



Construcción de una prueba diagnóstica en matemáticas para los estudiantes que ingresan a UNIMINUTO

Marco Antonio Ramírez Porras¹, Frey Rodríguez Pérez²

Recibido: marzo 26 de 2012 Aprobado: junio 5 de 2012

RESUMEN

El presente artículo da cuenta del proceso investigativo generado frente a la construcción e implementación de una prueba diagnóstica dirigida a estudiantes que ingresan a primer semestre en la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede Principal. La prueba fue diseñada a partir de la evaluación de dos tipos de habilidades. La primera basada en la evaluación de las habilidades específicas asociadas al pensamiento espacial y variacional, necesarias para que un estudiante pueda enfrentar los cursos de precálculo y geometría que se imparten en primer semestre; para el segundo tipo la evaluación se centró en las habilidades generales del pensamiento matemático (resolución de problemas, comunicación, modelización y uso de diferentes formas de lenguaje matemático) con las que se supone debería contar un estudiante al finalizar su formación en el bachillerato. En ambos casos, cerca del 80% de los estudiantes mostraron un desempeño bajo, lo que permitió concluir que el nivel de los estudiantes, frente a una situación que exige el uso de una habilidad específica o general de la matemática, no depende en sí de la habilidad sino de las habilidades básicas de pensamiento para abordar cualquier tipo de prueba como son: la comprensión de un enunciado, el reconocimiento de patrones, el razonamiento deductivo e inductivo básico, la lógica y la lectura e interpretación de gráficas.

Palabras Clave: Matemáticas, habilidad, evaluación, diagnóstico, educación superior.

ABSTRACT

This article reports the research process developed to establish the construction and implementation of a diagnostic test directed to students entering first semester in UNIMINUTO, Bogota branch. The first test was focused on the evaluation designed for specific skills associated with spatial thinking and variation necessary for a student to face pre-calculus and geometry courses taught in first semester. The second one was focused on general skills of mathematical thinking (problem solving, communication, modelling and the use of different forms of mathematical language) with which, it is intended to inform students to complete their training in high school. In both cases, about 80% of the students showed low performance which allowed us to conclude that the level of mathematical proficiency among students was not dependent on the evaluated skill type but on fundamental skills or pre-skills required to address questions like: understanding a sentence, recognizing patterns, the basic inductive and deductive reasoning, logic, reading and interpretation of graphs.

Keywords: Math skills assessment, diagnosis and high education.

1 Investigador del Grupo INVESTICIENCIAS. Msc en Didáctica de la Matemática.

2 Investigador del Grupo INVESTICIENCIAS. Msc en Informática Educativa.

I. INTRODUCCIÓN

La Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO considera dentro de sus principios fundamentales "...el derecho de todos a la educación, y la promovemos a partir de un sistema educativo de amplia cobertura, fácil acceso y permanencia" (UNIMINUTO, 2004), lo que se refleja en su población estudiantil, la que está conformada por jóvenes de estratos 1, 2 y 3, cuya edad promedio de ingreso es de 20 años; la mayoría laboran y presentan dificultades en cuanto a prerrequisitos conceptuales y competencias básicas necesarias para un óptimo desempeño académico y preparación profesional.

A partir de este contexto, la Facultad de Ingeniería emprendió una serie de estrategias pedagógicas para enfrentar los altos niveles de pérdida y deserción, principalmente desde el campo de las matemáticas. A través del Departamento de Ciencias Básicas construyó en el segundo semestre de 2011 una propuesta investigativa cuya problemática estuvo centrada en la carencia de un instrumento de evaluación diagnóstica, que permitiera caracterizar a la población que ingresa a los doce programas ofertados entre la Facultad de Ingeniería y la de Ciencias Empresariales de la Sede Principal de UNIMINUTO. Con los resultados obtenidos se esperaba proponer estrategias pedagógicas que conllevaran a fortalecer el desarrollo de las habilidades asociadas con el pensamiento matemático, que son fundamentales para iniciar la formación en la educación superior de acuerdo con las necesidades reales de los estudiantes y no con los niveles de formación que, supuestamente, logran los estudiantes al finalizar su formación básica secundaria y media.

