

***Resultados preliminares sobre la prueba diagnóstico en matemática básica realizada a los estudiantes que ingresaron el primer semestre de 2005 a la Universidad Católica Popular del Risaralda***

**Juan Luís Arias Vargas**

**jlarias@ucpr.edu.co**

Profesor de tiempo completo

Universidad Católica Popular del Risaralda

**Joaquín Vásquez Carvajal**

**jovaca@ucpr.edu.co**

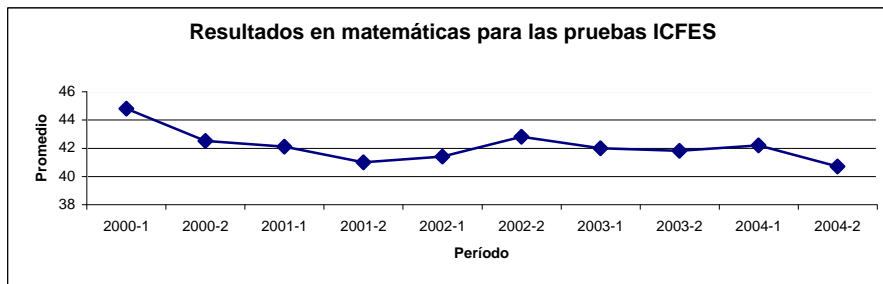
Profesor de cátedra

Universidad Católica Popular del Risaralda

---

Dentro de las actividades realizadas en el marco de la semana de inducción a los estudiantes de primer semestre del año 2005 de los programas de Administración de Empresas, Economía, Arquitectura, Diseño Industrial, Psicología y Sistemas, se realizó una prueba diagnóstico sobre conocimientos básicos en Matemáticas, la cual se concentró en tres aspectos: Pensamiento Numérico, Pensamiento variacional y Resolución de Problemas; todos ellos tratados desde lo más básico como se verá adelante en el tipo de preguntas realizadas; esta prueba se realizó con el fin de determinar el nivel de desarrollo de los estudiantes que ingresan a primer semestre en la UCPR, respecto a las competencias que deben traer desde la educación básica y media para que puedan presentar un buen desempeño en las asignaturas que corresponden a ciencias básicas, en los diferentes programas a los que ingresan.

También se deseaba constatar por qué los resultados de las pruebas ICFES, respecto a la prueba para medir las competencias en Matemáticas han sido bajos. Inclusive el puntaje promedio ha tenido una tendencia a la baja en los últimos cinco años como lo muestra la grafica No.1. Lo cual puede incidir en la buena comprensión y buen rendimiento de los estudiantes de pregrado en las materias relacionadas con ciencias básicas. Además se cree que estos resultados se verían afectados negativamente si a los estudiantes se les exigiera una respuesta procedimental, es decir, que si las pruebas ICFES no usara la opción de una respuesta única con múltiples opciones para escogerla (forma de test) los resultados podrían ser peores de los observados. Esta hipótesis se basa en el siguiente hecho: el azar entra a jugar un papel importante en el resultado de la prueba, sin querer afirmar que el resultado depende únicamente del azar, se espera que un estudiante que tenga claridad en dichas competencias deberá tener unos buenos resultados, por lo tanto la afirmación apunta a involucrar los resultados de los estudiantes que no han alcanzado las competencias con suficiencia y que responden la prueba al azar o porque les parece que una de las respuestas es la que más se aproxima a la verdadera.



**Grafico No. 1 Fuente Ministerio de Educación Nacional (Republica de Colombia), medido en una escala de 0 a 100.**

Con el fin de ubicar al lector en el tema, se definen algunos aspectos y se explica como se aplicó la prueba: Pensamiento numérico: Se refiere básicamente a las competencias que el estudiante debe desarrollar respecto a la aritmética, con la comprensión de todo lo relacionado con las cuatro operaciones básicas y otras como la radicación, la potenciación y los logaritmos, además la conceptualización de los diferentes conjuntos numéricos y sus propiedades; de una manera más precisa el Pensamiento Numérico es definido por Mcintosh<sup>1</sup> como "... la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones".

