

Conocimientos previos sobre operaciones en Reales y sus propiedades de ingresantes a Fa.C.E.N.A.

Mata, Liliana E. - Porcel, Eduardo A. - Romero Zalazar, Celeste R.

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Av. Libertad 5400.
(3400) -Corrientes-Argentina. Universidad Nacional del Nordeste.
eporcel@exa.unne.edu.ar-03783-457950-int 405.*

Antecedentes.

En el presente trabajo presentamos los resultados iniciales del estudio de los errores algebraicos cometidos por los ingresantes a la Fa.C.E.N.A.-U.N.N.E. en 2001 en el test de diagnóstico inicial acerca de las operaciones en reales y sus propiedades. Rico, L (1999), considera que a fin de lograr un correcto aprendizaje hay que prestar atención a las producciones o respuestas incorrectas a las cuestiones planteadas, pues son señales de serias deficiencias y e incluso hacen fracasar el objetivo de la enseñanza. Teniendo en cuenta que los obstáculos epistemológicos presentes en los alumnos ingresantes, impiden el aprendizaje de los nuevos contenidos, su análisis sirve de ayuda al docente al momento de planificar las actividades áulicas. El análisis de los errores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es un tema de permanente interés en investigación en educación Matemática.

Engler, A. *et al* (2004), realizaron una reseña histórica sobre la categorización y clasificación de errores en el aprendizaje de matemática, citando entre los principales antecedentes los siguientes: En 1917, Thorndike, Buswell, Judd y Brueckner, en Estados Unidos de América, entre otros, investigaron acerca de la determinación de errores, las dificultades especiales, la persistencia de técnicas erróneas individuales, la agrupación y la clasificación de errores. Los estudios realizados, dan prueba de que *los errores no tienen carácter accidental*. En Alemania, entre 1922 y 1928, Weiner, Seseman, Kiesling y Rose consideraron que los errores surgen de una combinación incorrecta de tendencias y estudiaron la predisposición especial de las personas para equivocarse. En la década del 60, Schlaak, Glück y Pipping se ocuparon de la determinación y descripción de causas de error, la interpretación, dificultades, tipificación y clasificación de los errores relacionados con el cálculo. En la década del 50, en España, investigadores tales como Villarejo, Fernández Huerta, Centeno, Rico, Castro, Gonzalez, Coriat y Molina entre otros, se abocaron a la determinación de los errores más frecuentes y a establecer las bases para una enseñanza basada en la corrección de los mismos ya que consideraron que la interpretación de los errores sirve de orientación en el proceso de enseñanza. Radatz (1980), se preocupó por las causas de los errores, estableció la importancia del estudio de los errores y del establecimiento de un marco teórico de explicación de los mismos. Entre estas causas mencionó las reformas sucesivas del currículo de Matemática, situación que trajo aparejada la aparición de nuevos errores, y expresó que “los profesores necesitan modelos de actuación para diagnosticar y corregir aprendizajes erróneos.” Brousseau, Davis y Werner (1986) expresaron que “La idea en la mente del alumno no es la misma que el profesor espera”. La misma idea tiene Mulhern(1989), pues expresó que “Los alumnos recrean o inventan su propio método en base al método descrito por el profesor” . Rico, L y Mulhern (1989) consideraron que los errores cometidos por los alumnos son particulares y difíciles de superar pues requieren de una reorganización de sus conocimientos.

Materiales y Métodos.

