

---

# Modelos mentales sobre el concepto de medida

Andrea Milena Osorio Cárdenas<sup>1</sup>  
Milenacardenas23@gmail.com,  
Instituto Universitario de Caldas

Ligia Inés García Castro<sup>2</sup>  
ligiaines.garcia@gmail.com,  
Universidad Autónoma de Manizales

**RESUMEN.** Este artículo presenta los resultados de una investigación que tuvo como pretensión comprender la estructura de los modelos mentales sobre el concepto de medida que poseen estudiantes de segundo grado de la educación básica y los estudiantes de formación complementaria (estudiantes que inician la formación docente). Las técnicas de recolección de información fueron: la observación y la entrevista semiestructurada. Los elementos de los modelos mentales que emergieron están relacionados con los modelos explicativos que sobre la medida han construido los estudiantes, las concepciones que tienen sobre la medida, el uso de representaciones semióticas y el contexto. Los resultados derivados de este proceso investigativo pretenden impactar los procesos de enseñanza del concepto de medida al reconocer los modelos que construyen los niños y jóvenes que pueden convertirse en un obstáculo para su conocimiento, y a su vez se convierten en insumos a tener en cuenta en las actividades que se desarrollan en el aula.

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje, modelos mentales, medidas, modelos explicativos

---

1 Magister en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Autónoma de Manizales. Licenciada en educación con énfasis en matemáticas. Universidad Católica de Manizales. Docente del Instituto Universitario de Caldas. E-mail: [Milenacardenas23@gmail.com](mailto:Milenacardenas23@gmail.com)

2 Mgr. en Pedagogías Activas y Desarrollo Humano. Docente e Investigadora, Universidad Autónoma de Manizales.

Coordinadora de la línea de investigación en Didáctica de la Matemática en la Maestría en Enseñanza de las Ciencias. E-mail: [ligiaines.garcia@gmail.com](mailto:ligiaines.garcia@gmail.com)

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Según Chamorro (2001), los deficientes procesos de enseñanza sobre la medida han provocado que cada día los estudiantes estén menos alfabetizados matemáticamente, provocando con ello que algunos utilicen las medidas más como un conjunto de técnicas, conversiones y algoritmos a seguir y no como un objeto matemático que les permitirá tomar decisiones y participar críticamente en situaciones de medida.

Los procesos de enseñanza alrededor de las matemáticas y en este caso el de las medidas, se planifican sin tener en cuenta las concepciones alternativas que tiene cada sujeto alrededor de dicho concepto y este ha sido uno de los obstáculos en el proceso de enseñanza.

Los estudios referidos a las concepciones alternativas, aunque pertinentes en la didáctica de las matemáticas, han sido insuficientes porque sólo indagan los elementos conceptuales que han construido los sujetos alrededor de determinados conceptos, es por esto que ante estas dificultades algunos autores han preferido aproximarse a la teoría de los modelos mentales de Johnson Laird (1983), ya que ellos son modelos análogos estructurados del mundo, son con los que actuamos, los que tenemos en la mente, y además son enriquecidos con diferentes elementos, no sólo lo conceptual.

Aunque este constructo teórico no es claro aún en las investigaciones que se realizan (Gutiérrez 2005), se ha decidido para este trabajo aproximarse desde esta perspectiva teórica, que permite indagar por: ¿Cuál es la estructura de los modelos mentales que sobre el concepto de medida poseen los estudiantes de segundo grado y primer año de formación complementaria de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Sagrado Corazón de Aranzazu- Caldas?

Se pretende con esta investigación aproximarnos a lo que los estudiantes comprenden sobre el concepto de medir, la acción de medir que ponen en juego cuando están dando solución a situaciones de medida.

El estudio es pertinente para la Didáctica de la matemática, específicamente para la Psicología de la educación matemática, ya que aportará elementos para generar currículos diferentes y estrategias en el proceso de enseñanza, en los procesos de evaluación, buscando con ello aprendizajes profundos del concepto de medida.

## 2. OBJETIVOS

- General

Comprender la estructura de los modelos mentales sobre el concepto de medida que caracterizan al grupo de estudiantes analizado.

- Específicos

Identificar algunos componentes de los modelos mentales sobre el concepto de medida que poseen los estudiantes

Analizar las posibles relaciones que se dan entre los componentes de los modelos mentales sobre el concepto de medida.

