

PRESABERES MATEMÁTICOS CON LOS QUE INGRESAN ESTUDIANTES A LA UNIVERSIDAD

Silvia Johanna Rojas S., Sonia Rocío Suárez C., Sandra Evely Parada Rico
 Universidad Industrial de Santander.
 Silviajoha_1105@hotmail.com, joncia91@hotmail.com, saevpa@hotmail.com

Colombia

Resumen. Exponemos en este documento los resultados de un estudio realizado en el año 2012 que consistió en la elaboración e implementación de una prueba diagnóstica para identificar algunos presaberes matemáticos con los que ingresan los estudiantes a la universidad. Dicha prueba tiene como propósito establecer su nivel de desempeño en los componentes variacional y algebraico. Para el diseño de este instrumento se tomó como apoyo las competencias matemáticas enunciadas por los lineamientos curriculares de matemáticas (Ministerio de Educación de Colombia MEN, 1997) y los estándares básicos de matemáticas para Colombia (Ministerio de educación de Colombia MEN, 2006), fue aplicada a 255 estudiantes matriculados en el curso de cálculo diferencial. El desempeño de los estudiantes fue básico presentando mayor dificultad en el componente variacional.

Palabras clave: presaberes, instrumento de evaluación

Abstract. We expose in this document the results of a survey performed in 2012 which consisted in the development and implementation of a diagnostic test to identify some prior knowledge in mathematics which bring the students entering to the university. This test has as purpose to establish their level of performance in the variational and algebraic components. For the design of this instrument was taken as support the mathematical competences enunciated by the curriculum guidelines for mathematics (MEN, 1997) and the basic standards of mathematics to Colombia (MEN, 2006), was applied to 255 students registered in the course of differential calculus. The performance of the students was basic, presenting major difficulty in the variational component.

Key words: previous knowledge, evaluation instrument

Introducción

El 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. Esta problemática es reportada también por el proyecto diagnóstico de las causas de deserción y retención estudiantil en los programas de pregrado presencial de la universidad industrial de Santander presentado por la vicerrectoría académica en el 2013.

En Parada (2012) se reporta que estudios previos realizados por la Escuela de Matemáticas muestran que aproximadamente el 70% de la población estudiantil que semestralmente toma la asignatura la reprueba o la cancela. Dichos estudios también mencionan que los estudiantes no traen las bases conceptuales necesarias de su formación escolar, lo que constituye una causa principal de la problemática, y por ello no logran comprender los contenidos del curso.

Esta situación no solo se ve reflejada en la UIS sino instituciones universitarias al interior del País y de diferentes países han manifestado su gran preocupación por la problemática que se vislumbra al respecto. 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 la problemática mencionada anteriormente (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.

Por lo anterior, 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.

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 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 facilitarían o dificultarían la construcción del conocimiento matemático.

Competencia matemática

Según Godino (2002) expone la competencia matemática como la capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas y de las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego. La competencia y la comprensión en matemáticas son nociones cognitivas complementarias cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo que debe tener en cuenta las diversas facetas del conocimiento matemático.

El programa PISA de la OCDE (2006) estipula que “el concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana” (pp.3).

Según los National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) ser competente en un campo complejo como el matemático supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad, y aplicar con propiedad lo aprendido en un contexto en otro contexto. Se basa en un aprendizaje en el que se comprende lo aprendido. Los estudiantes deben aprender matemáticas

comprendiéndolas, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y de los conocimientos previos.

Teniendo en cuenta las definiciones dadas por cada uno de estos autores encontramos algunos puntos en común que nos orientan para plantear que un estudiante es competente en matemáticas cuando es capaz de formular, plantear, transformar y resolver problemas mediante el lenguaje cotidiano y los distintos lenguajes matemáticos. De igual manera, utilizando las diferentes representaciones de un objeto matemático y justificando los procedimientos realizados.

Instrumento de Evaluación por competencias

Nos referimos a *instrumento*, de acuerdo a lo planteado en el libro *Evaluación general de diagnóstico 2009, Marco de la evaluación*, del instituto de evaluación de la secretaria de Estado de Educación y Formación Profesional del Ministerio de Educación de España, donde considera la evaluación diagnóstica mediante diferentes tipos de pruebas, entre ellas las de reactivos de opción múltiple.

