

# Actividades de refuerzo para estudiantes de once grado alrededor de sus habilidades comunicativas en matemáticas: una alternativa de preparación para el ingreso a la universidad<sup>1</sup>

Reinforcement activities for grade eleven students about their communication skills in mathematics: an alternative preparation for college entrance

Atividades de reforço para Grade onze alunos sobre suas habilidades de comunicação em matemática: uma alternativa de preparação para o vestibular

Recibido: mayo 2013  
Aceptado: agosto 2013

Sonia Rocío Suárez Cáliz<sup>2</sup>  
Silvia Johanna Rojas Sepúlveda<sup>3</sup>  
Sandra Evelyn Parada Pico<sup>4</sup>

## Resumen

Exponemos en este documento algunos resultados de una investigación cualitativa que tiene como objetivo diseñar experiencias que posibiliten el desarrollo de habilidades comunicativas (NCTM, 2000) en estudiantes de once grado, y analizar como dichas habilidades contribuyen en el progreso de su pensamiento algebraico. Este estudio surge para atender una problemática identificada en estudiantes de nuevo ingreso a la universidad, quienes en una prueba inicial dejan ver que sus respuestas incorrectas refieren más a su baja interpretación de enunciados que a la incorrecta aplicación de algoritmos. Para la consecución de dicho objetivo se diseña e implementa un plan de intervención con algunos casos de estudio, quienes en las primeras etapas de implementación del plan diseñado recaen en las mismas dificultades.

**Palabras clave:** Habilidades comunicativas; actividades de refuerzo; matemáticas escolares; álgebra; pensamiento algebraico; enseñanza; metodología de enseñanza; metodología de trabajo en el aula; aprendizaje; cognición; dificultades.

## Abstract

We present in this paper some results of a qualitative research that aims to design experiences that facilitate the development of communication skills (NCTM, 2000) in grade eleven students, and analyze how these skills

1 Artículo de Investigación

2 Universidad Industrial de Santander. Colombia. Contacto: joncia91@hotmail.com

3 Universidad Industrial de Santander. Colombia. Contacto: silviajoha\_1105@hotmail.com

4 Universidad Industrial de Santander. Colombia. Contacto: saevpa@hotmail.com

contribute to the progress of their algebraic thinking. This study was created to address a problem identified in new students to the university, who in an initial test reveal that incorrect answers relate more to its low interpretation of statements than the incorrect application of algorithms. To achieve this objective is designed and implemented an intervention plan with some case studies, those in the early stages of implementation of the plan designed fall on the same difficulties.

**Keywords:** Communication skills, reinforcement activities, educational math, algebra, algebraic thinking, teaching, teaching methodology, methodology of work in the classroom, learning, cognition, difficulties.

## Resumo

Apresentamos neste trabalho alguns resultados de uma pesquisa qualitativa que tem como objetivo projetar experiências que facilitem o desenvolvimento de habilidades de comunicação (NCTM, 2000), em grau de onze estudantes, e analisar como essas habilidades contribuir para o progresso do seu pensamento algébrico. Este estudo foi criado para resolver um problema identificado em novos alunos para a universidade, que em um teste inicial revelam que as respostas incorretas dizem mais respeito a sua baixa interpretação das declarações que a má aplicação de algoritmos. Para atingir este objectivo foi concebido e implementado um plano de intervenção com alguns estudos de caso, aqueles em estágios iniciais de implementação do plano concebido queda nas mesmas dificuldades.

**Palavras-chave:** habilidades de comunicação, atividades de reforço educacional, matemática, álgebra, o pensamento algébrico, ensino, metodologia de ensino, metodologia de trabalho em sala de aula, aprendizagem, cognição, dificuldades.

## Introducción

Actualmente se hace latente la preocupación de la comunidad académica por las escasas competencias matemáticas con las que ingresan los estudiantes a la Universidad Industrial de Santander (UIS). Ante ello, la Escuela de Matemáticas ha desarrollado algunas iniciativas, mismas que se han condensado en un proyecto institucional en el que se plantean alternativas curriculares para atender, específicamente, la problemática relacionada con el curso de Cálculo Diferencial de la UIS (Parada, 2012).

Dichas alternativas se organizan desde dos frentes: las preventivas y las remediales. Desde las primeras se busca atender dicha problemática antes de que los estudiantes se enfrenten con las dificultades de

aprendizaje de los contenidos de la materia. Para ello se propone aplicar una prueba diagnóstica inicial a estudiantes de primer nivel con el fin de identificar o caracterizar sus presaberes, para que a partir de allí se le puedan plantear alternativas de apoyo: I) participación en un curso de precálculo y, II) seguimiento y acompañamiento académico durante el semestre.