Identificar posibles relaciones entre la estructura de los modelos mentales de los niños y los jóvenes.

## 3. TOPICOS DEL MARCO TEORICO

Los tópicos del marco teórico fueron:

- Aproximación histórica y epistemológica sobre el concepto de medida: En este tópico se pretende mostrar algunos modelos explicativos que se le ha dado a la medida durante el desarrollo de la misma (Kula, 1999), entre ellos están: Antropocéntrico, mítico, religioso, poder, justicia, hedonista y cuantitativo.
- Aspectos psicológicos en la construcción de la medida: Se realiza reflexión sobre los objetos o entornos que propone Brousseau (1991), que se ponen en juego en la construcción de la misma: Objetos Soporte, la magnitud, el valor particular de la magnitud, la aplicación de la medida o medida función, la medida imagen (asignación del número), la medida concreta, la medición, la evaluación de las medidas o el orden de magnitud.
- Los modelos mentales: En esta investigación se utiliza la teoría de los modelos mentales propuesta por Johnson-Laird (1983, 1987, 2002), para tratar de comprender lo que han construido los estudiantes alrededor de la medida. Sostiene que un modelo mental es un estado de cosas que desempeña un papel representacional o análogo directo; su estructura refleja aspectos relevantes del estado de cosas correspondientes con el mundo. En la construcción de los modelos mentales influye la percepción

visual, la comprensión del discurso, el razonamiento, la representación del conocimiento y la experticia (Tamayo A & Sanmartí, 2002).

#### 4. METODOLOGIA

El estudio tiene una intencionalidad comprensiva, propia de los estudios cualitativos, se partió de teorías previas que permitieron definir algunas categorías iniciales del estudio, pero se dejaron emerger otras categorías que dan cuenta de los modelos mentales que poseen los estudiantes sobre el concepto de medida. El estudio se realizó con 8 estudiantes 4 del grado segundo de la educación Básica primaria y 4 estudiantes de formación complementaria.

Las respuestas que dieron los estudiantes a los diferentes instrumentos aplicados, validados previamente, se analizaron a la luz de las siguientes categorías: modelos explicativos, contextos y representaciones semióticas. En el análisis de la categoría modelos explicativos emergieron las subcategorías: modelo cuantitativo, hedonista, mítico, religioso, justicia. En la categoría contexto surgen dos subcategorías: extraescolar y escolar. Para la categoría representaciones semióticas surgen: Asignación de cantidad, tipo de magnitud, tipo de unidad y sistema de medida.

#### 5. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación permitieron concluir que:

- Tanto los participantes de segundo grado como los participantes de formación complementaria poseen elementos comunes en los modelos que ejecutan; por ejemplo los modelos explicativos: cuantitativo y justicia.
- En el modelo cuantitativo fue recurrente que en ambos grupos ven la medida como un proceso de asignación numérica, elemento que implica obstáculos en el aprendizaje de la medida, porque se ve reflejado en ellos la fuerza que le ha dado la escuela al desarrollo del concepto de número.
- Otro elemento que es frecuente en los niños, pero tiende a desaparecer en los participantes de formación complementaria es el modelo hedonista, posiblemente este hecho ocurra por la comprensión que el segundo grupo va adquiriendo de la medida.

También se observa en los modelos como los estudiantes integran dos o tres modelos para darle solución a las situaciones de medida.