A fin de valorar los conocimientos que poseían los ingresantes sobre las operaciones y sus propiedades en el conjunto numérico Reales, se propuso el ejercicio que mas abajo se enuncia. Los contenidos involucrados en este ejercicio fueron: Producto de potencias de igual base (Ítem 1); Suma de fracciones (Ítem 2); Potenciación. (Ítem 3); Cuadrado de un binomio(Ítem 4); Potencia de exponente fraccionario. Radicación.(Ítem 5); Propiedades de los logaritmos.(Ítem 6); Potenciación. Regla de signos (Ítem 7) y Factor común (Ítem 8). Los ítems 2 (Suma de fracciones) y 7 (Potenciación. Regla de signos), eran verdaderos y el resto falsos. Los ítems 3 (Potenciación.), 5 (Potencia de exponente fraccionario. Radicación.) y 7 (Potenciación. Regla de signos) incluían expresiones numéricas y los restantes, expresiones algebraicas. La evaluación de los conocimientos previos acerca de reglas, se evidenció en los ítems 3 (Potenciación.), 5 (Potencia de exponente fraccionario. Radicación) y 7 (Potenciación. Regla de signos), de los algoritmos en los ítems 2 (Suma de fracciones) y 4 (Cuadrado de un binomio), y de las propiedades en los ítems 1 (Producto de potencias de igual base), 6 (Propiedades de los logaritmos) y 8 (Factor común).

En este trabajo se analizan las respuestas de los alumnos a las siguientes cuestiones: 1) la asignación del valor de verdad a la igualdad propuesta; 2) la justificación de la respuesta dada de acuerdo al valor de verdad.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005

Indica si las siguientes igualdades son verdaderas o falsas. Si alguna fuera falsa, escribe en la última columna la expresión correcta del segundo miembro para que la igualdad resulte verdadera. Se incluye la primera fila completa a modo de ejemplo:

Nº	IGUALDAD	V/F	IGUALDAD CORRECTA
	$a \cdot (b+c) = a \cdot b + c$	F	$a \cdot (b + c) = ab+ac$
1.	$2^m \cdot 2^{-n} = 2^{-m \cdot n}$		
2.	$\frac{3}{a} + \frac{a}{b} = \frac{3b+a^2}{ab}$		
3.	$-5^2 = 25$		
4.	$(2a^2 - 3)^2 = 4a^4 - 9$		
5.	$\left(\frac{25}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{5}{2}$		
6.	$\log \frac{a^n b}{c} = \frac{n \log a \cdot \log b}{\log c}$		
7.	$(-3)^2 = 9$		
8.	$a^2 + a^5 = a^7$		

Resultados

En primera instancia se analizó el valor de verdad de las igualdades propuestas. Los ítems 6 (propiedades de logaritmos) y 5 (relación entre potencia de exponente fraccionario y radicación) registraron los mas altos porcentajes de no respuesta (47,3% y 34,3% respectivamente). En el resto de los ítems el porcentaje de no respuesta osciló entre un 9% y un 19%. Los ítems con mayor porcentaje de respuesta incorrecta, fueron el 3 (Opuesto de una potencia de exponente par) y el 8 (Factor común), con un 73.3% y 64.6%, respectivamente. El mayor índice de respuesta correcta lo registró el ítem 7 (Potenciación. Regla de signos) con un 74.9%, siguiéndole los ítems 2 (Suma de fracciones) y 1 (Producto de potencias de igual base) con 59,9% y 55,8% respectivamente. El ítem en el cual se concentró la mayor cantidad de respuesta fue el ítem 3 (Opuesto de una potencia de exponente par) con el 90.2%, pero sin embargo, es el que presentó mayor porcentaje de respuesta incorrecta (73,3%). En relación con la justificación del valor de verdad dada por los alumnos, se analizó (analizamos) primeramente aquellos ítems cuyo valor de verdad era falso. Los ítems que registraron menor porcentaje de respuesta fueron el 6 (propiedades de logaritmos) (52,2%) y el 5 (relación entre potencia de exponente fraccionario y radicación) (44,3%). De los restantes (cuyos porcentajes de respuesta fueron superiores al 75%), los mayores porcentajes de respuesta incorrecta los registraron los ítems 4 (cuadrado de un binomio) (39,8%) y 1 (Producto de potencias de igual base) (36,0%) y los mayores porcentajes de respuesta correcta los registraron los ítems 3 (Opuesto de una potencia de exponente par) (87,5%) y 8 (Factor común) (70,0%). Los ítems 5 (relación entre potencia de exponente fraccionario y radicación) y 6 (propiedades de logaritmos) serían los mas problemáticos, dado que presentaron los mayores porcentajes de no justificación, y estuvieron entre los de menor porcentaje de justificación correcta. En la justificación de las proposiciones cuyos valores de verdad eran verdaderos, se obtuvieron los siguientes resultados: El ítem 7 (Potenciación. Regla de signos) presentó el mayor índice de justificación correcta, (75,1%), mientras que aproximadamente la mitad de los alumnos encuestados respondió correctamente el ítem 2 (suma de fracciones). La comparación del ítem 7 (Potenciación. Regla de signos) con el ítem 3 (Opuesto de una potencia de exponente par), la comparación de la incidencia de la presencia o no del paréntesis en la potenciación. Pudo observarse mayor porcentaje de respuesta correcta cuando el paréntesis se hallaba presente. No se advirtió un comportamiento diferencial entre los ítems que contenían expresiones numéricas y los que contenían expresiones algebraicas, ni tampoco en la clasificación de los ítems según se tratara de reglas, propiedades, o, algoritmos, aunque esto puede deberse al muestreo de ítems realizado. Los ítems con valor de verdad verdadero fueron mas fáciles de resolver y justificar, que los de valor de verdad falso.

