

JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ DÍAZ (Coord.)

**INFLUENCIAS BELGAS
EN LA EDUCACIÓN ESPAÑOLA
E IBEROAMERICANA**



AQUILAFUENTE.
A



Ediciones Universidad
Salamanca

AQUILAFUENTE, 272

©

Ediciones Universidad de Salamanca
y los autores

Motivo de cubierta: Carmen González Martín

1ª edición: octubre, 2019

ISBN: 978-84-1311-156-8

Depósito legal: S. 453-2019

Ediciones Universidad de Salamanca

Plaza San Benito s/n

E-37002 Salamanca (España)

<http://www.eusal.es>

eus@usal.es

Impreso en España-Printed in Spain

Diseño, edición y composición: Alexia Cachazo Vasallo

Impresión y encuadernación:

GRÁFICAS LOPE

C/ Laguna Grande, 2, Polígono «El Montalvo II»

www.graficaslope.com

37008 Salamanca (España)

Todos los derechos reservados.

Ni la totalidad ni parte de este libro

puede reproducirse ni transmitirse sin permiso escrito de

Ediciones Universidad de Salamanca.

Ediciones Universidad de Salamanca es miembro de la UNE

Unión de Editoriales Universitarias Españolas

www.une.es



CEP. Servicio de Bibliotecas

INFLUENCIAS belgas en la educación española
e iberoamericana / José María Hernández Díaz (coord.).
—Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2019

768 p. —(Colección Aquilafuente ; 272)

Ponencias en español, portugués y francés

1. Educación-España-Influencia belga. 2. Educación-América Latina-Influencia belga.
3. Educación-Portugal-Influencia belga. 4. Educación-Bélgica-Influencia.

I. Hernández Díaz, José María, 1951-, editor.

37(460):37(493)

37(469):37(493)

37(72/729)(8):37(493)

José
Presenta

I.- BÉLGA

Con

TE NA

obrero y

Mar

discursos

Tiz

Jean

y en el pri

José

(1900-1

II.- LA

Ant

recepción

José

en Bélgica

Jorg

Boletín a

España

Pab

la seña d

referente

Sara

-Bries, te

Mar

Pedagogí

Ros

primera

INFLUENCIAS BELGAS EN EL ECUADOR: GEORGE CUISENAIRE

ABDÓN PARI CONDORI

abdon.pari@unae.edu.ec

Universidad Nacional de Educación. Ecuador

INTRODUCCIÓN

En este capítulo analizaremos la influencia de profesor belga George Cuisenaire en la enseñanza de las matemáticas a través de su invento de “números en colores” en el Ecuador. Las matemáticas son un área fundamental para el desarrollo científico y tecnológico de cualquier país. Es decir, cualquier país que descuide sus matemáticas no puede desarrollarse social, económica, política, científica y tecnológicamente. Sobre esta base, Ecuador ha hecho de las matemáticas una asignatura obligatoria en sus niveles de educación primaria y secundaria (CNEO, 2016). No obstante, a lo largo de las últimas décadas, el rendimiento de los estudiantes en matemáticas no ha sido satisfactorio. A pesar de la importancia otorgada a las matemáticas, el resultado de los estudiantes en matemáticas ha sido deplorable en el resultado del Programa Internacional de la Evaluación del Estudiantes (PISA-D)¹.

Para el profesor Jaime Escalante, considerado por el columnista para The Washinton Post Jay Mathews (1988), “las matemáticas son fáciles, lo único que se necesita son las GANAS” (en Mathews, 1988, Pari, 2011, 2012). En la misma línea para el canadiense John Mighton: “Las matemáticas son más fáciles, el problema está en la metodología con que se enseña”².

1 <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/ecuador-matematicas-ciencias-lectura>

2 http://webdelmaestrocmf.com/portal/las-matematicas-mas-faciles-lo-la-gente-cree/?fbclid=IwAR2NnLHJLWTVL964W9nicRRD0c9ZLpSrc45_NTNAgU-G6-R-MYU9p_1AMlw

La situación de los resultados bajos en matemáticas podría atribuirse a varios factores. Dichos factores incluyen la abstracción de los conceptos matemáticos, la forma en que estos conceptos se presentan a los estudiantes y la base deficiente, entre otros.

