

# Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC

## Teaching strategy for strengthening quantitative reasoning using TIC

Jhon Jairo VERGARA JIMÉNEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I.E.D José Raimundo Sojo, Barranquilla, Colombia

email: Jvergara2010@hotmail.com

Julio Manuel FONTALVO BROCHERO<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Instituto La Salle, Barranquilla Colombia

email: jfontalvobrochero@gmail.com

Andrés Miguel MUÑOZ BERMEJO<sup>3</sup>

<sup>3</sup>I.E.D No 161, Barranquilla Colombia

email: andresdemi@hotmail.com

Sonia VALBUENA DUARTE<sup>4</sup>

<sup>4</sup>Licenciatura en Matemáticas, Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia

email: soniabalbuena@mail.uniatlantico.edu.co

*Recibido:30/10/2015 - Aceptado:15/12/2015*

---

### Resumen

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con el fin de identificar las dificultades que han venido presentando los estudiantes de educación superior, en la competencia de razonamiento cuantitativo y cómo una estrategia didáctica en este caso un recurso TIC que favorece en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las dificultades se fundamentan en los resultados deficientes en las pruebas de estado SABER-PRO en los últimos años y el análisis de una prueba pre-test realizada por el grupo investigador, donde se evidenció la interpretación inadecuada de los datos presentados, la escasa formulación y ejecución de estrategias a la hora de resolver problemas y poca argumentación. Al aplicar el recurso TIC, el aprendizaje fue dinámico e innovador generando participación activa e interés en los estudiantes participantes de la propuesta.

**Palabras claves:** Razonamiento Cuantitativo, Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC), Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), Conectivismo, Aprendizaje Autónomo.

---

### Abstract

This research was conducted in order to identify the difficulties that have been presenting students in higher education in competitive quantitative reasoning and as a teaching strategy in this case favors an ICT resource in teaching and learning.

The difficulties are based on the poor results on state tests SABER-PRO in recent years and the analysis of a pre-test conducted by the research group, where inadequate interpretation of the data presented demonstrated the formulation escaza test poor execution of strategies when solving problems and little argument. When applying ICT resource, dynamic and innovative learning was generating active participation and interest in participating students of the proposal.

**Keywords:** Quantitative Reasoning, Information Technologies and Communication Technologies (ICT) Digital Open Educational Resources (REDA), Connectivism, autonomous learning.

---

## 1. Introducción

Las tecnologías de la información y las comunicaciones han entrado a formar parte fundamental en nuestra vida cotidiana y más en el contexto educativo en donde todo gira alrededor de los nuevos avances, nuevas políticas y reformas educativas, generando así ambientes diferentes a los tradicionales despertando el interés del estudiantado. En Colombia, los gobiernos han realizado grandes esfuerzos por extender sus programas de capacitación y dotación de recursos tecnológicos hasta las zonas más apartadas, con el fin de hacer más corta la brecha de analfabetismo y ofrecer una educación equitativa y de calidad.

Con el desarrollo de la presente investigación se alcanzó a identificar las dificultades que tienen los estudiantes con respecto a la competencia de razonamiento cuantitativo y la poca implementación de estrategias didácticas por parte de los docentes en el proceso enseñanza aprendizaje, haciendo énfasis que la difusión de las tecnologías de la información y la comunicación, debido a que se han hecho presente en casi todos los ámbitos del desarrollo de la humanidad y desde luego el campo educativo no es la excepción.

## 2. Teorías que sustentan el proyecto

**El Razonamiento Cuantitativo** Fundamentalmente el resultado del razonamiento cuantitativo genera todo un marco de acciones que va en aras de resolver un problema y una situación, pero que en su debida intención busca interactuar en el fortalecimiento con la razón, con el mismo conocimiento para llegar a buscar más dinámica de comprensión y habilidad en el individuo, de tal manera que genere un profesional integral con gran aporte a la sociedad y a la misma academia. Trayendo a colación al (ICFES, Guía de orientación, 2015) el razonamiento cuantitativo comprende un conjunto de competencias relacionadas con las habilidades matemáticas que todo ciudadano debe tener, independientemente de su profesión u oficio, para desempeñarse adecuadamente en contextos cotidianos que involucran información de carácter cuantitativo y son:

- Interpretación y Representación: Esta competencia involucra la comprensión de piezas de información, así como la generación de representaciones diversas a partir de ellas. Es decir evalúa desempeños como la comprensión y manipulación de la información presentadas en diversos formatos, reconocimiento y

obtención de piezas de información a partir de diferentes representaciones y por último comparar las distintas formas de representar una misma información relacionando los datos con su sentido y significado dentro del problema. (ICFES, Guía de orientación, 2015).