Un estudio preliminar que nos conduce al planteamiento de nuestra investigación, corresponde al análisis de los resultados de la prueba diagnóstica aplicada en el año 2012 a 162 estudiantes. La prueba constó de 19 ítems (10 del componente algebraico y 9 del variacional). De este estudio surgen como resultados que: a) los estudiantes presentaron bajos presaberes en trigonometría; b) los conocimientos relacionados con límites y continuidad son

prácticamente inexistentes para este grupo de estudiantes y c) los estudiantes de nuevo ingreso a la UIS tienen escasa interpretación de enunciados, no sólo en los que intervienen el lenguaje matemático.

Por todo lo anterior se proyecta un estudio en el que se plantean actividades para abordar dichas competencias, asumiendo como hipótesis que ellas pueden ayudar a que los estudiantes tengan mejor comprensión de los problemas matemáticos, ya que como lo menciona el MEN (2006) un individuo competente en matemáticas será “capaz de dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos, de argumentar, de dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz” (p.51).

## Referentes Conceptuales

Ser considerado competente en la práctica matemática tiene mucho que ver con ser considerado competente en el contexto cultural y social donde se produce dicha práctica, y esto conlleva necesariamente a compartir o simular determinados significados y valores legitimados en ese contexto (Pinxten, 1997). En este sentido, la construcción del conocimiento matemático y el buen desarrollo de los procesos de comunicación son del todo inseparables. En particular, las intervenciones positivas o negativas que se intercambian en estos procesos de comunicación facilitarán o dificultarán la construcción del conocimiento matemático.

Cuando se estimula al estudiante a pensar, razonar y comunicar resultados de su pensamiento ya sea de forma oral o escrita, el estudiante aprende a ser claro y convincente. Los alumnos que se involucran en discusiones para justificar soluciones, especialmente cuando hay desacuerdo, llegarán a una mejor comprensión matemática a medida que intentan convencer a sus compañeros sobre los diferentes puntos de vista (Hatano y Inagaki 1991, citado en NCTM 2000, p.64).

Los NCTM (2000) sugieren que existen algunas habilidades involucradas en el desarrollo de la competencia comunicativa, las cuales son:

- **Habilidad para traducir.** Se refiere a traducir representaciones matemáticas para resolver problemas, es decir que el estudiante sea capaz de traducir del lenguaje verbal al algebraico, del lenguaje gráfico al algebraico, entre otros.
- **Habilidad para comunicar.** Describe la capacidad que tiene el estudiante para expresar su pensamiento matemático con coherencia y claridad a los compañeros, profesores y otras personas.
- **Habilidad para razonar y justificar.** Aquí se menciona que los estudiantes deben ser capaces de presentar por escrito sus argumentos.
- **Habilidad para reconocer estructuras matemáticas en un contexto aparentemente diferente.** Aquí se menciona la necesidad de que el estudiante comprenda cómo las ideas matemáticas se interconectan para construir un todo coherente.

## Metodología

La investigación que aquí documentamos es de tipo cualitativo, con los datos que emerjan pretendemos posteriormente establecer las categorías de análisis, mismas que estarán relacionadas con las habilidades comunicativas que hemos descrito anteriormente y sobre las cuales diseñamos los talleres que conforman el diseño de intervención. La investigación se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Estudio preliminar, el cual comprende el análisis de resultados del diseño y aplicación de la prueba diagnóstica que describimos en la introducción.
2. Diseño y desarrollo de un plan de intervención, el cual consta de una prueba diagnóstica inicial, ocho sesiones de trabajo y una prueba diagnóstica final. Las actividades se desarrollarán con estudiantes,

que voluntariamente desearon participar de la experiencia. Para la experiencia fueron invitados los alumnos de un curso de grado 11 de un colegio oficial ubicado en el municipio de Floridablanca (Santander).

La prueba diagnóstica consta de seis ítems, cada uno de ellos estaba vinculado con uno o dos aspectos relacionados con las habilidades comunicativas. Para el diseño de cada una de las actividades se tuvo en cuenta una habilidad comunicativa y un aspecto como se indica en la Tabla 1. La prueba diagnóstica final tendrá la misma estructura que la inicial.

Las pruebas diagnósticas se aplican a todo el grupo del cual fueron seleccionados nuestros casos de estudio. Para la participación en los talleres que componen el plan de intervención participaron los estudiantes que voluntariamente quisieran asistir a actividades extra curriculares en las instalaciones de la universidad. Para ello se realizó un proceso oficial, solicitando permisos por escrito al rector de la institución escolar y a los padres de familia. En el momento de la escritura de este artículo se han desarrollado los primeros 4 talleres (ver Tabla 1). En el siguiente apartado presentaremos un primer acercamiento a los datos hasta ahora recuperados.