En esa perspectiva, desde la Dirección de Innovación de la Universidad Nacional de Educación, se ha enfatizado el uso de materiales concretos para la enseñanza de las matemáticas, incluso, se ha creado laboratorio de matemáticas Rurashpa Yachacuy (cuya traducción al español sería aprende haciendo), que enfatiza las representaciones prácticas y concretas en la enseñanza de conceptos abstractos para una mejor comprensión en matemáticas.

Por otro lado, un grupo de profesores del Proyecto de Galápagos Conservancy y Teachers to Teachers Globay (T2T), También ofertan cursos para los profesores en las islas de Galápagos y especialmente el Arthur Powell trabaja sobre la enseñanza de las matemáticas con Cuisenaire.

Aunque el uso de los materiales y la preocupación por la mejora de la enseñanza de las matemáticas no es nuevo. Por ejemplo, desde el comienzo del siglo XXI, el uso de manipuladores y la representación es fuertemente defendida también por Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM, 2000).

El estudio del Bloque Curricular Numérico es importante porque permite a los estudiantes desarrollar la capacidad de comprensión, cambiando su perspectiva abstracta hacia una más realista interpretación del entorno con la ayuda de métodos y materiales que le faciliten el aprendizaje. Es por este motivo que se ha considerado necesario el estudio y análisis del impacto de las regletas de Cuisenaire en el Ecuador.

En este sentido se considera que los materiales concretos son medios necesarios para poder desarrollar en los estudiantes las destrezas con criterios de desempeño, éstos permiten trabajar en procesos que van de lo concreto, a lo abstracto y a lo simbólico. Dentro de esta perspectiva es importante que el docente conozca los materiales que permiten que se realice este proceso.

En el Ecuador el rendimiento en matemáticas por lo general es bajo se atribuye este fenómeno a la forma de enseñar esta disciplina

BIOGRAFÍA DE EMILE-GEORGE CUISENAIRE



George Cuisenaire nació en Quaregnon, el 7 de septiembre de 1891 y falleció en Thuin, el 31 de diciembre de 1975. También conocido como Emile-George Cuisenaire, un maestro Belga de Educación Primaria que inventó los Números en Colores o Regletas a principios de la década de los cincuenta del siglo pasado. En 1907 se graduó en el Conservatorio de Música de Mons, donde obtuvo el primer premio de violín. En 1945, después de varios años de investigación y experimentación, creó una serie de tiras de cartón de colores, útiles para

enseñar la aritmética a niños pequeños. En 1951 se publicó la primera edición del folleto *“los números en colores”*. Cuisenaire estaba trabajando en su escuela en Thuin en Bélgica cuando se inventó estas ahora famosas barras como un medio de ayuda a sus estudiantes con su estudio de la aritmética. Hizo entonces un descubrimiento establecido ahora como un componente vital en la enseñanza de las matemáticas hoy en día. Además, en 1948 se convirtió en profesor fundador y director de la Escuela Industrial de Thuin. Este material, consiste en una colección de prisma de colores de diferente longitud, que guardan entre sí relaciones algebraicas y de equivalencia. El material es una herramienta que permite establecer multitud de relaciones matemáticas, siendo el niño el único protagonista del aprendizaje. Su gran número de posibilidades matemáticas revolucionó la aritmética al convertirse en un instrumento de una extraordinaria eficacia cuyas cualidades pronto fueron reconocidas por los educadores y psicólogos de todo el mundo. “Su gran número de posibilidades matemáticas se lo debemos al profesor Caleb Gattegno (2003), responsable de dar a conocer mundialmente los recursos de este material (Adelid, 2010). No se necesitó mucho tiempo para que los Números en Colores se reconocieran como un material didáctico eficaz para la enseñanza de la matemática por miles de profesores en casi todo el mundo. Dio más de dos mil conferencias y demostraciones de su método de aprendizaje en auditorios de varias universidades. Además, recibió varios reconocimientos por mencionar algunos: el 11 de enero de 1968 recibió la insignia de Oficial de la Orden de Leopoldo, y en 1973 la UNESCO (por sus siglas en inglés: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) recomendó el uso de regletas de Cuisenaire y sugirió la reforma de los programas de cálculo basado en su método.