La evaluación de competencias básicas del alumnado requiere el empleo de instrumentos que incluyan ítems adecuados al tipo de competencias que han sido consideradas, que tengan en cuenta los contextos o situaciones definidos para que los sujetos demuestren su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable en el marco de una evaluación de diagnóstico (Ministerio de Educación España 2009).

Aspectos metodológicos

Este reporte hace parte de una investigación que tuvo como objetivo posibilitar experiencias que permitieran valorar las competencias comunicativas en estudiantes de once grado y analizar como dichas competencias influyeron en sus procesos de resolución de problemas, específicamente los relacionados con el pensamiento algebraico.

Los resultados que vamos a presentar corresponden al estudio preliminar de dicha investigación que tenía como objetivo analizar los conocimientos que traen los estudiantes al ingresar a la Universidad Industrial de Santander (UIS) a un curso de cálculo I. Conocimientos que evidenciamos en el diseño e implementación de una prueba diagnóstica elaborada por competencias, siguiéndonos de la caracterización propuesta por el instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior en las pruebas de estado ICFES.

La investigación fue de tipo cualitativo de corte fenomenológica que se desarrolló por medio de cinco etapas: Etapa preliminar, plan de intervención, sistematización de datos, análisis de la información y elaboración del reporte de investigación.

Frente al estudio preliminar se diseñó e implementó una prueba diagnóstica que constó de 19 ítems (10 del componente algebraico y 9 del componente variacional). Cada pregunta, de la prueba hace referencia a las competencias matemáticas enunciadas por los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1997) y los estándares básicos de matemáticas para Colombia (MEN, 2006). El instrumento fue aplicado como prueba diagnóstica a 93 estudiantes en el primer semestre y a 162 en el segundo semestre, en cada semestre se variaron los ítems. Dicha prueba se aplicó en los semestres correspondientes al año 2012 y en el primero del año en curso, a un total de 683 estudiantes que cursaban cálculo I. Para el análisis de resultados y procesos se tuvo en cuenta la prueba que se aplicó en el segundo semestre de 2012.

Las pruebas diseñadas se presentaron de manera física y constaron de 3 hojas: una con los enunciados de los problemas, otra con la hoja de respuestas (selección múltiple con única respuesta) y la última con la hoja de procesos. En la hoja de procesos los estudiantes justificaban las respuestas a los problemas planteados.

Inicialmente se realizó un análisis en general para tener una visión de las posibles dificultades que presentan los estudiantes, posteriormente estos resultados se revisaron a partir de las competencias mencionadas previamente.

Análisis de resultados

A continuación presentamos algunos resultados que sobresalieron del análisis descriptivo que se realizó a los datos obtenidos.

En la Figura 1, encontramos los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas para cada ítem

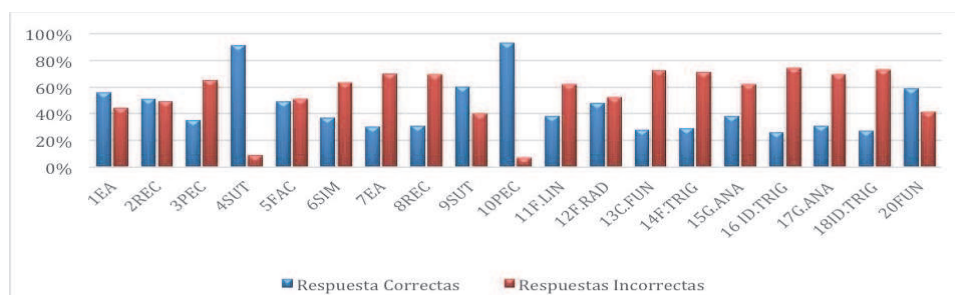


Figura 1. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas para cada ítem

En la Figura 1, vemos que los ítems de mayor porcentaje de respuestas correctas fueron los correspondientes a sustitución de variables (ítem 4) y planteamiento de ecuaciones (ítem 10). Los ítems referentes a trigonometría (ítems 16-18) pertenecientes a la competencia de razonamiento y argumentación se caracterizaron por altos porcentajes de respuestas incorrectas, al igual que los ítems relacionados con Geometría analítica (ítem 17) y composición de funciones (ítem 13)