Tabla 1: Plan de actividades de intervención

Taller	HABILIDADES A TRABAJAR-COMPETENCIA COMUNICATIVA	ASPECTO
1.	La habilidad para transformar	Traducción del lenguaje verbal al lenguaje algebraico
2.	La habilidad para transformar expresiones algebraicas	Planteamiento de situaciones a partir de un sistema de ecuaciones dado.
3.	La habilidad para razonar y justificar	Argumentación de los procesos realizados.
4.	La habilidad para transformar	Traducción gráfica al lenguaje algebraico
5.	La habilidad para comunicar	Comunicación de los procedimientos que se van a realizar.
6.	La habilidad para comunicar	Formular y proponer conjeturas a partir de un sistema de ecuaciones.
7.	La habilidad para reconocer estructuras matemáticas en un contexto aparentemente diferente	Relación de sistema de ecuaciones y contenidos geométricos.
8.	Habilidades comunicativas	Interpretación y comunicación de enunciados algebraicos en sus diferentes representaciones.

Tabla 1 Plan de actividades de intervención

Fuente: Elaboración propia

3. Evaluación de habilidades comunicativas en los casos de estudio que participaron en la intervención. Vale la pena señalar que compararemos los procesos logrados por estos estudiantes con relación a los demás estudiantes del grupo que no participaron de las actividades de intervención.

### Análisis de resultados.

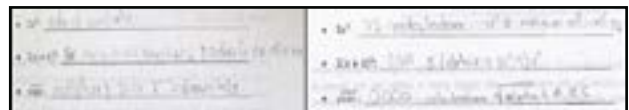
El análisis que presentamos a continuación corresponde a algunos resultados que más llamaron nuestra atención de las respuestas a la prueba diagnóstica inicial y a las actividades hasta ahora implementadas de nuestro plan de intervención. A continuación mostramos algunas evidencias al respecto, mismas que extraemos de las respuestas dadas por los estudiantes.

*Situación 1.* Don Pedro está apurado pesando varias frutas en una balanza. Después de varias pesadas, se da cuenta que tres mandarinas y una papaya pesan lo mismo que una docena de bananos; además, advierte que la papaya pesa tanto como una mandarina y ocho bananos. Si cada banano pesa 200 gramos, ¿cuánto crees que pesa una papaya? Explica tu respuesta.

*Situación 2.* Escribe en palabras las siguientes expresiones: a)  $;$  b)  $;$  c)  $:$

Figura 1: Respuestas de los estudiantes a la situación 1

Figura 2: Respuestas de los estudiantes a la situación 2



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en las respuestas de los estudiantes, ellos intentan traducir del lenguaje verbal al lenguaje algebraico; no obstante, muestran dificultades al interpretar el enunciado y al contestar la pregunta, ya que dan respuestas haciendo uso de los datos dados sin tener en cuenta la coherencia de la respuesta. Con la Situación 2 pretendíamos analizar como los estudiantes hacían la traducción de una expresión algebraica. En la Figura 2 observamos algunas respuestas de los estudiantes.

Como pudimos ver en las Figura 2, aún en los estudiantes de once grado se observa una mala interpretación de las expresiones algebraicas, como vemos allí ellos buscaban darle un valor a las “letras” obviando su significado de “incógnitas”.

### Primeras reflexiones

Las respuestas de los estudiantes a la prueba diagnóstica inicial y los talleres iniciales dejan ver en los alumnos dificultades para abordar situaciones problemáticas (aunque la temática ya ha sido desarrollada curricularmente) por la baja comprensión del lenguaje algebraico.

En el desarrollo de las actividades del plan de intervención, se ha observado que los alumnos asumen una posición activa, mostrando interés por superar sus dificultades. La resolución de las actividades

propuestas (que responden a las distintas habilidades citadas), requiere de procesos comunicativos de distinto tipo.

### Referencias

Ministerio Nacional de Educación de Colombia (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: Colombia.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA, EUA: National Council of Teachers of Mathematics.

Parada, S. (2013) *Alternativas curriculares para atender la problemática relacionada con el curso de cálculo diferencial de la Universidad Industrial de Santander*. En Roa, S., Fiallo, J. y Parada, S. (Eds), Memoria del 4o Seminario Taller en Educación Matemática: La enseñanza del cálculo y las componentes de su investigación. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. (pp. 72-77).

Pinxten, R. (1997). *Applications in the teaching of mathematics and sciences*. En A.B. Powell & M. Frankenstein (Eds.), *Challenging eurocentrism in mathematics education* (pp. 373-402). New York: SUNY.