De otra parte, para los investigadores era claro que existen instrumentos evaluativos ya validados, al igual que múltiples posturas para su diseño. Por tal motivo se planteó como pregunta de investigación ¿Qué elementos debe tener una prueba diagnóstica que permita caracterizar el nivel de desarrollo frente a las habilidades matemáticas entre los estudiantes que ingresan a UNIMINUTO Sede Principal?

Para responder a este cuestionamiento y direccionar la investigación hacia las necesidades en competencias previas que exigen asignaturas como precálculo, geometría, matemática empresarial o matemática 1 -obligatorias desde el campo de formación básica en los programas de las dos facultades-, se planteó la siguiente hipótesis: "una prueba diagnóstica centrada en la evaluación de las habilidades específicas en el campo del pensamiento variacional y geométrico, permite al Departamento de Ciencias Básicas sugerir estrategias de apoyo más asertivas para los estudian-

tes, que una prueba centrada en habilidades generales del pensamiento matemático".

Establecido lo anterior, se propuso como objetivo general, identificar los elementos que se deben evaluar en una prueba diagnóstica en habilidades matemáticas para estudiantes que ingresan a UNIMINUTO Sede Principal. También se definieron como objetivos específicos los siguientes: a) definir las habilidades específicas a evaluar de acuerdo con los prerrequisitos en competencias de las asignaturas del campo matemático que se dictan en primer semestre; b) diseñar e implementar una prueba centrada en elementos evaluativos asociados a las competencias específicas del pensamiento variacional y geométrico, y otra centrada en competencias generales del pensamiento matemático; c) sugerir estrategias pedagógicas de apoyo que permitan fortalecer el desarrollo de las habilidades matemáticas con miras a disminuir los niveles de pérdida y deserción en los estudiantes de primer semestre.

II. METODOLOGÍA

Dadas las condiciones de especificidad contextual que enmarcan el proyecto y a la inexistencia en UNIMINUTO de estudios o investigaciones previas centradas en dicha problemática, la investigación se definió como de tipo exploratorio. Se estructuró una investigación cuantitativa de tipo pre-experimental, estudio de caso con una sola medición, entendida ésta como "se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control.....generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad y a través de ella el investigador suele limitarse a medir en condiciones naturales el fenómeno analizado sin modificarlo o alterarlo" (Ávila, 2006).

Se consideró un diseño por semestre de la forma $G \rightarrow X \rightarrow O$, entendiéndose (G) grupos de sujetos, población inscrita para 2012-I (G1) y población inscrita para 2012-2 (G2); (X) condición experimental, prueba centrada en habilidades específicas para la corte 2012-I (X1) y prueba centrada en habilidades generales para la corte 2012-II (X2); medición a los sujetos (O), resultados de desempeño corte 2012-I (O1) y desempeño corte 2012-II (O2).

La investigación estuvo dividida en cuatro fases: categorización, diseño, aplicación y evaluación.

- FASE 1: en la categorización se definieron las habilidades a evaluar en cada prueba. Desde el pensamiento geométrico se tuvo en cuenta el modelo de Van Hiele (citado por Burger, W. y Shaughnessy, M., 1986) y se consideraron cinco niveles de habi-

lidad: la visualización o familiarización, el análisis, la clasificación, el razonamiento deductivo y el rigor. Desde el pensamiento variacional se consideró la capacidad de manejar la variable como herramienta para: establecer patrones y regularidades, representar un valor o valores que involucran procesos algebraicos y analizar funciones (Manso, 1999).

Para la prueba centrada en habilidades generales se tuvieron en cuenta las definidas en los estándares para matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (2002) y que se supone debería lograr un estudiante al finalizar su formación en básica secundaria y media, es decir, resolución de problemas, comunicación, modelización y uso de diferentes formas de representación.

