



Ministerio de Educación
REPÚBLICA DOMINICANA
Dirección de Evaluación de la Calidad

INFORME CURRICULAR PRUEBAS NACIONALES

2017

MATEMÁTICA



Dirección de Evaluación de la Calidad
Departamento de Pruebas Nacionales

INFORME CURRICULAR DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS NACIONALES, PRIMERA Y SEGUNDA CONVOCATORIAS 2017

Área: Matemática

Equipo Técnico de Matemática

YANILE ALTAGRACIA VALENZUELA CALDERÓN
VÍCTOR MANUEL ROSARIO ALCÁNTARA
MARÍA ALTAGRACIA PÉREZ FERNÁNDEZ
GILBERTO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
ELIZABETH RINCÓN SANTANA

Santo Domingo, República Dominicana
Octubre 2017

Créditos

Informe Curricular de Pruebas Nacionales 2017:

- *Ministerio de Educación de la República Dominicana*
- *Vice Ministerio de Supervisión, Evaluación y Control de la Calidad*

Elaboración:

- *Dirección de Evaluación de la Calidad*

Diseño y Diagramación:

- *Eddy Anthony Brito Rivera*
- *Germán Peña Santos*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
I. TERCER CICLO DE ADULTOS.....	3
1.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática 2017	3
1.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios	4
1.3. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por nivel de complejidad	5
1.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática en Tercer Ciclo de Adultos.	6
1.5. Análisis de ejemplos de ítems que resultaron más fáciles y más difíciles	7
1.6. Conclusión	10
II. NIVEL MEDIO MODALIDAD GENERAL.....	12
2.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Matemáticas 2017.....	12
2.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios	13
2.3. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por nivel de complejidad	14
2.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio Modalidad General.	16
2.5. Análisis de los ítems que resultaron más fáciles y más difíciles	17
2.6. Conclusión	21
III. NIVEL MEDIO: MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL Y ARTES.....	22
3.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática 2017	22
3.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios	23
3.3. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por nivel de complejidad	24
3.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática en Técnico Profesional y Artes	26
3.5. Análisis de los ítems que resultaron más fáciles y más difíciles	27
3.6. Conclusión	31
IV. CONCLUSIÓN GENERAL Y RECOMENDACIONES.....	32

ANEXOS.....	35
Descripción de los niveles taxonómicos o de complejidad en los procesos cognitivos de Matemática en todas las pruebas.....	35
Descripción de los dominios en Educación Básica del Tercer Ciclo de Adultos.....	37
Descripción de los dominios en el Nivel Medio Modalidad General.....	38
Descripción de los dominios en el Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes.....	39
GUÍA PARA EL ANÁLISIS DEL INFORME CURRICULAR DE MATEMÁTICA	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.....	3
Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática de Tercer Ciclo de Adultos por convocatoria y año	3
Tabla 1.2.....	4
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Tercer Ciclo de Adultos en las dos convocatorias 2017	4
Tabla 2.1.....	12
Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio Modalidad General por convocatoria y año	12
Tabla 2.2.....	13
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio, Modalidad General en las dos convocatorias 2017	13
Tabla 2.3.....	15
Porcentajes de respuestas correctas por dominios y nivel de complejidad en el Nivel Medio Modalidad General en ambas convocatorias	15
Tabla 3.1.....	22
Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática en Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes por convocatoria y año.....	22
Tabla 3.2.....	23
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad Técnico-Profesional y en Artes en las dos convocatorias 2017	23
Tabla 3.3.....	25
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios y nivel de complejidad en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad Técnico-Profesional y en Artes en las dos convocatorias	25

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1.1	5
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Tercer Ciclo de Adultos en las dos convocatorias	5
Gráfico 2.1	14
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad General en las dos convocatorias.....	14
Gráfico 3.1	24
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad Técnico-Profesional y en Artes en las dos convocatorias.....	24

INTRODUCCIÓN

Las Pruebas Nacionales son instrumentos que evalúan los aprendizajes logrados por los estudiantes al concluir un nivel educativo, de acuerdo a lo establecido en el currículo oficial. Por tanto, su propósito fundamental es evaluar la calidad del sistema educativo en relación a los logros de los aprendizajes de los estudiantes al finalizar el Tercer Ciclo de la Educación Básica de Adultos, así como el Nivel Medio en sus modalidades General, Técnico Profesional y Artes. Sus resultados tienen un componente de certificación (30% de la calificación final para promoción) y un componente diagnóstico que aporta información sobre el desempeño del sistema educativo para tomar medidas que contribuyan a mejorar la calidad de la educación. Las Pruebas Nacionales de octavo grado ya no se aplican a partir de este año (Ordenanza 1-2016) ya que este grado dejó de ser terminal del nivel educativo básico.