En la prueba aplicada a los estudiantes respecto al desarrollo de competencias en el pensamiento numérico solo se tuvieron en cuenta operaciones muy sencillas en el conjunto de los números enteros y los racionales; por ejemplo:

$$\begin{aligned}
 &23 - 34 + 15 - 54; \\
 &-3 * (-4 + 5 - 8); \\
 &(2/3)^2 * (2/3)^3 * (2/3); \\
 &(-4/3) / (16/-21)
 \end{aligned}$$

Pensamiento variacional: Se refiere básicamente a las competencias que el estudiante debe desarrollar respecto a la comprensión de los procesos que involucran variación y cambio, tal como es el desarrollo de sistemas de medición, variables, ecuaciones, funciones que le ayuden a entender su contexto como un todo dinámico que depende de muchos factores, de acuerdo con los Lineamientos Curriculares del MEN los conceptos matemáticos en los que se involucra el pensamiento variacional son los siguientes:

- Continuo numérico, reales, en su interior los procesos infinitos, su tendencia, aproximaciones sucesivas, divisibilidad.
- La función como dependencia y modelos de función.

<sup>1</sup> MCINTOSH, A., REYS, B.J. y REYS, R.E. *Proposed Framework for Examining Basic Number Sense*. For the Learning of Mathematics 12, 3 (November 1992). White Rock, British Columbia, Canada: FLM Publishing Association, 1992.

- Las magnitudes.
- El álgebra en su sentido simbólico, liberada de su significación geométrica, particularmente la noción y significado de la variable es determinante en este campo.
- Modelos matemáticos de tipos de variación: Aditiva, multiplicativa, variación para medir el cambio absoluto y el cambio relativo. La proporcionalidad cobra especial significado.

En la prueba aplicada a los estudiantes respecto al desarrollo de competencias en el pensamiento variacional solo se tuvo en cuenta la parte referente al álgebra y a modelos matemáticos muy sencillos; por ejemplo:

- Traducir del lenguaje usual al lenguaje simbólico “La diferencia del quíntuple de un número y tres”
- Traducir del lenguaje simbólico al lenguaje usual la expresión “ $3x - 2$ ”
- Resolver la ecuación “ $-5x + 8 = 3x - 4$ ”
- De la ecuación “ $P = 2L + 2S$  , despejar L”
- Realizar la siguiente operación.  
“  $( 5a^2 - 2a + 7 ) - ( -4a^2 + 8a - 17 )$ ”

Resolución de problemas: Se refiere básicamente a las competencias que el estudiante debe desarrollar respecto a la comprensión, planteamiento y solución de problemas prácticos y teóricos, aplicados a la matemáticas y a otros contextos; según Polya<sup>2</sup>: “Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”; para Polya en el momento de solucionar un problema se deben de seguir los cuatro pasos siguientes:

- Comprensión del problema.
- Concepción de un plan.
- Ejecución del plan.
- Visión retrospectiva.

Para cada paso, Polya sugiere a su vez una serie de preguntas o aspectos que deben seguirse para avanzar en la solución del problema.

En la prueba aplicada a los estudiantes orientada, a medir el desarrollo de competencias respecto a la resolución de problemas, se plantearon algunos problemas que se pueden resolver fácilmente con el uso de la aritmética o el álgebra; por ejemplo:

---

<sup>2</sup> POLYA, G. *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas, 1969.

“El señor González vendió 15 paquetes de libretas; si en cada paquete hay 22 libretas y el precio de venta de cada libreta es de 4 dólares. ¿En cuanto dinero vendió los 15 paquetes de libretas.”

El instrumento de medida consistió en una prueba escrita con planteamientos como los vistos anteriormente y que buscan medir el nivel de comprensión y desarrollo de las competencias mínimas adquiridas por los estudiantes en su recorrido por la educación básica y media; se consideran mínimas porque es lo elemental que deben saber los estudiantes para entender y comprender las materias de ciencias básicas involucradas en el currículo de cada uno de los programas anteriormente mencionados. Esta prueba se aplicó a toda la población de interés la cual se dividió de forma aleatoria en dos grupos iguales, a uno de ellos se le aplicó la prueba sólo con las preguntas pero sin las respuestas, es decir, para que el estudiante realizara el procedimiento y al otro grupo se le aplicó una prueba similar, pero con las respuestas para que escogiera la solución correcta (forma de test), esta metodología permitió verificar la hipótesis planteada respecto a los resultados obtenidos cuando se aplica una prueba procedimental contra una prueba tipo test.