- FASE 2: en el diseño se construyeron 25 preguntas de selección múltiple para aplicar en cada prueba, con la intención de responder a la evaluación de las habilidades propuesta anteriormente. Las preguntas se elaboraron buscando también el uso de habilidades transversales básicas por parte de los estudiantes, esto es: comprender un texto, interpretar un gráfico, utilizar la lógica básica, realizar razonamientos e identificar patrones. El elemento diferenciador fue la profundidad y el rigor en las habilidades cuestionadas.
- FASE 3: la aplicación se llevó a cabo utilizando un ambiente virtual alojado en la plataforma Moodle, en el cual se asignó a cada estudiante un usuario con su correspondiente clave. Cada corte de la prueba se aplicó de manera presencial en los laboratorios de informática de UNIMINUTO, en un solo día y con una duración de máximo una hora, para un total de tres jornadas.
- FASE 4: para la evaluación se tuvieron en cuenta dos aspectos: el análisis de los resultados de los desempeños de los estudiantes en cada corte, utilizando un software estadístico, y la validación de cada prueba desde los índices de dificultad, discriminación y confiabilidad definidos por Carey (2002) para este tipo de instrumentos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diseño de cada prueba y escala de valoración.

En la Tabla 1 se presenta la distribución por preguntas considerada en la primera prueba de acuerdo con las habilidades específicas a evaluar, su descripción y los dos tipos de pensamiento. También se señala la escala de clasificación definida a partir de las investigaciones de Bohórquez y Franchi (1999), quienes afirman que la mayoría de los estudiantes en geometría llegan

solamente a los niveles de reconocimiento, análisis y clasificación; en el caso del precálculo, la escala fue definida a partir de Trigueros et al (2000) quienes mencionan que la mayor dificultad se da frente al manejo de la variable en relación a la función, esto justifica el por qué se decidió dar a este tipo de preguntas el mayor puntaje 4.

Tabla 1. Habilidades específicas consideradas en la primera prueba

Pensamiento geométrico	No. Preguntas	Puntaje/Pregunta	Puntaje máximo
Reconocimiento: Percibe las figuras geométricas	3	1	3
Análisis: Identifica propiedades geométricas	3	2	6
Clasificación: Ordena el significado de seguir un análisis en detalle	3	3	9
Deducción: Comprende el significado de seguir un análisis en detalle	3	4	12
Rigor: Comprende la necesidad de conceptualizar	3	5	15

Pensamiento variacional	No. Preguntas*	Puntaje/Pregunta	Puntaje máximo
Manipulación: Capacidad de manejar la incógnita en una ecuación	5	2	10
Generalidad: Simbolización de una secuencia o regularidad	5	3	15
Relación funcional: Interpreta variables y su dependencia	5	4	20

Nota: Por habilidad evaluada se incluye el número de preguntas, la valoración numérica de cada una de ellas y el puntaje máximo posible acumulado por habilidad. Por: autores, 2012.

En la Tabla 2 se presenta, por pregunta, las habilidades generales consideradas en la segunda prueba, es decir, la relacionada con el campo de pensamiento matemático dominante y el nivel de pensamiento exigido, según las categorías de Bloom (1998) con el cual también se construyó la valoración de cada pregunta.

En la Figura 1 se presenta un ejemplo del tipo de pregunta usada en la primera prueba. En este caso se adecuó un instrumento diseñado y validado por Usiskin (1982) para el pensamiento geométrico y otro de Trigueros, Ursini y Quintero (1996) para el pensamiento variacional.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo del tipo de pregunta empleada en la elaboración de la segunda prueba, para ésta se tuvo en cuenta el uso de diferentes representaciones, los cinco campos del pensamiento matemático y los niveles de pensamiento de Bloom.

