las unidades de significado (Códigos o categorías) más relevantes de acuerdo con los memos resultantes del proceso inductivo (Noemas) y se cruzaron con los memos libres (Noesis) para finalmente hacer una aproximación fenomenológica del contexto investigado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis fenomenológico de las narrativas de los estudiantes. En primer lugar, se muestra la nube de códigos y subcódigos que arrojó el software MAXQDA (Figura 1), seguidamente se muestra una gráfica de barras con el peso en porcentajes de las unidades de análisis resultantes igualmente realizadas en el programa MAXQDA (Figura 2).

Figura 1:

Nube de categorías: A partir del análisis inductivo con el software MAXQDA se muestra la nube de códigos en la que se resaltan los más importantes con un tamaño de letra más grande.

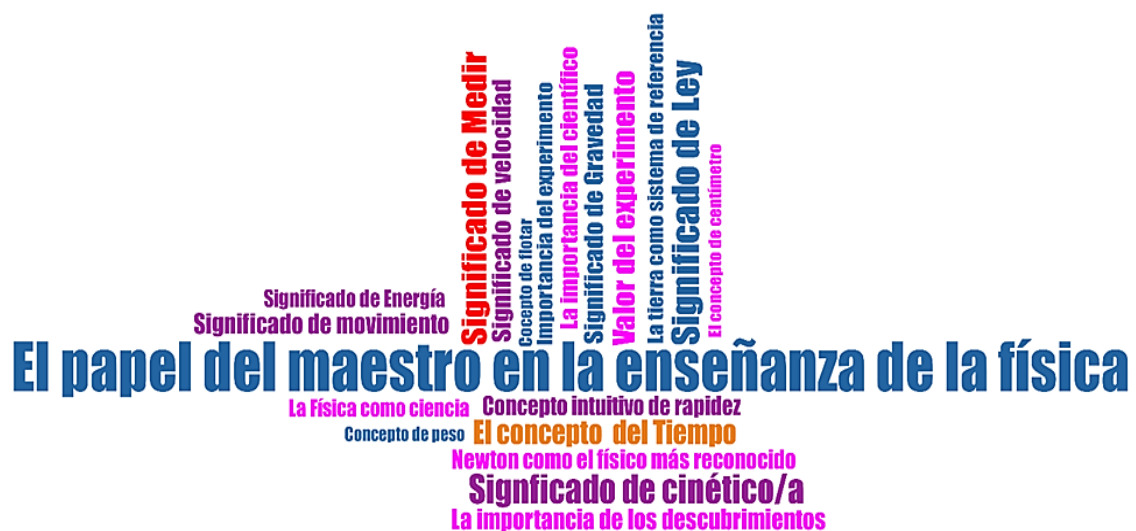
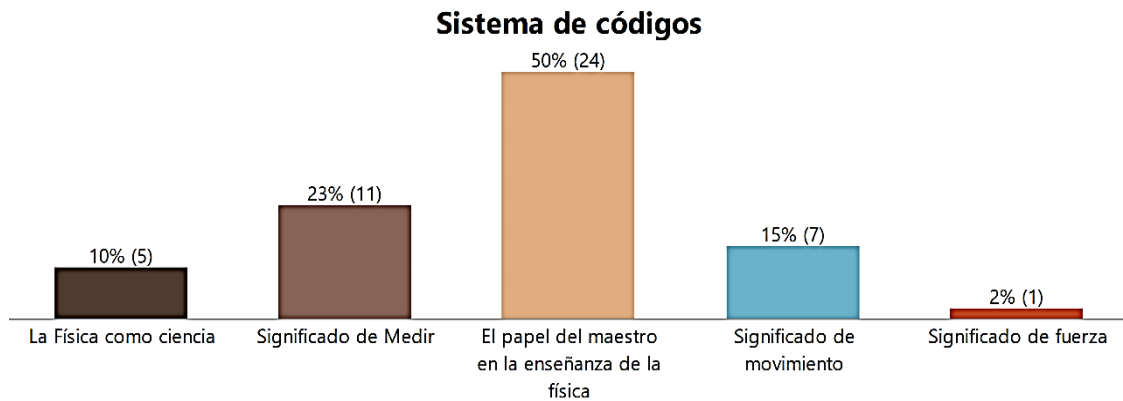


Figura 2:

Sistema de códigos: Se observan los 5 códigos que resultaron del análisis de las narrativas y su distribución de acuerdo con el peso de las frecuencias.