Este informe presenta los resultados de las Pruebas Nacionales de Matemática 2017 destacando el desempeño de los estudiantes en relación al dominio de los contenidos propuestos en el currículo con el fin de que dicha información oriente la toma de decisiones para enfrentar y superar las debilidades detectadas en el aprendizaje de los estudiantes. De manera especial, este informe pretende propiciar la discusión, el análisis y la reflexión de las autoridades, técnicos, directores, coordinadores y docentes de los centros educativos en torno a los aprendizajes, al desarrollo del currículo, la práctica docente, y a la gestión institucional y pedagógica, para motivar acciones, apoyos y planes que impulsen la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con los resultados de las Pruebas Nacionales, se procura motivar al lector a reflexionar sobre los factores que se relacionan con los bajos y altos aprendizajes, fortaleciendo los que potencien el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias.

Para el diseño de las Pruebas Nacionales de Matemática, se toman en cuenta los propósitos de cada grado o nivel y los ejes temáticos del área, que permiten desarrollar indicadores de evaluación para los diferentes contenidos que presenta el currículo. Estos contenidos se reorganizan en grandes categorías llamadas “dominios”. Los ítems o preguntas que conforman la prueba se agrupan además en niveles taxonómicos según la complejidad de los procesos cognitivos evaluados, como se describen a continuación:

Nivel 1: Se refiere a procesos que implican el conocimiento y la comprensión de hechos y datos, recordar información, definir un concepto, identificar elementos.

Nivel 2: Se refiere a procesos que implican la comprensión de relaciones simples e interacciones de varios elementos, la construcción de significados a partir de elementos dados, el establecer conexiones.

Nivel 3: Se refiere a aplicar principios, resolver problemas, analizar los elementos que intervienen en una situación, sus relaciones e implicaciones. (Para más detalles ver los anexos).

Para Tercer Ciclo de Adultos, la prueba se aplica en dos cuadernillos con 40 preguntas, mientras que en el Nivel Medio se usan cuatro cuadernillos con 50 preguntas para la Modalidad Académica y 45 preguntas para Técnico Profesional y Artes. La combinación de contenidos y el nivel de complejidad se muestra en la tabla de especificaciones en el Marco Teórico-Conceptual de las Pruebas Nacionales (2011)¹.

Este informe está organizado en tres grandes secciones: I. Tercer Ciclo de Adultos, II. Nivel Medio Modalidad Académica y III. Nivel Medio Técnico profesional y Artes. Cada sección contiene la siguiente información:

- A) Puntaje promedio nacional obtenido por los estudiantes en la primera y la segunda convocatoria 2017 y 2016.
- B) Descripción de la composición de cada prueba en relación a lo que evalúa.
- C) Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por dominios.
- D) Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por dominios y niveles taxonómicos.
- E) Análisis de ítems que resultaron fáciles y difíciles, modelados con ejemplos.
- F) Contenidos de mayor dificultad en la prueba
- G) Conclusiones y sugerencias.

Para interpretar las denominaciones de ítems “fácil” y “difícil” se considera el parámetro de dificultad del ítem según los análisis estadísticos aplicados a las Pruebas Nacionales. Se considera “fácil” un ítem que lo contestó más del 74 % de la población, “aceptable” de 27-73 %, y “difícil” si lo contestó menos de 27% de la población examinada.

Finalmente, el Equipo Técnico de Matemática de Pruebas Nacionales hace algunas sugerencias y consideraciones didáctico-metodológicas donde se identifican los retos más importantes. El objetivo es mejorar las prácticas, los aprendizajes y con ello la calidad del sistema educativo dominicano.

¹ El marco teórico-conceptual de Pruebas Nacionales actualizado (2011) está disponible en la página web del Ministerio de Educación.