Sin embargo, no ha alcanzado su utilización a la generalidad de las escuelas en el Ecuador a pesar de que tiene una comprobada garantía didáctica pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica. Además, se han presentado resurgimientos intermitentes a lo largo de estos setenta años y en particular en estas últimas décadas. Por ejemplo, en el Ecuador, han sido temas de tesis de grado en diferentes universidades del país. Por mencionar algunos, como “El uso de las regletas de Cuisenaire y su influencia en la resolución de adición y sustracción en los niños/as de segundo año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Joaquín Lalama de la ciudad de Ambato” (Manzano, 2014), “El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática” (Salgado, 2014). Las regletas de Cuisenaire permiten un aprendizaje significativo y suponen para el alumno un recurso didáctico que muchas veces adolece en el aula, este material posee un incalculable valor para el aprendizaje matemático. También a nivel internacional hubo varias publicaciones, como es el caso de “El uso de las regletas de Cuisenaire para la enseñanza de las matemáticas en cuarto año de primaria” (Ornelas, 2010) y “El fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire” (Rodríguez, 2010).

También la Universidad Nacional de Educación conjuntamente con el Ministerio de Educación y el apoyo de la OEI, Ecuador, ofertan *Jornadas de promoción, formación y capacitación docente en innovación: Escuelas que me inspiran* para profesores en servicio. Una de las líneas es la enseñanza de las matemáticas con el material concreto entre otras se utiliza las regletas de Cuisenaire.

Otro grupo que trabaja, es la Educación para la sostenibilidad en los Galápagos. Financiado por la "Galápagos conservancy". Arthur Powell trabajo con los profesores el uso de las regletas de Cuisenaire para la enseñanza de las matemáticas.

Todo esto muestra, cómo los Números en Colores o regletas de Cuisenaire del profesor belga, ha tenido una gran influencia, en Iberoamérica (Ornelas, 2010), y en particular en el Ecuador, en estos últimos años que resurge el interés por la enseñanza de las matemáticas con el material concreto y la complementariedad de material concreto y GeoGebra desde la Universidad nacional de Educación, el Instituto Ecuatoriano de GeoGebra, el Ministerio de Educación y la Organización de los Estados Iberoamericanos OEI, Ecuador.

Regletas de Cuisenaire y enseñanza de la matemática

Los números en colores o regletas (Vásquez, 2010), fueron inventados hace más de 70 años por George Cuisenaire, un profesor de matemáticas belga. "Las regletas son un material didáctico matemático básicamente a que los niños aprendan la composición y descomposición de los números e iniciales en las actividades de cálculo, todo ello sobre una base manipulativa y lúdica" (Ornelas, 2010, p. 26).

Este material didáctico fue inventado para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos abstractos en matemáticas utilizando tiras de cartón de colores de diferentes longitudes, llamadas regletas de Cuisenaire en honor a su creador. Un juego de regletas Cuisenaire consta de 74 prismas rectangulares en 10 cm de longitud diferente y 10 colores diferentes. Cada color corresponde a una longitud diferente. El contenido del paquete es así: 22 barras blancas de 1 cm cada una, 12 barras rojas de 2 cm cada una, 10 barras verdes claras de 3 cm cada una, 6 barras rosadas de 4 cm cada una, 4 barras amarillas de 5 cm cada una, 4 barras verde oscuras de 6 cm cada una, 4 barras negras de 7 cm cada una, 4 barras marrones de 8 cm cada una, 4 barras azules de 9 cm cada una y 4 barras naranjas de 10 cm cada una.

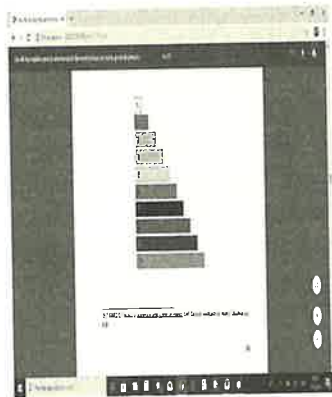


Figura 1: Los colores de las regletas de Cuisenaire

Estas barras podrían usarse como representaciones concretas manipulativas y simbólicas en la enseñanza de conceptos en matemáticas. Los alumnos exploran números enteros, fracciones, medidas, razón, área, perímetro, simetría, congruencia, geometría y funciones tridimensionales, etc. utilizando las regletas de Cuisenaire (Thompson, 1994 en Kurumeh y Achor, 2008, p. 340-341).