A continuación, se describen los códigos fruto del análisis inductivo:

Código 1. “El papel del maestro en la enseñanza de la física”: En el análisis discursivo de las narrativas realizadas por los estudiantes, en la mayoría de ellas aparece el maestro como protagonista y su rol fundamental de ser una fuente de conocimiento, pasión, inquieto, que usa el experimento y escucha. Una de las maneras de visibilizar su manera de enseñar en la clase de física tiene que ver con El experimento como material de aprendizaje para descubrir y aprender y hacer ciencia. Se destaca fundamental el papel del maestro como personaje central de los cuentos. Este código está conformado por dos subcódigos:

- Importancia del experimento
- Importancia del maestro

Tabla 2. Código 1: *El papel del maestro en la enseñanza de la física*

El papel del maestro en la enseñanza de la física	Porcentaje	Segmento seleccionado
Importancia del experimento	62.5	“Y el profe le dijo: Eso es correcto; es más, has un pequeño experimento: te propongo que tires una pelota desde tu casa junto a un papel plano y verás que caerá primero la pelota; pero si tú luego intentas lo mismo, pero esta vez con el papel en forma de bolita, observarás que los dos caerán al mismo tiempo; esto te quiere decir que la tierra siempre tiene la misma fuerza sobre todas las cosas.”
Importancia del maestro	37.5	“Una vez estaba papelón jugando escondite con sus amigos en el bosque de los lobos; de repente, se le cayó una gran caja al lado desde un avión enorme y, en ese momento, él se preguntó que por qué se caían las cosas como la caja desde allá arriba y, en cambio, ni las estrellas ni la luna se caían. Entonces, en esos momentos, se acordó de que en su colegio había un gran profesor de física llamado Luis Fernando...”
TOTAL (válido)	100.00	

Código 2. “El Significado de Medir”: Este código está asociado a un sistema que sirve para comparar y que utiliza patrones los cuales no son definidos conceptualmente, aunque si se reconocen que son del sistema CGS. Dado que el enfoque radica en tres unidades básicas el centímetro que es asociado con un ente larguito, el gramo que es asociado con un ente lento y de gran masa y el segundo que es considerado como un ente de larga vida cuando se asocia con otros segundos. Por otra parte, no hay un reconocimiento particular de la unidad fundamental del Sistema Internacional, para definir la longitud, la masa y el tiempo. Este código está conformado por tres subcódigos:

- El concepto de tiempo
- El concepto de centímetro.
- El concepto de gramo.

Tabla 2. Código 2: El significado de Medir

Significado de Medir	Porcentaje	Segmento seleccionado
El concepto del Tiempo	64.29	“otros, como los del segundo, que vivían largo tiempo y que se llamaban años. Nunca más volvieron a separarse, aunque se dividían, formaron ciudades importantes como la llamada Longitud; la floreciente ciudad de Masa y la aldea Tiempo”
El concepto de centímetro	21.43	“estos seres eran muy pequeños, uno de ellos era larguito y cuando nació él mismo se llamó centímetro; era risueño y le gustaba utilizar una camiseta amarilla con unas letras grandes al frente que decían: cm. Siempre andaba midiendo de un lugar a otro, podía medir hacia arriba, abajo, a la derecha y a la izquierda, media tanto que muchas veces llegaba a su casa mareado y pálido.
El concepto de gramo	14.29	“había otros compañeros en otros niveles de los que todo el mundo se reía por su gran masa a los que todos llamaban gramos, estos tenían una camiseta con una g en su espalda; los gramos eran llorones, muy lentos para andar debido a su gran peso, pero eran bien aceptados por sus mejores amigos”
TOTAL (válido)	100,00	

Código 3. “Significado de movimiento”: Una de las principales características analizadas en cada uno de los cuentos es que muchos se relacionaban de forma implícita con el movimiento, expresiones como caer, mover, desplazarse, fueron muy utilizadas en los cuentos. De manera particular se notó que los estudiantes entienden el concepto de la energía como una fuerza vital necesaria para transformar y la definen perfectamente desde el concepto de la energía cinética a partir del movimiento como la velocidad. Por otro lado, a la velocidad la asocian con un momento rápido (rapidez), aunque distinguen bien el concepto de velocidad, es muy iterativo la manera como lo asocian con la de

ecuación en la energía cinética y en la velocidad de la luz al transformarse en energía.