I. TERCER CICLO DE ADULTOS

1.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática 2017

En las Pruebas Nacionales se utiliza una escala de 0-30 puntos para reportar el puntaje obtenido por cada estudiante. El puntaje promedio nacional de los estudiantes de Tercer Ciclo de la Educación Básica de Jóvenes y Adultos en las convocatorias se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1.1	Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática de Tercer Ciclo de Adultos por convocatoria y año		
Año	Convocatoria	Total de examinados	Puntaje promedio
2017	Primera	22,873	16.63
	Segunda	3,599	15.67
2016	Primera	26,282	16.09
	Segunda	3,244	15.40

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad

Como se observa en la tabla 1.1, el puntaje promedio obtenido en la primera y segunda convocatorias de 2017 es bajo respecto a la escala de 30 puntos, y el de la primera convocatoria es superior al obtenido en la segunda convocatoria, con diferencia cercana a un punto. Si se compara con los puntajes promedios de la primera y segunda convocatorias del 2016 se observan valores similares, con una ligera mejoría en la primera convocatoria de 2017.

1.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios

La Prueba Nacional de Matemática de Tercer Ciclo de Adultos se aplica en dos cuadernillos con 40 ítems cada uno. A continuación, se muestra el consolidado de los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios conceptuales en las dos convocatorias.

Tabla 1.2				
Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Tercer Ciclo de Adultos en las dos convocatorias 2017				
Dominio	Ítems	% en Prueba	%RC	%RI
1.- Números y Operaciones	52	32.50	46.65	53.35
2.- Geometría	44	27.50	44.41	55.59
3.- Mediciones	32	20.00	40.28	59.72
4.- Estadística y Probabilidad	32	20.00	54.31	45.69
Total	160	100.00		

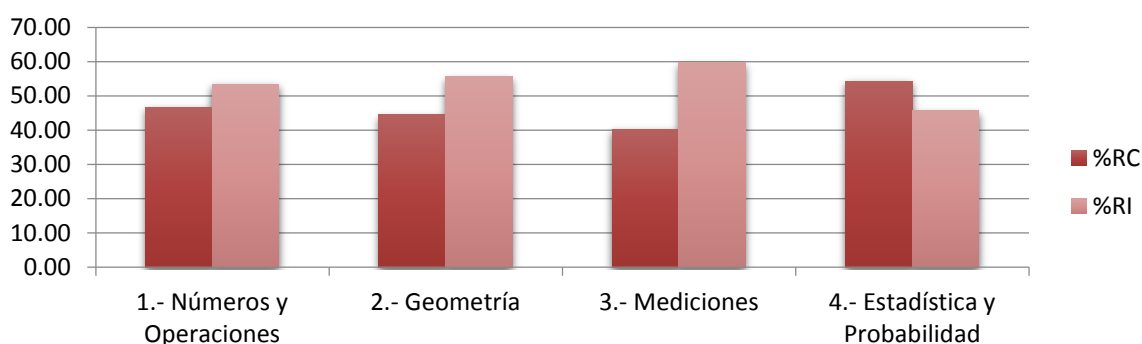
Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad.
RC= respuestas correctas; RI= respuestas incorrectas.

Según se muestra en la tabla 1.2 el dominio que obtuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas en ambas convocatorias fue Estadística y Probabilidad con un 54.31% seguido de Números y operaciones con 46.65%. El mayor porcentaje de respuestas incorrectas lo obtuvo el dominio Mediciones con un 59.72%, seguido por Geometría con un 55.59%. En general, a excepción de Estadística los porcentajes de respuestas incorrectas son más altos que los porcentajes de respuestas correctas en todos los dominios.

Estos datos también se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico 1.1

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Tercer Ciclo de Adultos en las dos convocatorias



RC= respuestas correctas; RI= respuestas incorrectas.

Fuente: Datos de la tabla 1.2.

1.3 Porcentaje de respuestas correctas por nivel de complejidad

A continuación, se muestra el desempeño de los estudiantes según los niveles de complejidad de evaluados.