Tabla 2. Habilidades generales consideradas en la segunda prueba

No. Pregunta	Habilidad general evaluada	Campo de pensamiento dominante	Nivel de pensamiento según Bloom	Puntaje pregunta
1	Razonar	Geométrico	Comprender	3
2	Razonar	Númérico	Analizar	4
3	Razonar	Geométrico	Analizar	4
4	Resolver problemas	Métrico	Aplicar	3
5	Modelar	Variacional	Evaluar	6
6	Razonar	Geométrico	Analizar	4
7	Razonar	Geométrico	Analizar	5
8	Ejercitar	Variacional	Comprender	3
9	Razonar	Variacional	Analizar	4
10	Comunicar	Variacional	Analizar	4
11	Razonar	Variacional	Comprender	3
12	Razonar	Variacional	Analizar	6
13	Razonar	Variacional	Comprender	3
14	Ejercitar	Númérico	Aplicar	3
15	Resolver problemas	Númérico	Analizar	4
16	Razonar	Númérico	Analizar	4
17	Razonar	Aleatorio	Analizar	4
18	Razonar	Aleatorio	Analizar	4
19	Modelar	Variacional	Analizar	4
20	Razonar	Métrico	Aplicar	3
21	Ejercitar	Métrico	Analizar	4
22	Ejercitar	Métrico	Analizar	4
23	Resolver problemas	Aleatorio	Aplicar	6
24	Resolver problemas	Aleatorio	Analizar	4
25	Comunicar	Variacional	Analizar	4
				100

3.2 Aplicación de la prueba. La primera prueba fue aplicada a un total de 676 estudiantes y la segunda prueba a un grupo de 786 estudiantes, distribuidos por programas como se muestra en las tablas 3 y 4.

En la Tabla 5 se muestra la clasificación de los puntajes obtenidos en cada prueba y los criterios utilizados, respectivamente.

3.3 Análisis de resultados de los estudiantes. La Figura 3 ilustra el desempeño promedio de los estudiantes frente a la primera prueba a través de un diagrama de cajas y bigotes. En esta prueba se observa que los estudiantes de los programas en ejercicio estuvieron por debajo del límite del puntaje básico (30 puntos) ya que el promedio general fue de 20,15. Por programas, el promedio más alto lo obtuvo Tecnología en Electrónica y el más bajo Tecnología en Costos y Auditoría. De otra parte, se evidenció gran heterogeneidad en los puntajes obtenidos en todas las carreras ya que el rango entre los puntajes altos y bajos fue considerable, esta situación se ratificó en el análisis estadístico con el cálculo de la varianza que en promedio fue de 8,3. Por último, en esta prueba se esperaba un desempeño más alto en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, por la correspondencia entre el tipo de prueba y el campo de pensamiento fundamental para su formación, sin embargo fueron los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales quienes evidenciaron un desempeño mejor y más homogéneo.

¿Cuál de los siguientes cuadriláteros tienen ángulos opuestos iguales?

A. 

a. Sólo A

B. 

b. A y B

C. 

c. A y C

D. 

d. Sólo C

e. B y C

Figura 1. Tipo de pregunta utilizado en la primera prueba. Por: autores, 2012.

No. pregunta:	10	Nivel:	4
Campo de pensamiento:	Vocacional	Proceso general:	Comunicar
		Nivel de pensamiento (Bloom):	Analizar
La siguiente gráfica muestra el comportamiento de dos niños en relación a su peso y edad. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta de acuerdo a dicha gráfica?			

a. Enrique pesaba más que Rosa entre los 3 y los 11 años.

b. Durante los primeros 3 años de vida Enrique y Rosa pesaban lo mismo.

c. A partir de los 18 años el peso de Enrique y Rosa tendió a estabilizarse.

d. El peso de Rosa aumenta más rápido entre los 3 y los 11 años que entre los 11 y los 15 años.

e. El peso de Enrique al nacer fue menor a 5 Kg.

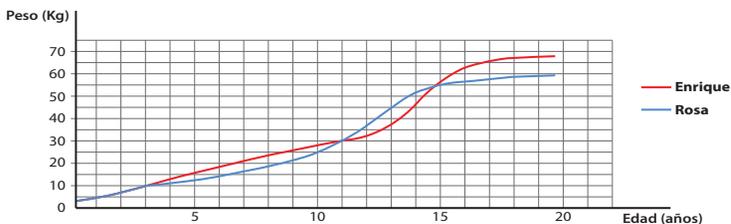


Figura 2. Tipo de pregunta utilizado en la segunda prueba. Por: autores, 2012.