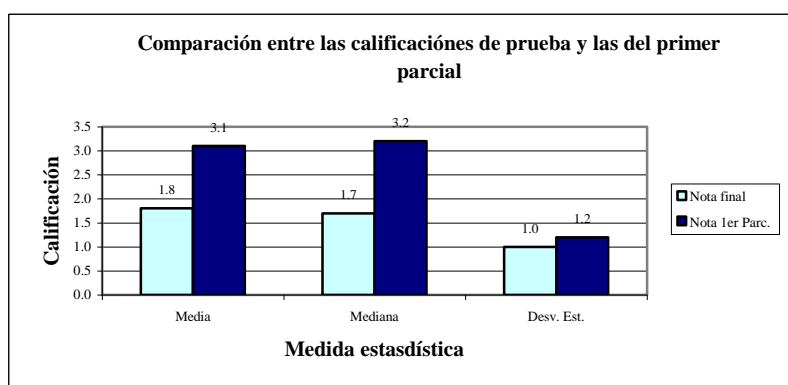
### **Resultados de la prueba**

Después de calificar la prueba, se realizó un análisis de estas calificaciones y se organizó la información para sacar algunas medidas estadísticas importantes que permitirá comparar los resultados de los estudiantes de los diferentes programas entre sí, entre los resultados obtenidos mediante la prueba procedimental y la prueba de test y con respecto a las notas de los estudiantes en el primer parcial, esta última comparación no se hará para los estudiantes de Economía, ya que a ellos no se les pasó nota de primer parcial.

### **Media, mediana y desviación estándar de la calificación obtenida por los estudiantes que presentaron la prueba diagnóstico vs. calificación del primer parcial**

<b>Medida</b>	<b>Calificación de la prueba</b>	<b>Calificación 1er parcial</b>
<b>Media</b>	1,8	3,1
<b>Mediana</b>	1,7	3,2
<b>Desviación Estándar</b>	1.0	1,2

**Tabla No. 1**



**Grafico No. 2**

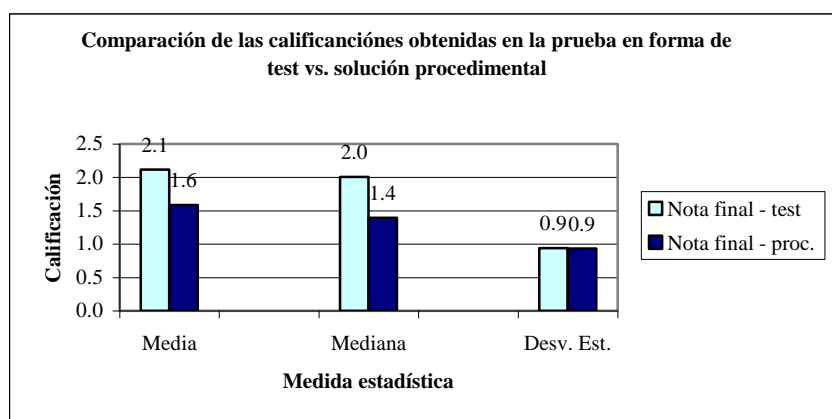
De acuerdo con los resultados se puede notar que el valor de la media y la mediana para cada programa académico, en general, es más baja para la prueba que tiene que ver con álgebra, es decir, el desarrollo del pensamiento variacional con respecto al desarrollo de los otros dos pensamientos es más bajo. Pero no deja de ser preocupante el hecho de unos resultados tan bajos en todas las pruebas, lo cual confirma lo que se esperaba a partir del análisis de los resultados de las pruebas ICFES en cuanto a los pobres resultados de los estudiantes en lo que a la prueba de matemáticas se refiere. Además haciendo una comparación de los resultados obtenidos a partir de la prueba y los resultados del primer parcial de matemáticas de primer semestre, aunque a partir del análisis estadístico, existe una diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido en la prueba diagnóstica y el promedio de la calificación del primer parcial en cada uno de los programas, que es mucho mejor para este último, y manteniéndose un valor para la desviación estándar, casi igual en los resultados de las dos pruebas de lo cual se puede inferir que no hay una diferencia significativa entre las dos varianzas de los resultados de las dos pruebas, lo que indica que las calificaciones de las dos pruebas tienen más o menos la misma dispersión con respecto a la media. A pesar de esto es evidente que la calificación promedio del primer parcial es muy baja y más aún la mediana indica que para los programas de Arquitectura, Diseño Industrial y Administración de Empresas la mortalidad académica para este primer parcial es del 50%, es decir, que el 50% de los estudiantes de estos programas sacaron una nota inferior a tres y para los otros programas tomando el de mejor resultado que fue Psicología del 50% de los estudiantes sacaron una nota inferior a 3.6, lo cual es poco prometedor. Lo anterior podría llevar a pensar que si los estudiantes entraran al primer semestre con unas fortalezas en el pensamiento numérico, variacional y de resolución de problemas, estos resultados de los primeros parciales, que en cierta forma reflejan la apropiación de los conocimientos vistos en estas primeras seis semanas de clase, serían mucho mejores; de acuerdo con el resultado del resumen de todos los programas académicos se puede ver que cerca del 50% de los estudiantes de primer semestre presentan problemas con matemáticas y que