Dominio	Cantidad de ítems por dominio	Porcentajes de Respuestas Correctas por Niveles de Complejidad		
		1	2	3
1.- Números y Operaciones	52	49.5	41.67	53.5
2.- Geometría	44	45.71	45	28
3.- Mediciones	32	44.14	48	34.25
4.- Estadística y Probabilidad	32	64.73	51.29	44
Total	160	51.02	46.49	39.94

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad

De acuerdo con la tabla No. 1.3, en relación al desempeño de los estudiantes, el nivel de complejidad con el mayor porcentaje de respuestas correctas fue el nivel 1 en el dominio de Estadística y Probabilidad con 64.73%. Esto significa que los estudiantes reconocen conceptos estadísticos fundamentales, identifican datos

estadísticos explícitos en tablas y gráficas y reconocen los diferentes tipos de gráficas estadísticas.

El menor porcentaje de respuestas correctas se obtuvo en el dominio de Geometría en el nivel de complejidad 3 con 28.00%. Esto muestra que los estudiantes mostraron pobre desempeño en la resolución de problemas geométricos en contextos cotidianos, así como también en las conexiones entre la geometría y otras áreas del conocimiento.

En general el nivel de complejidad 3 presenta los valores más bajos, por lo que debe prestarse atención a la resolución de problemas y aplicaciones generales en todos los dominios.

1.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática en Tercer Ciclo de Adultos.

Fáciles:

- Efectuar adiciones y sustracciones de números enteros en una recta numérica, resolver problemas cotidianos que involucren operaciones fundamentales con números enteros.
- Identificar ángulos congruentes entre sí en un conjunto dado de ángulos; clasificar polígonos y cuerpos geométricos a partir de sus representaciones gráficas.
- Interpretar informaciones mostradas en gráficas de barras y de líneas; interpretar informaciones en un pictograma cuando no se requiere el uso de una escala.

Difíciles:

- Resolver operaciones combinadas de adiciones y sustracciones; ubicar números fraccionarios en la recta numérica; identificar un decimal periódico puro en un conjunto de números decimales; calcular potencias de números fraccionarios con exponentes negativos; realizar operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros; determinar el valor absoluto de números negativos; identificar el menor número correspondiente a varios puntos en la recta numérica; establecer relaciones de orden entre números enteros y fraccionarios.
- Determinar el número de diagonales en un cuadrado; reconocer poliedros en un conjunto de cuerpos dados; identificar el instrumento que se utiliza para medir ángulos; localizar el vértice de un ángulo inscrito en una circunferencia; clasificar ángulos determinados por dos rectas paralelas cortadas por una

transversal; estimar la medida de un ángulo en un conjunto de ángulos dados; calcular el área lateral de un cilindro a partir de la altura y el radio de la base; discriminar entre círculo y circunferencia en objetos del entorno con formas redondas; identificar las coordenadas de un punto P dado en una cuadrícula.

- Calcular el volumen de un prisma, el área lateral y el volumen de un cilindro dadas sus dimensiones y la fórmula a utilizar en cada caso; calcular la altura en un triángulo isósceles dada la medida de la base y la medida de uno de los lados iguales; resolver problemas que involucren medidas de capacidad.
- Leer informaciones en un pictograma con una escala dada.

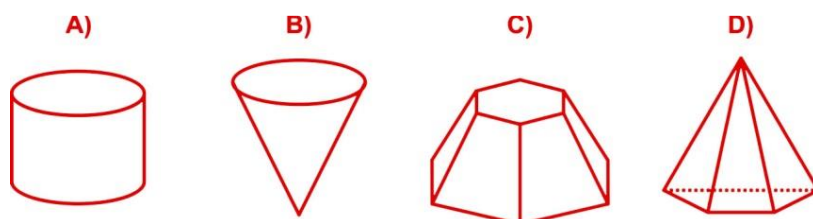
1.5 Análisis de ejemplos de ítems que resultaron más fáciles y más difíciles

Se presenta un análisis pedagógico de algunos de los ítems que resultaron fáciles y difíciles en función de los errores cometidos por los estudiantes, tomando en cuenta dificultad del ítem, operación cognitiva y contexto. Además, se agrega una reflexión pedagógica con algunas recomendaciones didáctico-metodológicas y se modelan algunos ejemplos.

1.5.1. Análisis pedagógico de los ítems que resultaron más fáciles

Ejemplo 1.

¿Cuál de los siguientes cuerpos geométricos representa un cono?