Este código está conformado por tres subcódigos:

- Concepto de energía
- Concepto intuitivo de rapidez
- Concepto de velocidad

Tabla 3. Código 3: *El Significado de Movimiento*

Significado de Movimiento	Porcentaje	Segmento seleccionado
Concepto de energía	27.8	“Así, estas partes viajaban por el túnel, que era la energía a la velocidad de la luz, lo que hacía que se pudiera transportar la masa tan rápido en el tiempo”.
Concepto intuitivo de rapidez	33.3	“Ah, como cuando tú frenas en el carro... que vamos muy rápido y en unos segundos vamos más despacio”.
Concepto de velocidad	38.9	“Al llegar a la cima de la colina decidieron montarse a la carreta Para bajar y evitar el cansancio, no se imaginaron la velocidad tan Impresionante que tomaría la carreta... Experimentaron: “que la velocidad determina el tiempo de un recorrido, haciéndolo. Más corto o más largo”.
TOTAL (válido)	100.00	

Código 4. “La física como ciencia”: De manera particular los estudiantes en sus narraciones reconocen el papel de la ciencia en los avances de la humanidad además de ver a la física como una ciencia que ha aportado a la humanidad, opinan sobre los científicos que son físicos de profesión, al que mayormente reconocen y describen por sus aportes a la ciencia es a Newton, al cual asocian con el experimento. Así mismo hacen énfasis en que los científicos usan las matemáticas y son grandes descubridores. Este código está conformado por cinco subcódigos:

- El valor del experimento
- La importancia de los descubrimientos.
- La importancia del científico
- Newton como el físico más reconocido
- Las matemáticas como lenguaje de la ciencia

Tabla 4. Código 4: *La Física como ciencia*

La física como ciencia	Porcentaje	Segmento seleccionado
Valor del experimento	30	"Galileo entendió que la mejor manera de investigar y aprender, es haciendo experimentos".
La importancia de los descubrimientos	23	"Einstein ha sido el hombre más inteligente del mundo, porque hizo muchos descubrimientos importantes para la física y para la ciencia humanidad".
La importancia del científico	20	"Era tanta la felicidad de sus padres que le dieron nombre de científico: ALBERTO, porque desde la cuna parecía hacer experimentos, probablemente sin saberlo".
Newton como el físico más reconocido	20	"El señor que pensó igual que tú se llamaba Isaac Newton, él dijo: "En la ausencia de fuerzas exteriores, toda partícula continúa en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme respecto de un sistema de referencia inercial o galileano"
Las matemáticas como lenguaje de la ciencia	7	"Al terminar mi colegio, tenía 18 años y mi interés por las matemáticas crecía cada vez más, no quise ser granjero y con la ayuda de mi tío convencimos a mi mamá de enviarme a la universidad, donde sin imaginarlo me convertí en un gran profesor de matemáticas en este mismo lugar".
TOTAL (válido)	100.00	

Código 5. "Significado de fuerza": Finalmente en este código se trató de sintetizar el significado que le dan a la fuerza los estudiantes, como ley, como principio universal, como el impulso vital, y en aspecto más general la gravedad y su antagónico la flotación, todo en un sistema de referencia llamado tierra. Como conclusiones particulares se pudo inferir que los estudiantes ven la fuerza como una ley y la asocian principalmente a las leyes de Newton, también la relacionan con un principio que se cumple en todo el universo sin ser demostrado. Igualmente, uno de los conceptos más nombrado es el de la gravedad como una fuerza de atracción de la tierra que atrapa los cuerpos, y describen el flotar como un modo intuitivo para relacionar la densidad, la ausencia de gravedad, en cuanto al peso, no hay una especificación clara en que consiste desde ningún principio, sin embargo, en algunas narraciones lo definen como una medida de la gravedad. Este código está conformado por cuatro subcódigos:

- Concepto de flotar
- La tierra como sistema de referencia
- Concepto de gravedad