- **Formulación y Ejecución:** Esta competencia involucra procesos relacionados con la identificación del problema, la proposición y construcción de estrategias adecuadas para su solución; además de la modelación y el uso de herramientas cuantitativas (aritméticas, métricas, geométricas, algebraicas elementales, y de probabilidad y estadística). Es decir evalúa desempeños como: el planteamiento de procesos y estrategias adecuados para enfrentarse a una situación, selección de la información relevante y establecimiento de las variables para la solución de un problema, diseñar planes, estrategias y distintas alternativas para solución de problemas, utilización de herramientas cuantitativas, resolver situaciones problemas presentadas, proponer soluciones pertinentes a las condiciones presentadas en la información y comparar las diferentes alternativas de solución de problemas. (ICFES, Guía de orientación, 2015).
- **Argumentación:** Esta competencia incluye procesos relacionados con la validación de afirmaciones, como lo son justificar o refutar resultados, hipótesis o conclusiones que se derivan de la interpretación y de la modelación de situaciones. Es decir evalúa desempeños como: justificación de la selección de procedimientos o estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas, utilizar argumentos en propiedades o conceptos matemáticos para validar o rechazar planes de solución propuestos. (ICFES, Guía de orientación, 2015).

### **Importancia de las TIC en la educación**

Teniendo en cuenta las bondades que trae las TIC y la buena práctica desde el punto de vista del Razonamiento Cuantitativo, pues a través de ella el razonamiento es más rápido y eficiente porque puede utilizar múltiples medios para presentar información. La información va ser más ágil y certera en la solución del problema y como tal la metodología del trabajo grupal colaborativo es óptima pues garantiza mayor participación. Por tanto los objetivos de la educación serán muy difíciles de alcanzar utilizando los mecanismos tradicionales, Las TIC pueden tener un impacto monumental en la expansión de las oportunidades de aprendizaje para una mayor y más diversa población. Reformando los sistemas convencionales de enseñanza-aprendizaje, aumentando la calidad de los logros de aprendizaje, facilitando una formación enfocada a desarrollar las habilidades requeridas por la sociedad de la información y soportando el aprendizaje a lo largo de la vida (OREALC/UNESCO, 2011).

### **El conectivismo**

En el Conectivismo el aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones, el aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados, el aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos, la capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado, la alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo, la toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión. (Fonseca, 2007).

### **Recursos educativos en el contexto**

Para el contexto colombiano un recurso educativo digital abierto (REDA) es todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como lo es el internet, bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización. Todas estas características son tenidas en cuenta en el proceso de fortalecer el razonamiento cuantitativo a través de las TIC, además se cumple con los criterios de calidad establecida accesible, durable, adaptable, flexible, granular, interoperable, modular, portable, usable y reusable. (REDA, 2012).

El recurso digital del presente trabajo de investigación es abierto porque funciona bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización y se basa en la clasificación como recurso digital abierto que comprende un curso virtual, una aplicación para la educación y un objeto de aprendizaje. (REDA, 2012).

### 3. Metodología

Con el paso de los años, desde que la educación tomo su carácter formal, los paradigmas que se presentan como instrumento de apoyo al sistema educativo han evolucionado conforme a las necesidades de cada época en particular y esta época no es la excepción donde surge un nuevo paradigma: de los saberes a las competencias.

El trabajo de investigación está apoyado en el diseño de investigación cuasi-experimental, entendido según (Sampieri Fernandez, 2010); esto se hace teniendo en cuenta que esta investigación pretende la intervención sobre el objeto de estudio y el razonamiento cuantitativo para la solución de problemas, a través de la creación y modificación de las condiciones en que se presenta, introduciendo elementos o variables, en este caso un recurso educativo abierto, para observar y explicar sus modificaciones y conllevar a una mejor adquisición del conocimiento.

En la imagen a seguir se ilustra el diseño metodológico seguido en esta investigación



Figura 1: Diseño Metodológico

## 4. Propuesta didáctica

La necesidad de buscar mejores resultados en las pruebas SABER-PRO implementadas por el ICFES a los futuros profesionales de nuestro país surge la herramienta “RAZOEDUCA”, el cual es un recurso educativo abierto que brinda la oportunidad de fortalecer la competencia del razonamiento cuantitativo, esta propuesta busca contribuir al proceso de aprendizaje del estudiante de pregrado y explora distintos escenarios a los tradicionales generando impacto y la autonomía por parte del estudiante en su proceso de aprendizajes. En la figura Curso RazoEduca se presenta la pantalla de contacto inicial con la aplicación.