Información del ítem		
Respuesta correcta: B	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Geometría	A	10%
Contenido: Cuerpos geométricos	B	74%
Nivel de complejidad: 1	C	6%
	D	10%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem fue contestado correctamente por el 74% de los estudiantes. La demanda cognitiva del ítem se orienta a la definición de cuerpos geométricos lo que contribuye al alto porcentaje que lo contestó correctamente.

Ejemplo 2.

Un ascensor que se encontraba detenido en el piso 10 subió 4 pisos, luego bajó 5 pisos y por ultimo bajó 7 pisos ¿en qué piso se detuvo finalmente el ascensor?

- A) 9
- B) 7
- C) 5
- D) 2

Información del ítem		
Respuesta correcta: D	Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Numérico	A	6%
Contenido: Operaciones con números enteros	B	10%
Nivel de complejidad: 1	C	5%
	D	79%

Análisis pedagógico del ítem

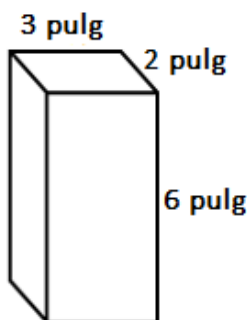
Este ítem resultó fácil porque fue contestado correctamente por el 79% de los estudiantes, la demanda cognitiva del ítem involucra adición y sustracción de números enteros, además el enunciado del ítem se orienta a una situación que resulta familiar, lo cual contribuye al alto porcentaje que lo contestó correctamente.

1.5.2. Análisis pedagógico de los ítems que resultaron más difíciles

Ejemplo 1.

¿Qué volumen en pulgadas cúbicas tiene el recipiente que se muestra en la figura?

- A) 72
- B) 66
- C) 36
- D) 60



Información del ítem		
Respuesta Correcta: C	Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Métrico	A	13%
Contenido: Volumen de prismas	B	32%
Nivel de Complejidad: 3	C	24%
	D	31%

Análisis pedagógico del ítem

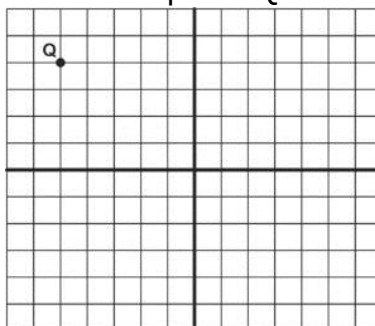
En este ítem el 24% de los estudiantes contestó correctamente, por lo cual se considera difícil. La demanda cognitiva del ítem implica multiplicar de forma continua las dimensiones largo por ancho por altura y así obtener el volumen. Los que eligieron la opción A calcularon el área total del prisma. Los que eligieron la opción B calcularon el área lateral del prisma y luego sumaron el área de una base. Los que eligieron la opción D calcularon el área lateral del prisma.

Estos resultados manifiestan que los estudiantes se confunden al calcular volúmenes de prismas ya que con mucha frecuencia confunden el volumen con el área lateral o total y en otras ocasiones operan indistintamente con los datos de la figura.

Ejemplo 2.

El par de números que indica la posición del punto Q en el siguiente plano es

- A) (5, 4)
- B) (5, -4)
- C) (-5,-4)
- D) (-5, 4)



Información del ítem		
Respuesta correcta: D	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Geometría	A	38%
Contenido: Plano Cartesiano	B	25%
Nivel de complejidad: 1	C	18%
	D	17%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem resultó difícil porque sólo el 17 % de la población eligió la opción D que es la correcta. La opción A fue elegida por un 38% de la población lo que indica que la mayoría de los estudiantes no consideran el signo de la abscisa en el segundo cuadrante. Los que eligieron la opción B invierten los signos de las coordenadas en el segundo cuadrante. Los que eligen la opción C no toman en cuenta los signos correspondientes al segundo cuadrante y sólo consideran el valor absoluto de la abscisa y la ordenada.

En este ítem se evidencia que la mayoría de los estudiantes se confunden en el manejo de los signos de las coordenadas en los diferentes cuadrantes.

1.6 Conclusión

Las mayores debilidades se presentaron en los dominios Métrico y Geométrico donde los resultados de respuestas incorrectas fueron 59.72% y 55.59% respectivamente.