Tabla 3. Distribución de estudiantes que presentaron la primera prueba por programas y jornadas

Programa	Mañana	Noche	Tarde	Total Estudiantes	Puntaje Promedio	Puntaje Mínimo	Puntaje Máximo	C. de Variación
Administración de Empresas	45	57		102	19	50	2.5	0.4
Contaduría	24	57	23	104	21	43	1	0.4
Ingeniería Agroecológica			16	15	20	38	8	0.36
Ingeniería Civil		46	37	83	21	45	5	0.4
Ingeniería de Sistemas		3	19	22	21	41	7	0.43
Ingeniería Industrial	32	30	15	77	20	43	4	0.43
Tecnología en Costos y Auditoría		28		28	18	44	7	0.48
Tecnología en Electrónica	22	14		36	22	41.5	5	0.38
Tecnología en Gestión de Mercadeo	23	47	6	76	19.5	43	1	0.46
Tecnología en Informática	31	31	8	70	20	46.5	2.5	0.42
Tecnología en Logística	14	14		28	18.5	34	6	0.39
Tecnología en Redes y Seguridad	16	19		35	20	43	4	0.4
Totales	207	346	123	676	20			0.41

Nota: Por programa también se presenta el puntaje promedio, el mínimo, el máximo y el Coeficiente de variación. Por: autores, 2012.

Tabla 4. Distribución de estudiantes que presentaron la segunda prueba por programas y jornadas

Programa	Jornada			Total Estudiantes	Puntaje Máximo	Puntaje Mínimo	Promedio
	M	T	N				
Administración	48	0	70	118	63	3	29
Contaduría	26	26	71	123	50	3	28
Costos y Auditoría	0	0	26	26	50	4	26
Mercadeo	24	16	44	84	52	6	25
Industrial	40	27	66	133	72	0	33
Civil	0	39	48	87	64	9	26
Sistemas	0	15	0	15	47	11	29
Agroecología	0	18	0	18	58	11	31
Electrónica	22	0	19	41	63	4	33
Informática	13	4	37	54	62	8	34
Logística	14	0	51	65	50	8	29
Redes	7	0	15	22	51	8	30
Totales	194	145	447	786			

Nota: Las letras indican la jornada M: mañana, T: tarde y N: Nocturna. Por: autores, 2012

Tabla 5. Criterios de clasificación de los estudiantes según sus desempeños frente a las habilidades en cada una de las pruebas

Desempeño	Rango de puntaje	Descripción	
		Prueba 1	Prueba 2
Básico	0 - 30	Reconoce las figuras geométricas y maneja la incógnita en una ecuación. Tiene dificultades en el análisis y procesos demostrativos propios de la geometría. No comprende la variable como generalidad y representación de una funcional.	Comunica ideas matemáticas y realiza operaciones básicas entre conjuntos numéricos. Tiene dificultades frente a situaciones que le exigen razonamiento y resolución de problemas.
Medio	31 - 60	Analiza propiedades geométricas de una figura y las clasifica. Utiliza la variable como representación de una secuencia o regularidad numérica. Tiene dificultades para llegar a procesos demostrativos y de rigor en geometría, por parte, no identifica el sentido de la variable dentro de una relación funcional.	Realiza razonamientos deductivos e inductivos, pero tiene dificultades para solucionar problemas y modelar situaciones a través de relaciones de correspondencia entre variables ya establecidas.
Alto	61 - 100	Realiza procesos deductivos y utiliza el rigor para conceptualizar un objeto geométrico. Da sentido a la variable desde una relación funcional.	Resuelve situaciones problema y modela casos concretos a través de relaciones funcionales.