El enfoque de regletas Cuisenaire es un enfoque de actividades manuales y de manipulación mental para la enseñanza de conceptos abstractos en matemáticas y ciencias. Es una valiosa herramienta educativa para modelar las relaciones entre lo que se enseña en la escuela y lo que existe en el hogar, haciendo la conexión entre lo que se enseña en la escuela y sus actividades de la vida diaria (Elia et al., 200 en Kurumeh y Achor, 2008, p. 341). Permite que cada alumno trabaje de forma independiente y en grupo en contenidos matemáticos significativos, mientras que el profesor brinda atención individual a otros alumnos (Van de Walle, 2007 en Kurumeh, Achor, 2008, p. 341). Debido a que las regletas Cuisenaire son herramientas listas para usar, su enfoque minimiza la preparación y el tiempo de preparación tanto para el profesor como para los estudiantes. Este enfoque ayuda a desarrollar habilidades clave como la clasificación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el razonamiento lógico, matemático y espacial. Se trata de un grupo de trabajo cooperativo y colaborativo (Kurumeh y Achor, 2008).

En el aula con las regletas de Cuisenaire, la lección comienza con los estudiantes distribuidos en grupos de tres o cuatro y a cada grupo se entrega una caja de regletas Cuisenaire. Ellos estarán familiarizados con el contenido de la caja y con lo que significa cada color. El profesor explica a los alumnos qué se espera de ellos, los objetivos de la lección y el tipo de cooperación necesaria. Aquí, el profesor es solo una persona de recursos, un instructor y una guía para el experimento. Comienza con la exploración del entorno inmediato del alumno y finaliza con la aplicación de la lección aprendida a su entorno inmediato.

La experiencia pasada del aprendiz forma la base de la enseñanza y el aprendizaje. Esto significa relacionar las actividades del aula con la experiencia de la vida del alumno, lo que le permite ver la relación entre lo que se enseña en la escuela y lo que se hace en casa, lo que facilita la transferencia de aprendizaje. Podrá haber discusiones grupales entre los miembros de los grupos, discusiones intergrupales, discusiones entre maestros y alumnos que conducen a una interacción efectiva y tareas diarias. Este foro de discusión se calienta y despierta el interés de los estudiantes desde el principio hasta el final de cada lección. A medida que el alumno progresa de una representación manipulativa a otra, aprenden y comprenden conceptos matemáticos importantes y desarrollan el pensamiento lógico abstracto. Se presentan infinitas oportunidades para investigar y reforzar temas clave de matemáticas y hacer preguntas libremente y sin temor. Esta lección involucra cooperación, colaboración y trabajos individuales (Kurumeh y Achor, 2008).

Este enfoque ayuda al estudiante a aprender de los demás y ser capaz de hacer preguntas cuando no entiende o cuando está en una situación opuesta al aula de matemáticas de hoy. Requiere una preparación mínima por parte del profesor. La diversión involucrada en este enfoque hace que los estudiantes se absorban en la variedad de actividades (Butler et al., 2003).

Los estudios realizados sobre este enfoque revelaron que los estudiantes que aprendieron a usar este enfoque adquirieron rápidamente habilidades de resolución de problemas, mantuvieron estas habilidades durante un período de dos meses y las transfirieron a un formato de resolución de problemas de papel y lápiz (Case et al., 2003). También mantiene el interés de los alumnos por un período más largo porque el aprendizaje mediante la práctica es lo que constituye el núcleo del conocimiento de las matemáticas (Weissglass, 1977). La novedad, es el desarrollo del pensamiento práctico, orientado a los resultados y la naturaleza exploradora entusiasma tanto a los estudiantes que comienzan a emular el trabajo de sus maestros, lo que resulta en una práctica frecuente en el hogar, incluso sin recibir ejercicios en casa dentro y fuera del aula. Los que aprendieron, comienzan a enseñar a los más jóvenes. El uso de material concreto para la práctica quita lo abstracto que se ve en los conceptos matemáticos (NCTM, 2000). Su capacidad de resolución de problemas conduce al descubrimiento que es estético. Este método favorece a ambos sexos, fomentando así a los estudiantes masculinos y femeninos (Weissglass, 1977).