La tendencia mostrada en los análisis estadísticos es que en todos los dominios los porcentajes de respuestas incorrectas fueron más altos que los porcentajes de

respuestas correctas, excepto en el dominio de Estadística y Probabilidad que este año tuvo un porcentaje de respuestas correctas de 54.31% siendo el dominio que alcanzó el mejor desempeño.

Las respuestas correctas de los alumnos en los diferentes niveles de complejidad cognitiva se distribuyen así: nivel 1 un 51.02 %, nivel 2 un 46.49%, nivel 3 un 39.94%, esto indica que la mayoría de los estudiantes muestra bajo desempeño en los procesos cognitivos del nivel 3.

En el dominio Numérico, se observa un dato interesante para esta población de estudiantes y es que se desempeñan mejor en los ítems de nivel 3, los cuales corresponden a la resolución de problemas en contextos familiares a los estudiantes.

Un análisis comparativo de los puntajes promedio de la primera y segunda convocatoria de los años 2016 y 2017 muestra un ligero incremento de 0.4%, situación que debe motivar a las instancias correspondientes y a la comunidad educativa a ejecutar proyectos encaminados a lograr una mejoría significativa, en el proceso de docente educativo.

Comparando los porcentajes de respuestas correctas en los diferentes dominios de los años 2016 y 2017 se destaca que el porcentaje de respuestas correctas en el Numérico bajó 1.3% y en el Métrico 6.1%, en el Geométrico subió 3.63 %, y en el Estadístico 4.5%.

Los estudiantes de Tercer Ciclo de Adultos muestran dificultades para resolver operaciones aritméticas con números enteros, fraccionarios y decimales; clasificar los ángulos determinados por dos rectas paralelas cortadas por una secante; reconocer cuerpos geométricos en diferentes situaciones; determinar coordenadas en el plano cartesiano; calcular la hipotenusa y los catetos mediante el teorema de Pitágoras; estimar magnitudes de longitud, área, volumen y capacidad en objetos del entorno; calcular áreas laterales, totales y volúmenes de cuerpos geométricos; resolver problemas que involucren medidas de capacidad y/o volumen; leer e interpretar informaciones en un pictograma con una escala dada.

II. NIVEL MEDIO MODALIDAD GENERAL

2.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Matemáticas

En las pruebas Nacionales se utiliza una escala de 0-30 puntos para reportar el puntaje obtenido por cada estudiante. El puntaje promedio nacional de los estudiantes del Nivel Medio Modalidad General, en la primera y segunda convocatorias, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.1	Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio Modalidad General por convocatoria y año		
Año	Convocatoria	Total de examinados	Puntaje promedio
2017	Primera	104,308	17.19
	Segunda	45,067	16.61
2016	Primera	106,098	16.66
	Segunda	47,933	16.11

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad.

Como se observa en la tabla No. 2.1, el puntaje promedio en la primera convocatoria fue ligeramente superior al obtenido en la segunda, pero en ambos casos es bajo con relación a 30 puntos de la escala. En esta modalidad, generalmente el promedio ha estado alrededor de 16 puntos, sin embargo, este año subió a algo más de 17, lo que muestra una mejoría significativa respecto años anteriores.

2.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios

La prueba nacional de matemática del Nivel Medio Modalidad General cuenta con 50 ítems en cada cuadernillo y se utilizan cuatro cuadernillos distintos en cada convocatoria. La mayor cantidad de ítems corresponde al dominio de Álgebra con el 36% de la prueba total, como se puede ver en la tabla siguiente.

Tabla 2.2	Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio, Modalidad General en las dos convocatorias 2017			
	Dominio	Ítems	% en Prueba	%RC %RI
	1.- Lógica y Conjunto	24	12.00	47.00 53.00
	2.- Álgebra	72	36.00	44.26 55.74
	3.- Geometría	36	18.00	40.22 59.78
	4.- Trigonometría	24	12.00	42.25 57.75
	5.- Estadística y Probabilidad	28	14.00	53.82 46.18
	6.- Cálculo	16	8.00	40.38 59.63
	Total	200	100.00	