Nota: Los descriptores establecidos para cada desempeño se definieron de manera general y con base en las habilidades mínimas esperadas. Por: autores, 2012

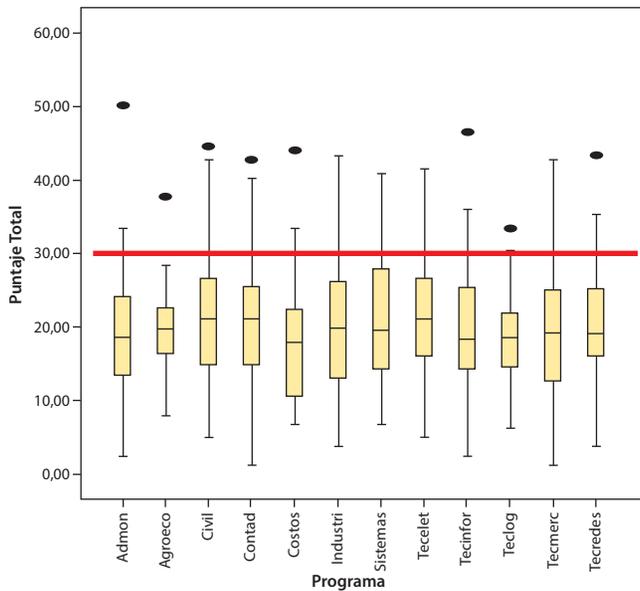


Figura 3. Diagrama de barras y bigotes por programa según los resultados de la primera prueba. Por: autores, 2012.

En el análisis de la segunda prueba, la cual fue aplicada en la cohorte de estudiantes 2012-2, se obtuvieron resultados como: puntaje medio 29,99, error típico 0,44, desviación estándar 12,15, varianza en la muestra 147,62, mínimo puntaje 0, máximo puntaje 70 y coeficiente de variación 40,50.

Con estos resultados es posible afirmar, desde los valores del rango y la desviación estándar, que el grupo de la muestra de la segunda prueba era tan heterogéneo como la muestra de la primera, lo cual se validó también con el alto valor del coeficiente de variación obtenido. El valor de la medida de tendencia central permitió establecer que el nivel de desempeño en la segunda, al igual que la primera, fue básico. En la Figura 4 se presenta el diagrama de cajas y bigotes para los resultados de la segunda prueba.

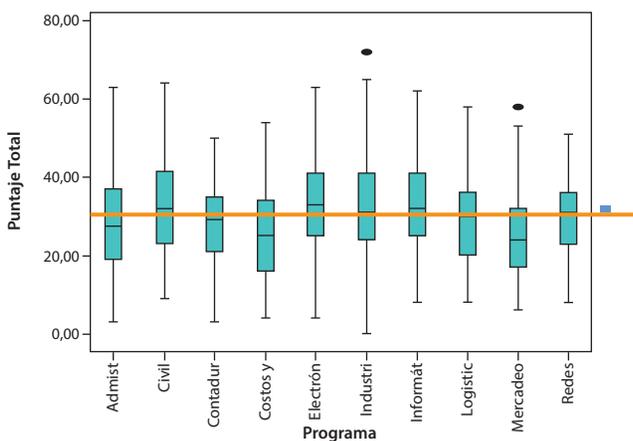


Figura 4. Diagrama de barras y bigotes por programa según los resultados de la segunda prueba. Por: autores, 2012.

3.4 Validación de las pruebas. Para realizar el análisis interno de las pruebas se utilizaron los siguientes estadísticos: índice de dificultad de la prueba, índice de discriminación de la prueba, coeficiente bi-serial de cada uno de los ítems, e índice K de consistencia interna de la prueba.

Respecto al índice de dificultad de la prueba para cada una de las preguntas, es prudente recordar que éste involucra las categorías señaladas en la Tabla 6 y que permite leer las características de las preguntas.