### RAZOEDUCA: Curso Básico Para el Fortalecimiento del Razonamiento Cuantitativo



Figura 2: Curso RazoEduca

La presentación inicial de la propuesta se ilustra en la figura Pantalla de Inicio del Curso RazoEduca, en esta propuesta se trabaja con una metodología de participación activa basada en aplicaciones de actividades didácticas, con el apoyo de las TIC para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo y a su vez la apropiación de este conocimiento. Cabe destacar que la siguiente propuesta tiene 4 actividades en las cuales los estudiantes resolvieron talleres en los componentes Numérico-Variacional, Geométrico-Métrico y Aleatoriedad, a medida que avanzaban en los talleres los desempeños de los estudiantes que participaron en la prueba piloto de esta aplicación fueron mejorando.



Figura 3: Pantalla de Inicio del Curso RazoEduca

#### Actividad No1: “Socialización de Razoeduca e Interpretación de datos”

Analizando las situaciones de la actividad inicial con detalle, podemos afirmar sobre las ventajas que nos brindó esta actividad, en las cual hace participe a los estudiantes a trabajar motivados por el entorno digital,

integrando los conceptos básicos y fundamentales para contribuir en la realización del evento pedagógico establecido en su proceso de aprendizaje, mediante un desarrollo dirigido; sin embargo los estudiantes tuvieron la capacidad de resolver problemas relacionados con razonamiento cuantitativo en la cual llegaron a conclusiones acerca de las situaciones que se presentan en RAZOEDUCA. Interpretaron los datos dados en gráficos de barras, lineales y diagramas circulares. Dieron sentido a los datos en el problema planteado.



Figura 4: Pantalla de Actividad 1 del Curso RazoEduca

**Actividad No 2: “Razoeduca, Formulación y Ejecución”**

Los estudiantes lograron formular estrategias y ejecutar planes acción después de las orientaciones pertinentes para este proceso, los resultados arrojados en la herramienta mostraron avances positivos en el proceso que se llevó a cabo.



Figura 5: Pantalla de Actividad 2 del Curso RazoEduca

**Actividad No 3: “Razoeduca y Argumentación”**

Cada actividad tiene un nivel de complejidad, con la finalidad que el estudiante trabaje de acuerdo en niveles de abstracción, es decir las actividades pedagógicas van aumentando su dificultad de acuerdo a la didáctica desarrollada en esta propuesta. Desde la casa fueron motivados a seguir explorando la herramienta y lograron argumentar de una mejor manera las soluciones dadas.

**Actividad No 4: “Razoeduca y Post-Test”**



Figura 6: Pantalla de Actividad 3 del Curso RazoEduca

En la actividad final los estudiantes demostraron tener mayores habilidades y/o destrezas en la solución de problemas que incluyen la competencia de razonamiento cuantitativo, interpretaron la información dada en distintos formatos, realizaron cálculos matemáticos generando estrategias de solución y validaron las soluciones encontradas. En la figura de Actividad 4, se presenta la pantalla para la realización del postest.



Figura 7: Pantalla de Actividad 4 del Curso RazoEduca

## 5. Resultados

A los datos arrojados en la prueba pre-test como en la prueba postest se les aplicó la prueba de Shapiro- Wilk haciendo uso del software Statgraphics con el fin de verificar si los mismos seguían una distribución normal los resultados obtenidos con dicha prueba son:

| Prueba                        | Estadístico | Valor-P   |
|-------------------------------|-------------|-----------|
| Estadístico W de Shapiro-Wilk | 0,940368    | 0,0193689 |

Tabla 1: Prueba de normalidad- prueba inicial

Se evidencia que el valorP es inferior al grado de significancia de 0,05, por lo cual no se tiene evidencia estadísticamente suficiente para determinar que los datos provienen de una distribución normal.

Se evidencia que el valorP es inferior al grado de significancia de 0,05, por lo cual no se tiene evidencia estadísticamente suficiente para determinar que los datos provienen de una distribución normal.

| Prueba                        | Estadístico | Valor-P    |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Estadístico W de Shapiro-Wilk | 0,758875    | 1,43306E10 |

Tabla 2: Prueba de normalidad- prueba final

Se evidencia que los datos obtenidos en la prueba inicial y final no siguen una distribución por lo cual se utilizará la prueba no paramétrica de los rangos de Wilconxon para observar si hay diferencias significativas entre los resultados de ambas pruebas. Inicialmente se definen las hipótesis de contraste y se aplica la prueba de rangos.  $H_0$  = Las medidas de los resultados en ambas pruebas son iguales.