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad

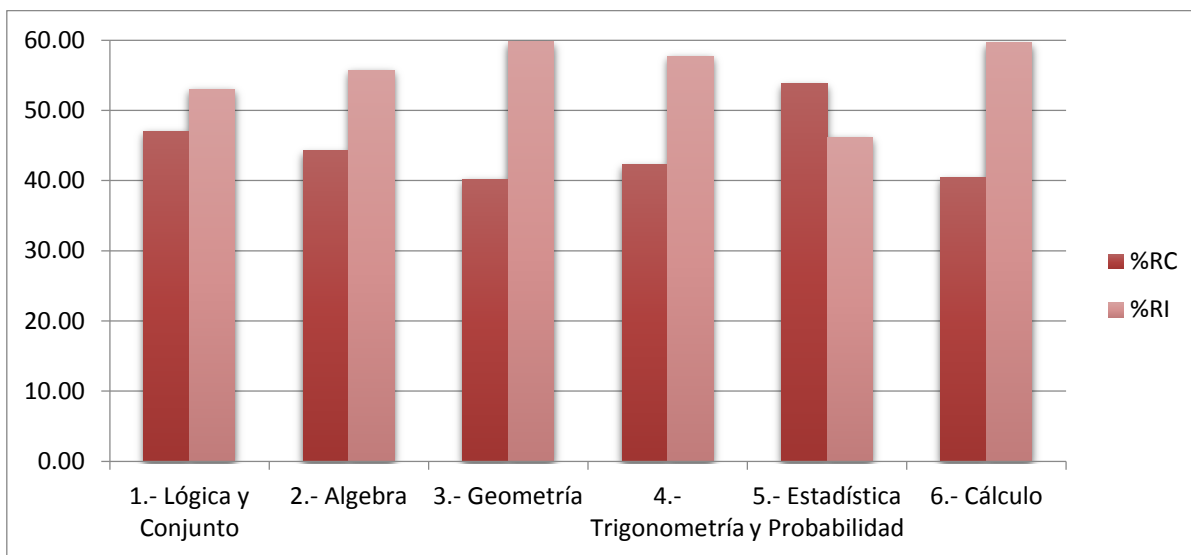
RC= respuestas correctas; RI= respuestas incorrectas

Según muestra la tabla 2.2 el dominio que tuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas fue el de Estadística y probabilidad, con 53.82% seguido por el de Lógica y Conjunto con un 47.00%; mientras que los dominios de Geometría y de Cálculos presentan los mayores porcentajes de respuestas incorrectas, ambos rodando el 59%. En general todos los dominios tuvieron más respuestas incorrectas que correctas en las dos convocatorias, con excepción del dominio de Estadística y Probabilidad, además cabe resaltar que los porcentajes de respuestas correctas estuvieron por debajo del 50% en la mayoría de los dominios, exceptuando Estadística y Probabilidad.

A continuación, la representación gráfica de los datos de la tabla 2.2.

Gráfico 2.1

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad General en las dos convocatorias



2.3 Porcentaje de respuestas correctas por nivel de complejidad

A continuación, se muestra el desempeño de los estudiantes según los niveles de complejidad o procesos cognitivos evaluados.

Tabla 2.3		Porcentajes de respuestas correctas por dominios y nivel de complejidad en el Nivel Medio Modalidad General en ambas convocatorias		
Dominio	Cantidad de ítems por dominio	Porcientos de Respuestas Correctas por nivel de complejidad		
		1	2	3
1.- Lógica y Conjunto	24	47.92	53.00	33.50
2.- Álgebra	72	46.75	36.93	52.75
3.- Geometría	36	37.07	42.56	42.20
4.- Trigonometría	24	36.50	54.20	32.60
5.- Estadística y Probabilidad	28	59.82	57.00	46.09
6.- Cálculo	16	45.75	28.75	41.25
Total	200	45.63	45.41	41.40

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad.

La tabla No. 2.3 muestra los porcentajes de respuestas correctas por dominio en cada nivel de complejidad. En el nivel de complejidad 1, el dominio Estadística y Probabilidad obtuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas con un 59.82%, o sea, que más del 50% de los estudiantes pudo identificar correctamente definiciones y conceptos básicos estadísticos, leer informaciones en gráficos. También en este dominio es que se alcanza el mayor por ciento de respuestas correctas en el nivel de complejidad 2 con un 57.00%. Esto significa que más de la mitad de los estudiantes contestaron correctamente los ítems sobre clasificar objetos estadísticos, procesar datos en tablas y gráficos estadísticos y resolver ejercicios de probabilidad simple.