Tabla 6. Índices de dificultad según Carey (2002) para clasificar las preguntas planteadas en las dos pruebas

	Muy Difícil	Relativamente Difícil	Moderadamente Fácil	Muy Fácil
Proporción	0.0-0.49	0.50-0.69	0.70-0.89	0.90-1.000
Porcentaje	0.0%-49%	50%-69%	70%-89%	

3.4.1. Validación de la primera prueba. De acuerdo con los índices de discriminación (coeficiente d y bi-serial puntual) con los que se evaluó ésta, los ítems fueron adecuados para clasificar los estudiantes. Todas las preguntas tuvieron índice de discriminación d positivo y muy pocas tuvieron valores cercanos a cero (dos de ellas), por lo que se puede concluir que en general discriminan muy bien entre los subgrupos de calificaciones superiores e inferiores. Con el coeficiente biserial puntual, que es más local que el anterior, todas las preguntas asociadas al pensamiento geométrico presentaron índices negativos por lo que se puede afirmar que la mayoría de estudiantes del subgrupo de puntajes bajos contestaron correctamente cada ítem con mayor proporción que los estudiantes con puntajes superiores, aunque eso puede dar muestras de estar adivinando la respuesta; en los demás ítems del pensamiento variacional se pudo observar que hay coincidencia en lo positivo de los ítems, por lo que se puede afirmar que las preguntas discriminan de muy buena manera a los estudiantes.

3.4.2. Validación de la segunda prueba. La Figura 5 muestra el desempeño del grupo en total, con respecto a cada una de las preguntas que se realizaron en la segunda prueba, el porcentaje de personas que contestaron incorrectamente (0, en rojo) versus el porcentaje de personas que contestaron correctamente (1, en verde)

Si se observa de manera general, el porcentaje de preguntas donde la proporción de color rojo predomina sobre el color verde es alto, lo que indica que en general la prueba es considerada estadísticamente difícil para los estudiantes. Así, para un gran porcentaje de estudiantes, el desempeño en las habilidades medidas fue bajo por lo que es necesario un proceso

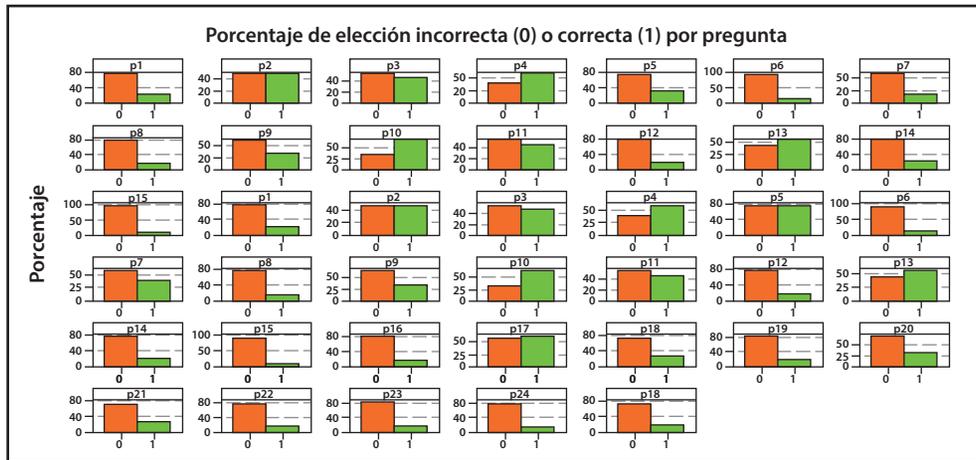


Figura 5. Desempeño de los estudiantes por pregunta de la segunda prueba. Por: autores, 2012

de nivelación. De otra parte, según los estadísticos las preguntas se clasificaron así: moderadamente difíciles: 4,10,13, y muy difíciles: 1, 2, 3, 5,6,7, 8, 9, 11, 12, 14,15,16,17,18,19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Respecto a los coeficientes de discriminación se obtuvo que 20 de las preguntas fueron adecuadas y apenas 5 (preguntas 8, 15, 19, 22 y 23) presentan índices muy bajos, es decir no discriminan de manera precisa. En cuanto al índice interno de confiabilidad, que mide la tendencia que tienen los estudiantes con un desempeño alto a contestar correctamente las preguntas y los estudiantes con desempeño bajo a contestar incorrectamente se obtuvo un valor de 1,01, lo que indica una excelente fiabilidad.