Las regletas es un versátil juego de manipulación matemática utilizado en el Nivel de Educación Inicial, Educación Básica El Se utiliza para enseñar una variedad de temas matemáticos, como las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíz cuadrada, resolución de ecuaciones simples, los sistemas de ecuaciones, e incluso ecuaciones cuadráticas.

Se utiliza en la Educación Inicial o Preescolar que corresponde a niños y niñas menores de 5 años. Mientras que en la Educación Básica se utiliza el

material en los subniveles de Preparatoria (5 años), Básica Elemental (6 a 8 años) y Básica Media (9 a 11 años) (CNEO, 2016).

Según Ornelas (2010), Piaget distinguía dos usos del material de Cuisenaire, y decía que "...es excelente cuando se emplea con una perspectiva activa y operatoria, y mucho menos eficaz cuando se deja que los datos perceptivos y figurativos predominen sobre las combinaciones operatorias" (p. 28).

El uso de las regletas para el aprendizaje de las matemáticas

Una pregunta que ha ocupado el interés de filósofos y matemáticos durante siglos, al menos desde la época de Platón. Ha sido la pregunta: "¿Son las matemáticas un descubrimiento o una invención de la mente humana?" (Voskoglou, 2018). El desarrollo de las Geometrías no euclidianas, así como algunas consecuencias del desarrollo axiomático de la Teoría de conjuntos, causaron dos fuertes golpes a la visión platónica de que las matemáticas son un descubrimiento humano. Una serie de datos experimentales sobre la correlación de las matemáticas con la mente humana también indican que las matemáticas son una invención humana. Sin embargo, muchas personas hasta hoy siguen apoyando las ideas de Platón, mientras que también existen consideraciones que ponen la verdad en un punto intermedio entre las dos razas extremas anteriores. Sin embargo, parece que la única conclusión cierta que podría obtenerse de tal discusión es que las matemáticas constituyen una parte inseparable de la civilización humana. Esta es la perspectiva, que nos ubicamos desde la Universidad Nacional de Educación. Es decir, existen algunos objetos y/o conceptos matemáticos que son descubiertos por la mente humana, por ejemplo, Newton, descubre la ley de la gravedad no inventa. Pero también, existen algunos objetos matemáticos que son invento de la mente humana, por ejemplo, Galileo Galilei inventa el telescopio.

En consecuencia las regletas de Cuisenaire permiten un aprendizaje constructivo que permite el descubrimiento de relaciones y la expresión de dichas relaciones en forma simbólica (o abstracta) y también la construcción creativa e imaginativa de las relaciones matemáticas de diversas maneras situando la matemática al alcance de los niños y adultos de todas las capacidades respetando la edad y el ritmo su ritmo de aprendizaje.

Además, este recurso didáctico permite evaluar los aprendizajes de la clase al poner al descubrimiento lo que los estudiantes dicen y hace al construir los significados valiosos a partir de los contenidos curriculares. De la misma manera, permite obtener información valiosa sobre la forma en que dichos significados son construidos por los estudiantes de acuerdo con ciertos criterios estimulados en las intenciones educativas (Ornelas, 2010).

Como señalamos al principio que el material ha sido declarado, desde hace años, como un material idóneo para la enseñanza de la matemática. La idoneidad del material se debe a la cantidad de conceptos matemáticos que pueden ser descubiertos a través de su manipulación (Fernández, 2008). Por mencionar

algunos, desde la concepción de los números, composición y descomposición de números, comparación, secuencia, series, suma, resta, multiplicación, división, raíz cuadrada, fracciones decimales y ecuaciones lineales, cálculo combinatorio y progresiones aritméticas fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Sería imposible mencionar todas sus posibilidades, ya que existen conceptos, hasta ahora escondidos, que se podrían llegar a tratar de una forma ortodoxa si seguimos investigando. Porque todo lo que se puede tratar no se reduce tan solo a lo que hasta ahora se conoce.