pertenecientes a la competencia de comunicación y representación, con respecto a la competencia de modelación, planteamiento y resolución de problemas, podemos decir que los ítem que hacen parte de ésta tuvieron mayor porcentaje de respuestas incorrectas que correctas especialmente el correspondiente al manejo de expresiones algebraicas (ítem 7). En general, se hace evidente que los estudiantes en cada una de las competencias evaluadas presentan bajo desempeño principalmente en el componente variacional y en los ítems referentes a trigonometría.

De la revisión de las hojas de procedimientos se pudo observar que los estudiantes no contestaron o contestaron mal los problemas por su baja interpretación y comprensión de los enunciados. A continuación se presentan dos ejemplos de los procesos realizados por estudiantes que hace evidente lo expuesto previamente.

Para almacenar gasolina se utilizan depósitos cilíndricos como los que se muestran en la siguiente figura. Si $x=2\text{dm}$, la capacidad del depósito B es:

Figura 2 Solución dada por estudiantes en el enunciado número 9 de la prueba diagnóstica

En las soluciones dadas por dos estudiantes para este problema se observa:

- ❖ El estudiante 1 al querer dar respuesta al enunciado, realiza operaciones que lo llevan a despejar y dar el valor de π sin hacer un análisis a profundidad de lo realizado, puesto que se puede observar que el valor que obtuvo no es realmente el valor de π , y además no halló el volumen del depósito B que era lo que planteaba el problema
- ❖ El estudiante 2 claramente no entendió lo que debía realizar, puesto hace una comparación entre el ancho y el alto de los depósitos y no da una respuesta acertada.

En el siguiente enunciado el estudiante debía hacer uso de la identidad trigonométrica *seno de la suma de dos ángulos*, pero como se puede observar en la Figura 3 carecen del conocimiento de dicha identidad para aplicarla en el ejercicio.

Si $\text{sen}(x) = \frac{1}{3}$ y $\text{sen}(y) = \frac{5}{4}$ donde x e y están entre 0 y $\frac{\pi}{2}$ al evaluar $\text{sen}(x + y)$ se obtiene:

Figura 3. Soluciones dadas por estudiantes al enunciado número 18 de la prueba diagnóstica

Primeras reflexiones

- ❖ Los estudiantes no traen las bases conceptuales necesarias de su formación escolar, lo que constituye una causa principal de la problemática, y por ello no logran comprender los contenidos del curso de Cálculo Diferencial.
- ❖ Los estudiantes que presentaron la prueba tienen bajos pre saberes en trigonometría, como se muestra en la Figura 3.
- ❖ Se evidenció la escasa interpretación de enunciados lo que nos conduce a percibir el bajo nivel de las competencias comunicativas de los estudiantes.

Por todo lo anterior, se proyecta un estudio con alumnos de último grado de bachillerato en el que se trabajen las competencias lecto-escritoras bajo la hipótesis de que un dominio adecuado de dichas competencias pueden ayudar a los estudiantes a tener una mejor comprensión de los problemas matemáticos.

Referencias bibliográficas

Godino, J. (2002) Competencia y comprensión matemática. ¿Qué son y cómo se consiguen? Revista Uno, volumen 29, 9-19.

Ministerio de Educación Colombia (MEN) (1997). Lineamientos curriculares. Recuperado el 21 de diciembre de 2012 de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Colombia (MEN) (2006). Estándares Básicos de Competencias. Recuperado el 21 de diciembre de 2012 de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-116042_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación España (2009). Evaluación general de diagnóstico 2009 Marco de la evaluación. Madrid. Gráficas Naciones

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

OCDE (2006). El programa PISA de la OCDE: Qué es y para qué sirve. Recuperado el 15 de diciembre de 2012 de <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Parada, S. (2012). Alternativas curriculares para atender la problemática relacionada con el curso de cálculo diferencial de la Universidad Industrial de Santander (UIS). En memorias del IV Seminario Taller en Educación Matemática: La enseñanza del cálculo y las componentes de su investigación. Bucaramanga, Colombia.

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.