IV. CONCLUSIONES

En ambas pruebas el desempeño promedio de los estudiantes fue básico, a pesar de que la segunda prueba, que se centró en habilidades generales, tenía un carácter más amplio y estaba direccionado más hacia la aptitud matemática que hacia los conocimientos matemáticos, como sucedió con la primera prueba

Después de calcular los índices de dificultad, discriminación y confiabilidad (Carey, 2002) se encontró que ambas pruebas fueron adecuadas para evaluar el desempeño de los estudiantes, a pesar del alto grado de dificultad en algunas preguntas.

Los altos grados de heterogeneidad en los resultados de las pruebas se debieron a las múltiples habilidades evaluadas, a los diferentes grados de dificultad involucrados y a las diversas características de los grupos de estudiantes evaluados.

La hipótesis planteada en la investigación no fue validada ya que el desempeño de los estudiantes frente a la primera y a la segunda prueba fue básico. Se

deduce que el desempeño de los estudiantes, frente a una situación que exige el uso de una habilidad específica o general de la matemática, no depende en sí de la habilidad sino de las habilidades básicas de pensamiento para abordar cualquier tipo de prueba como son: la comprensión de un enunciado, el reconocimiento de patrones, el razonamiento deductivo e inductivo básico, la lógica y la lectura e interpretación de gráficas.

Este tipo de pruebas deben tener un sentido formativo en el marco de la educación matemática en UNIMINUTO. Para Ciencias Básicas los resultados de dichas pruebas no pueden quedarse solamente en clasificar los estudiantes en los niveles básico, medio y alto; más importante es poder sugerir estrategias de apoyo centradas en las necesidades específicas y reales de los estudiantes y no en imaginarios o estandarizaciones como normalmente ocurre.

Esta experiencia evaluativa, basada en las habilidades centradas y específicas de las matemáticas, permitió al Departamento de Ciencias Básicas trazar una política de apoyo direccionada a los estudiantes que ingresan a primer semestre partiendo de: primero: fortalecer las habilidades previas al pensamiento matemático formal de los estudiantes que ingresan a su primer semestre; segundo, potencializar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes con un desempeño bajo, de manera que el elemento motivacional sea relevante frente al aprendizaje; y tercero, construir actividades que permitan desarrollar hábitos de estudio de las matemáticas, a través de la reestructuración de los espacios de acompañamiento. 

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila, H. (2006) *Introducción a la Metodología de la Investigación*. México: edición Electrónica. Recuperado el 10 de Febrero de 2012 de www.eumed.net/libros/2006c/203/
2. Bloom, B. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives*. Handboock 1 Cognitive Domain by a Committee of College and University. Recuperado el 25 de Abril de 2012 de: http://www4.edumoodle.at/gwk/pluginfile.php/109/mod_resource/content/5/forehand_bloomscheta-nonomie02.pdf
3. Bressan, A. (2003). *El modelo de desarrollo del pensamiento geométrico de Dina y Pierre Van Hiele*. Buenos Aires: Grupo Editorial Bariloche. Recuperado el 5 de Marzo de 2012 de http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/internas_model.pdf
4. Burger, W. y Shaughnessy, M. (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, (17) 1 : 31-48. National Council of Teachers of Mathematics Stable. Recuperado el 20 de Octubre de 2011 de: <http://www.jstor.org/stable/749317> Accessed:10/05/2010 13:01
5. Carey, J. y Gregory, V. (2003). Toward Improving Student Learning: policy issues and design structures in course-level outcomes assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28 (3), 215-227
6. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO (2004). *Modelo Pedagógico UNIMINUTO*. Bogotá: Autor
7. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2002). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Bogotá: Autor
8. Triguero, M., Reyes, L., Ursini, W., y Quintero, J. (2005) Diseño de un cuestionario de diagnóstico acerca del manejo del concepto de variable en el álgebra. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 351-363 Recuperado el 29 de Noviembre de 2011 de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21465/93436>.
9. Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: Departamento de Educación Universidad de Chicago.