La buena enseñanza intenta hacer llegar a cada estudiante lo que desde Sócrates hasta Jaime Escalante pasando por Rousseau, Dewey, Montessori, Gattegno, Piaget, Brousseau y Ernest, constituye uno de los principales pilares de las situaciones educativas: provocar una enseñanza activa donde no predomine la transmisión verbal.

Según NCTM (2015), una clase de matemáticas de excelencia necesita una enseñanza eficaz que involucre a los estudiantes en un aprendizaje significativo mediante experiencias individuales y colaborativas que fomente su habilidad para dar sentido a las ideas matemáticas y para razonar de una manera matemática (p. 7).

CONCLUSIÓN

Utilizamos los Números en Colores o Regletas para mejorar el rendimiento en matemáticas a nivel internacional y en particular en el Ecuador. Este recurso didáctico inventado por el profesor belga George Cuisenaire ha tenido una influencia en todo Iberoamérica. Sin embargo, en Ecuador ha sido muy conocido aunque no ha llegado a la generalidad de las escuelas. Sin embargo, ha habido resurgimientos intermitentes a lo largo de estos 70 años y en particular en estos últimos años nuevamente se está implementando el material como un recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario, como un material manipulativo y recurso didáctico que potencie respuestas múltiples en nuestros estudiantes para que puedan analizar y estudiar su validez, eligiendo en su caso la mejor de ellas, favoreciendo la autocorrección y el pensamiento crítico y creativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADALID, M. (2010). Las regletas de G. Cuisenaire. Revista Digital Eduinnova N° 22. Disponible en <http://www.eduinnova.es/mayo2010/regletas.pdf>
- ELIA, L., GAGATSI, A. Y DEMETRICO, A. (2007). The effects of different modes of representation on the solution of one-step additive problems. *Learning an Instruction* Vol. 17(6), pp. 658-672.
- GATTEGNO, C. (2003). *Las Regletas de Cuisenaire* (Tercera ed.). Madrid, España: Octaedro.
- KURUMEH, M. Y ACHOR, E. (2008). Effect of Cuisenaire Rods' approach on some Nigeria primary pupils' achievement in decimal fractions. *Educational Research and Review* Vol. 3(11), pp. 339-343. Disponible en https://academicjournals.org/article/article1379597361_Kurumeh%20and%20Achor.pdf

- MANZANO, L. B. (2014). El uso de las regletas de Cuisenaire y su influencia en la resolución de adiciones y sustracciones en los niños/as de segundo año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Joaquín Lalama de la ciudad de Ambato. (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Ambato: Ambato, Ecuador.
- MATHEWS, J. (1988). *Escalante: The Best Teacher in América*. New York: Henry Holt and Company.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (CNEO, 2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Disponible en <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM, 2000). Principles and Standarst for School of Mathematics. Reston. VA.: NCTM.
- ORNELAS, R. (2010). *El uso de las Regletas para la enseñanza de las matemáticas en cuarto año de primaria*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional UPN. México.
- PARI, A. (2011). Historia de Vida y Metodología de Enseñanza de la Matemática de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez. (Tesis Doctoral), Universidad de Salamanca: Salamanca, España..
- PARI, A. (2012). El boliviano Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez, profesor de matemáticas en los Estados Unidos. En José María Hernández (Coord.), *Formación de Elites y Educación Superior en Iberoamérica (ss. XVI-XXI): X Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Latinoamericana* (pp. 229-239). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- RODRÍGUEZ, L. (2010). *El Fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire*, (Vol. III). Caracas: Norma.
- ROMERO, B. J. (2014). Material concreto para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular numérico en los estudiantes de octavo año de educación general básica, del colegio fiscal mixto Hernán Gallardo Moscoso de la ciudad de Loja, periodo lectivo 2012 – 2013. Propuesta alternativa. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Loja: Loja, Ecuador.
- SALGADO, N. A. (2014). El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática (Tesis de Maestría). Universidad San Francisco de Quito: Quito, Ecuador.
- VÁZQUEZ, M. (2010, julio, 30). Materiales didácticos para matemáticas. Fundación Eroski Contigo <http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2010/07/30/194638.php>
- VOSKOGLOU, M (2018). Is Mathematics Invented or Discovered by Human? Philosophy of Mathematics Education Journal. Disponible en <http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmcj/pome33/index.html>