Conclusiones

En los ítems seleccionados, se han observado altos porcentajes de respuesta incorrecta tanto en el valor de verdad como en la justificación de dicho valor. El contenido que presentó mayor índice de no respuesta fue propiedades de los logaritmos. Podría ser la causa de este error la adaptación incorrecta de propiedades o reglas a nuevas situaciones. Parecería existir una tendencia a que los algoritmos son mejor recordados, que las reglas o propiedades, y esto podría

deberse a su característica de procedimiento rutinario. Es evidente el manejo erróneo de fórmulas o reglas por ejemplo el cuadrado de un binomio, propiedad de los logaritmos, factor común, errores que Booth (1984) caracterizó como “El uso inapropiado de “formulas” o reglas de procedimientos” y que según este autor se originarían como falsas generalizaciones sobre expresiones algebraicas o sobre expresiones numéricas. Hemos encontrado en nuestra población errores producidos por deformación de una propiedad, regla, o algoritmo, como así también errores técnicos (considerando como tales a errores de cálculo, errores en la manipulación de símbolos algebraicos y otros derivados de la ejecución de algoritmos), evidenciados en los ítems seleccionados. Esta situación constituye un obstáculo epistemológico alarmante, que influiría en el aprendizaje impidiendo la apropiación de nuevos contenidos e incidiría en el rendimiento académico de los estudiantes.

Bibliografía:

- Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., Hecklein, M. -(2004).- “*Los errores en el aprendizaje de matemática*” – Boletín de la SOAREM. Año 6 N°23. Bs.As.
- Rico, L.- (1995)- “*Errores en el aprendizaje de las matemáticas.*” En Kilpatrick, J; Rico, L y Gómez, P. Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- Rico, L.- (1999) “*Los Organizadores del Currículo de Matemáticas*” En Rico, L. Y otros. La educación matemática en la Enseñanza secundaria. Erre Eme S.A. Bs.As.
- Booth, L.R. – (1984) -“*Algebra: children’s strategies and errors.* Windsor: NFER-Nelson
- Brousseau, G., Davis, R. y Werner, T. -(1986)-“*Observing studens at work*” En Christiansen, B., Howson, G. y Otte, M. (Eds) “*Perspectivas on Mathematics Education.*”Reidle Publishing Company Dordrecht.
- Mulhern, G. – (1989)- Between “*The eras: Making inferences about internal proceses.*”En Creer, B. & Mulhern, G. (Eds). New Directios in Mathematics Educatios . Routledge. Londres
- Radatz, H.-(1980)- Student’sErrors in the Mathematis Learning Process: A. Survey. For the Learning of Mathematics. Vol.1