- Los elementos conceptuales que rodean el objeto matemático: medir, como son la magnitud y la unidad, son débiles en las construcciones tanto de los niños como de los jóvenes.
- Otro elemento que fue débil en los participantes, pero llama más la atención en los estudiantes de formación complementaria es el desarrollo de la estimación, observándose dificultad en dicho proceso.
- Los jóvenes no logran captar en los diferentes objetos porqué es mensurable una cualidad, ellos en sus explicaciones no son capaces de explicar por qué la masa puede ser medible pero suelen abstraer la cualidad medible de cada objeto, también asignarle al objeto otra cualidad que en el contexto no es medible.
- La influencia que tiene el contexto extraescolar y escolar en el desarrollo de la medida es importante, porque en ella surge lo que Chamorro(1991, 2001, 2003) Dickson (1991), Godino, Batanero & Roca (2005), M.E.N (1998), NC.T.M(2000) , enuncian alrededor de la necesidad de enseñar la medida con aspectos concretos, es decir, en el aula se desarrollan los procesos de estimación colocando a los estudiantes a estimar, construir la magnitud se hace desarrollando con ellos actividades que les permitan abstraer las propiedades medibles de los objetos.
- En este análisis se concluye que surgen diferentes representaciones semióticas para cada uno de los registros seleccionados: tipo de magnitud, tipo de unidad, cantidad de magnitud y sistema de medida. En algunos de los registros son pocas las representaciones semióticas que surgen, como es el caso del tipo de unidad, de magnitud, porque en su lenguaje verbal hacen referencia a un tipo de magnitud y unidad concreta. Tales representaciones permiten comprender en detalle los mecanismos que facilitan u obstaculizan la construcción de sistemas externos de representación, como también permitieron concluir que a pesar de que en el lenguaje los estudiantes hacen referencia tanto a la magnitud como a la unidad, sus procesos de comprensión son superficiales.

Este tipo de estudio tiene implicaciones para la didáctica de las matemáticas, debido a que se está analizando lo que han construido los estudiantes de la medida y a partir de allí generar procesos de reflexión que permitan cualificar los currículos para la enseñanza de la medida, analizar profundamente los textos escolares que se utilizan para la enseñanza de las matemáticas, ya que algunos de ellos (por no decir todos) presentan la medida como un producto y no como un proceso que está en constante evolución.

También podría tener impacto en la formación de maestros, no solo para primaria sino para la secundaria, ya que como se muestra en el análisis y algunas conclusiones, la construcción del concepto de medida de dichos participantes es superficial; permitiendo que los estudiantes para maestros, sean conscientes de las dificultades que tienen frente a dicho concepto matemático y la complejidad de su enseñanza y aprendizaje.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Brousseau, Guy; Brousseau, Nadie. (1991). El peso de un recipiente. Estudio de los problemas de la medición en CM. Traducción : Juan D. Godino. *"Gran N"*, n° 50, 65-87.

Chamorro Palza, M. d. (1991). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales. Matemáticas: cultura y aprendizaje*. Madrid: Síntesis, S.A.

Chamorro Plaza, M. d. (2001). Las dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las magnitudes en Educación Primaria E.S.O. En ., J. M. Belmonte Gómez, J. Bolon, M. D. Chamorro Plaza, B. D Amore, L. Ruiz Higuera, y otros, *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas* (págs. 79-117). Madrid: Aulas de Verano. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Chamorro Plaza, M. D. (2003). El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida. En M. d. Chamorro Plaza, *Didáctica de las Matemáticas para primaria* (págs. 221-243). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Dickson, L., Brown, M., & Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Centro de publicaciones del MEC.

Godino D. Juan; Batanero C; Roa R. (2005). *Matemáticas para maestros: Magnitudes*. Recuperado el 2006, de Proyecto Edumat-maestros: [www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/](http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/)

Gutiérrez, R. (2005). *Polisemia actual del concepto "Modelo Mental". Consecuencias para la investigación en didáctica*. Recuperado el 17 de Febrero de 2008, de Revista electrónica Investigación en Enseñanza de la Ciencia: [www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID129/v10\\_n2\\_a2005.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID129/v10_n2_a2005.pdf)

Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Johson-Laird, P. (1987). Modelos mentales en ciencia cognitiva. En D. Norman A., *Perspectivas de las ciencias cognitivas* (págs. 179-231). Paidós.

Johnson-Laird, P; García-Madrugada, J; Gutiérrez, F; & Carriedo, N. (2002). Razonamiento con condiciones múltiples. La perspectiva de los modelos mentales. *Anuario de Psicología*. Vol 3, nº 1, 3-24.

Kula, W. (1999). *Las medidas y los hombres*. Madrid: Siglo veintiuno editores, S.A. de C.C.

M.E.N. (1998). *Lineamiento curriculares. Matemáticas*. Bogota. D.C: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

NTCM. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Primera edición en Castellano. Sevilla: S.A.E.M. Thales.

Tamayo Alzate, O. E., & Sanmartí, N. ( 2002). *Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración*. Recuperado el Junio de 2008, de Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/>

**Volver al índice**  
**Comunicaciones Breves**