$H_1$ = La medida de los resultados en ambas pruebas no son iguales. Dado que el ValorP = 4,08703E9, se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Como el valorP de la prueba es inferior a 0,05 se deben rechazar la hipótesis nula, es decir que se puede afirmar con un nivel de confianza del 95 % que las medias de los resultados para cada prueba (Inicial y Final) son diferentes.

## 6. Conclusiones

- Notando que los estudiantes presentan dificultades en la solución de problemas que abarca el razonamiento cuantitativo, objeto de nuestro estudio, se ha podido establecer las razones y causas que dieron origen a esta problemática. De acuerdo a los resultados obtenidos podemos afirmar que existía desconocimiento del razonamiento cuantitativo y sus procesos, poco espacio de preparación, deficiencias en temáticas anteriores que son fundamentales para realizar operaciones básicas, definiciones erróneas, Lo que daba origen a desmotivación y falta de interés por parte de los estudiantes al realizar los ejercicios propuestos; además que han tenido docentes que no utilizan estrategias diferentes a las tradicional e innovadoras que despierte el interés en ellos.
- En lo que compete a la importancia de la utilización de herramientas tecnológicas para fortalecer el razonamiento cuantitativo, objeto de estudio de la presente investigación, el grupo investigador puede identificar que la importancia de este radica en: Partiendo de un recurso didáctico Razoeduca, permitió que los estudiantes adquirieran la temática referente al razonamiento cuantitativo en forma significativa y eficaz, en el cual presentaban deficiencias. Identificaron los procesos de Interpretación de datos, Formulación y Ejecución; y Argumentación y participaron activamente en todas las actividades propuestas y exploraron herramienta interactiva como Geogebra, el cual fue un proceso de mucho valor que retribuye a una mejor comprensión de los conceptos fundamentales de acuerdo al momento vivido en esta experiencia.
- Posteriormente de la aplicación de la propuesta los estudiantes demostraron competencias y habilidades a la hora de resolver las preguntas en Razoeduca, los cuales eran factores principales de las deficiencias presentadas referentes al razonamiento cuantitativo. Por ende lo aprendido mediante esta estrategia se presentó con mucha claridad y entendimiento que conllevaron al estudiante a fortalecer y comprender esta temática.



- El uso de la tecnología, referente al recurso de Razoeduca fue fundamental para la solución de problemas de contexto, los estudiantes reafirmaron los conocimientos aprendidos y lo aplicaron de forma excelente.
- Durante el proceso evaluativo de la implementación del recurso Razoeduca, se muestra cómo una estrategia didáctica con un enfoque interdisciplinario que contribuye eficazmente a la comprensión, formulación de estrategias y ejecución de planes y argumentaciones en las soluciones dadas, la herramienta tecnológica permitió que los estudiantes integren conceptos, teorías para luego relacionarla y aplicarlas en el momento necesario.
- De lo expuesto anteriormente se concluye que para fortalecer el razonamiento cuantitativo, las herramientas tecnológicas e innovadoras permiten despertar la motivación e interés de cada educando y que muestren lo aprendido en la vida diaria, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo así, momentos gratos y diferentes a lo tradicional.

## Referencias

- [1] Fonseca, D. L. (07 de 02 de 2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Obtenido de <http://apliedu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/media/cursos/tic/d006/modul1/conectivismo.pdf>
- [2] Godino, J. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Obtenido de <http://www.ugr.es/jgodino/fundamentosteoricos/perspectivaddm.pdf>
- [3] Hernandez, S., Fernandez, C., Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación* 5ª edición. México D.F: McGrawHill. Interamerica editores.
- [4] ICFES. (2014). *Módulo de razonamiento cuantitativo*.
- [5] Hernández, S., *Metodología de la investigación*, Editorial McGraw Hill Interamericana. México, 2003.
- [6] ICFES. (2015). *Guía de orientación*. Obtenido de Modulo de razonamiento cuantitativo: <https://www.google.com.co/ferdcreirazonamientocuantitativoicfes2015>
- [7] Márquez, K. (15 de Enero de 2014). El nuevo paradigma: educación por competencias. Obtenido de Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial: <https://elnuevoparadigmalaeducacionporcompetencias>
- [8] MEN. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENCompetenciasTICdesarrollodocente2013.pdf>
- [9] Ministerio de Educación Nacional, M. (10 de 2012). *Recurso Educativos Digitales Abiertos*. Obtenido de Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articlesreda.pdf>
- [10] OREALC/UNESCO. (2011). *Educación de calidad en la era digital*. Buenos Aires.
- [11] REDA, M. (2012). *Recursos educativos digitales abiertos*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles13597reda.pdf>

Para citar este artículo: VERGARA JIMÉNEZ et all., 2015, "Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC".

Disponible en Revistas y publicaciones de la Universidad del Atlántico en:

<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA>.