- Concepto de ley

Tabla 5. Código 5: *El Significado de Fuerza*

Significado de fuerza	Porcentaje	Segmento seleccionado
Concepto de flotar	10.7	"Jack pudo aprender que la gravedad es una fuerza de atracción hacia el centro de la tierra, lo cual hace que los objetos no floten como lo harían en el espacio, donde no existe la gravedad".
La tierra como sistema de referencia	17.9	"Hijita lo que ocurre es que la tierra con una fuerza llamada gravedad no permite que te quedes en el aire. Ya que la tierra es muy grande, mucho más grande que tu cuerpito, logrando que regreses a los brinquitos ya que la tierra manda sobre ti a la hora de saltar".
Concepto de gravedad	25.0	"Y así descubrió le ley de la gravedad, que es una fuerza que hace que todas las cosas caigan hacia el suelo... por ejemplo, en la luna no existe esta fuerza, entonces las cosas flotan".
Concepto de ley	46.4	"¿Y qué es una ley? La maestra le respondió: Una ley es algo cierto que se dice y que no se puede cambiar, además se tiene que cumplir siempre en todo caso sin excepción. Pero Juan no entendió nada"
TOTAL (válido)	100.00	

De acuerdo con lo planteado y realizado en las clases de física durante el lapso de tiempo que duró la intervención de aula, esta propuesta respondió a tres categorías generales: Constructivismo Dialéctico de Vigotsky (Vigotsky, 2015), El Cambio Conceptual (Driver, 1986) y el Aprendizaje Significativo de Ausubel (Ausubel, 1963). Constructivismo dialéctico porque se fortalece el lenguaje natural del chico como herramienta de partida del mundo que conoce para transformarlo mediante el diálogo y la aprehensión de su entorno; con el cambio conceptual se puede observar que el aprendizaje no es estático por el contrario implica nuevas formas de pensar y ver los fenómenos integrando secuencias introductorias, cuya finalidad es la de motivar a los alumnos y favorecer la detección de las ideas previas; estas secuencias de actividades sirven para introducir nuevas informaciones, permiten el manejo de datos y organizar a la vez pequeñas investigaciones dirigidas; y secuencias de recapitulación, para aplicarlas a nuevas situaciones y generalización de los saberes adquiridos; y por último el aprendizaje significativo en donde se busca que los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del chico logrando que el estudiante relacione los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Finalmente, la enseñanza de la física en el ámbito escolar presenta una serie de dificultades que se pueden clasificar de acuerdo a su naturaleza, la primera tiene que ver con la matematización excesiva en su proceso de enseñanza y la segunda con la poca comprensión lectora para la resolución de situaciones problemáticas. El segundo caso tiene que ver con el uso del lenguaje, es así como investigaciones han demostrado que el uso del lenguaje es fundamental para la comprensión de los fenómenos físicos y su modelización que en la mayoría de los casos se enriquece con su interrelación (Del Socorro y Treviño 2013; Campelo Arruda, 2003).

CONCLUSIONES

El empleo de nuevas técnicas de enseñabilidad como el uso de métodos heurísticos narrativos favorecen el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, haciendo de la aprendibilidad un verdadero acto de conocimiento colectivo, propedéutico y para la vida, en donde el aprender trasciende sobre las notas y el gozo de escribir y leer son herramientas necesarias para la ciencia y la comunicación; el interés radica en el cómo nosotros los maestros motivemos a los chicos y conformemos auténticos colectivos del conocimiento creativo, más que el empirismo racional que domina las ciencias y las acartonan. De acuerdo con lo anterior estas son las conclusiones de este proyecto de aula y que a la vez se han sido los indicadores de efectividad:

1. Bajaron los índices de mortalidad académica, de los 147 estudiantes de Física del grado 10º en total aprobaron la asignatura el 87%, sobre el 53% de otros años en los que empleaba evaluaciones tipo quiz, el uso de narrativas obligó a los estudiantes al desarrollo metacognitivo por medio de la autorregulación, la autonomía y la eficacia en el momento de escribir. Aumentó la motivación y el interés por desarrollar proyectos de clase, se notó claramente que el aprendizaje tenía validez y los proyectos realizados sí les servían para su cotidianidad, además de fomentar el aprendizaje significativo, sirvió para que los estudiantes interactuaran con sus pares. Y el mayor logro es el haber producido un libro de cuentos con los estudiantes intitulado: "LA FÍSICA ES UN CUENTO: historias de chicos para los más chicos", el cual se tornó en toda una expedición pedagógica dentro del Colegio, convirtiéndose en una experiencia significativa de aula que valora todo el proceso del porqué se debe enseñar para la vida.

Agradecimientos

En especial a los Hermanos de La Salle y a su Institución insignia de Medellín el Colegio San José de La Salle.