aunque la nota media del primer parcial es mucho mejor que la nota media de la prueba diagnóstica sigue siendo muy baja.

**Comparación de la media, mediana y desviación estándar para las dos formas de evaluar, procedimental y test consolidado para todos los programas académicos**

Resultados prueba en Forma de test				
Medida estadística	Aritmética	Álgebra	Problemas	Calificación final
Media	2,5	2,1	1,8	2,1
Mediana	2,3	1,9	2,0	2,0
Desviación Estándar	1,1	1,2	1,3	0,9
Resultados prueba en Forma Procedimental				
Medida estadística	Aritmética	Álgebra	Problemas	Calificación final
Media	1,5	0,8	2,2	1,6
Mediana	1,3	0,4	2,5	1,4
Desviación Estándar	1,1	0,9	1,4	0,9

**Tabla No. 2**



**Grafico No. 3**

Analizando los resultados se puede ver que el hecho de realizar una prueba tipo test, en cierta forma ayuda para que los resultados sean mejores, sin ser óptimos como se planteó anteriormente. Se presenta un caso especial y es que para la resolución de problemas de acuerdo con los resultados obtenidos, es indiferente que se entregue o no el resultado como en el tipo de prueba de test, situación esta que puede deberse a que en los problemas propuestos, algunos eran muy inmediatos y de fácil abordaje, las mayores diferencias se ven en lo que se refiere al pensamiento numérico y algebraico.

**Conclusión:** Se evidencia, de acuerdo con los resultados expuestos, que los estudiantes que ingresan a la UCPR tienen dificultades en el desarrollo de su pensamiento numérico, algebraico y en la resolución de problemas, lo cual les dificulta la comprensión de las matemáticas en toda su dimensión y el desarrollo de las competencias básicas a nivel de

pregado en el área de matemáticas en uno de cada programa respectivamente; sin embargo, de acuerdo a los resultados de primeros parciales, parece que a medida que avanza el semestre los estudiantes se van apropiando de los temas con unos resultados medianamente satisfactorios.

De los resultados obtenidos en la prueba, algunos de ellos van en contraposición de lo que se esperaba, por ejemplo que los estudiantes que tuvieron un puntaje muy bajo en la prueba diagnóstica también tuvieran una nota muy baja en el primer parcial, lo cual no fue la regla general, ya que hubo estudiantes que sacaron una calificación muy baja en la prueba diagnóstica y por el contrario sacaron una calificación alta en el primer parcial, este resultado puede tener dos explicaciones las cuales deben ser motivo de investigación: La primera que los estudiantes a pesar de traer unas dificultades grandes desde la educación básica y media, asumen su forma responsable su nuevo papel de vida, y la segunda, que algunos estudiantes pueden no tomar en serio la prueba diagnóstica y por lo tanto no contestarla a conciencia debido a que ésta no tiene ninguna implicación académica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *La revolución educativa*. Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje Educación Básica y Media. Colombia, 2002.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Matemáticas*. Lineamientos Curriculares. Santa Fé de Bogota: Editorial LIBROS & LIBROS S.A., 1998.

RAMÍREZ HIDROVO, María Amilba. *Las Competencias Matemáticas*. Cali. Artes Gráficas Univalle, 2000.