LISTA DE REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. (2010). Hacia una didáctica de las ciencias experimentales basada en modelos. In G. Universitat. (Ed.), *A 'CiDd: II Congrés Internacional de Didàctiques* (pp. 248–252). <http://hdl.handle.net/10256/2774>
- Alcaldía de Medellín. (2014). *Plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. https://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/medellinciencias_naturales.pdf
- Arcila Mendoza, P. A., Jaramillo, J. M., Ramos Mendoza, Y. L., & Cañón Ortiz, Ó. E. (2010). Comprehension of the meaning from Vygotsky, Bruner and Gergen. *Perspectivas Psicológicas*, 6, 37–49. <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v6n1/v6n1a04.pdf>
- Blanco Rivero, J. J. (2012). Hacia una teoría operativa del significado. *ARIADNA Histórica. Lenguajes, Conceptos, Metáforas*, 1. <https://ojs.ehu.eus/index.php/Ariadna/article/view/6130>
- Bruner, J. (1987). *Actual Minds, Possible Worlds*.
- Bruner, J. (1991). The Narrative Construction of Reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1–21. <http://www.jstor.org/stable/1343711>
- Bruner, J. (1997). *La construcción narrativa de la realidad. La educación puerta de la cultura*. Visor.
- Chalmers, A. F. (2010). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* (4th ed.). Siglo veintiuno editores, sa.
- Chapela, A. (2014). Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 25(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000100001
- Cruz-Guzmán, M., Puig, M., & García-Carmona, A. (2020). ¿Qué tipos de actividades diseñan e implementan en el aula futuros docentes de Educación Infantil cuando enseñan ciencia mediante rincones de trabajo? *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 38(1), 27–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2698>

- del Pino Tortonda, A., Rivera García, G., & Campos Tortosa, M. (2017). La literatura como vehículo para el aprendizaje de la ciencia: el ciclo del agua. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 12(35), 201–215. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92452928010/html/index.html>
- Egan, K. (1994). Young Children's Imagination and Learning Engaging Children's Emotional Response. *Young Children*, 49, 27–32. - References - Scientific Research Publishing. *Young Children*, 49(6), 27–32. [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1416356](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1416356)
- Espinet Blanch, M. (1995). El papel de los cuentos como medio de aprendizaje de la ciencias en la educación infantil. *Aula de Innovación Educativa*, 44, 1–5. https://ddd.uab.cat/pub/artpub/1995/183067/aulinnedu_a1995n44p0.pdf
- Fuster Guillen, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 17(1), 201–229. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García-Castejón Rodríguez, M. M. (2013). La narrativa en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza* Universidad de Córdoba investigación didáctica. *Revista Investigación En La Escuela*, 79, 79–85. <https://idus.us.es/handle/11441/59911>
- García Gonzáles, S., & Pérez Martín, J. M. (2016). Enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria a través de cuentos y preguntas mediadoras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación En Didáctica de Las Humanidades y Las Ciencias*, 3, 101–122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833864>
- Guanche Martínez, A. (2005). La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(6), 1–23. <https://doi.org/10.35362/rie3662785>
- Ivic, I. (2000). Lev S. Vygotsky. *Perspectives : Revue Trimestrielle d'éducation Comparée*, XXIV(34), 793–820. <http://www.sietmanagement.fr/wp-content/uploads/2016/04/Ivic1994.pdf>
- Lledó Becerra, A. I., & Pozuelos Estrada, F. J. (1995). Ciencia y emotividad: el lugar de los planteamientos narrativos en la enseñanza elemental de las ciencias. *Investigación En La Escuela*, 25, 49–60. <https://doi.org/10.12795/IE.1995.125.05>
- Martínez Miguélez, M. (1997). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica* (2nd ed.). Trillas.

- Pérez Ortiz, Z. de J., Caro López, M. M., & Rodríguez Landrove, L. (2017). NECESIDAD DE UN CÓDIGO COMÚN ENTRE EL LENGUAJE CIENTÍFICO Y EL LENGUAJE COTIDIANO PARA LA FORMACIÓN DEL INGENIERO EN LAS. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(6), 25–36.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6683357&info=resumen&idioma=ENG>
- Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 12, 8–32.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=325684>
- UNESCO. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* (D. Gil Pérez, B. Macedo, J. Martínez Torregrosa, C. Sifredo, P. Valdés, & A. Vilches (eds.); p. 478). Andros Impresores.
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2784/1/como_promover_interes_cultura_cientifica.pdf