Sin embargo, en el nivel de complejidad 3 el dominio de Álgebra alcanzó el mayor porcentaje de respuestas correctas llegando al 52.75%, lo cual demuestra que los estudiantes fueron capaces de resolver ejercicios que involucran más de dos procesos algebraicos, de resolver problemas usando esquemas, tablas, gráficas y establecer conexiones en áreas diferentes

2.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática del Nivel Medio Modalidad General.

Fáciles:

- Traducir de lenguaje algebraico al lenguaje común y viceversa.
- Determinar una razón trigonométrica en un triángulo.
- Completar elementos de una progresión aritmética.
- Leer tabla de datos, leer gráfico estadístico de línea, determinar la mediana en un gráfico de barra, determinar el valor de una probabilidad simple.

Difíciles:

- Realizar operaciones combinadas de unión e intersección de conjuntos
- Simplificar una fracción algebraica, dado el resultado de una suma de polinomios y uno de los sumandos determinar el otro sumando, restar polinomios, determinar un término en el desarrollo de un binomio, convertir de una expresión de forma logarítmica a exponencial, determinar la pendiente de una recta dada la ecuación, calcular la distancia entre dos puntos para obtener el radio de la circunferencia, hallar la ecuación de una circunferencia dados el centro y radio, determinar combinaciones que se pueden hacer con cantidades de objetos dados, resolver problemas usando inecuaciones, sumar complejos en forma binómica, identificar la posición $a_{i,j}$ de un elemento dado de una matriz, identificar gráfica simétrica con el origen, determinar el valor máximo de una función dada su gráfica, identificar la inecuación que corresponde a un gráfico dado en el plano cartesiano, resolver una ecuación exponencial.
- Identificar una región convexa, determinar el área de un cuadrado al que hay que calcularle el lado a partir de un triángulo rectángulo, determinar el gráfico de un par de ángulos que forman un par lineal, hallar el área de un sector circular, identificar la forma poligonal, identificar figuras simétricas respecto a un eje, identificar ángulos correspondientes entre rectas paralelas cortadas por una secante.
- Completar demostración de un teorema sobre triángulos, obtener el valor numérico de una expresión trigonométrica que contienen ángulos notables, resolver problemas de aplicación usando funciones trigonométricas.

- Determinar la derivada de una función potencia de exponente entero y de un producto de funciones, determinar el límite de una función.

2.5. Análisis de los ítems que resultaron más fáciles y más difíciles

Se presenta un análisis pedagógico de algunos de los ítems que resultaron fáciles y difíciles en función de los errores que cometen los estudiantes, fundamentado en las siguientes categorías: información del ítem, dificultad, operación cognitiva y contexto. Además, se agrega una reflexión de carácter didáctico-metodológica y se modelan algunos ejemplos.

2.5.1 Ejemplos de ítems que resultaron más fáciles.

Ejemplo 1.

La siguiente tabla muestra el porcentaje de estudiantes que prefieren practicar ciertos deportes. ¿Qué porcentaje de estudiantes NO prefiere practicar el ajedrez?

- A) 18
B) 42
C) 67
D) 82

Deporte	Preferencia en %
Béisbol	42
Basquetbol	25
Futbol	10
Karate	5
Ajedrez	18
Total	100

Información del ítem		
Respuesta correcta: D	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Estadístico	A	10%
Contenido: Interpretación de datos presentados en tablas.	B	7%
Nivel de complejidad: 2	C	4%
	D	79%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem resultó fácil porque el 79% de los estudiantes lo contestó correctamente eligiendo la opción correcta D. Entre las tareas que demanda el ítem se encuentran identificar el porcentaje de estudiantes que prefieren practicar ajedrez y luego restarlo de 100 ($100-18 = 82$) para obtener el porcentaje de estudiantes que no prefieren practicar ajedrez. La facilidad del ítem puede estar explicada porque una vez que se identifica el porcentaje que prefiere practicar ajedrez (18%), la respuesta correcta al ítem es lo que falta para el 100%. También ayuda que el contexto de este ítem es familiar a los estudiantes por tratarse de deportes que generalmente practican en la escuela.

Ejemplo 2.

Analiza la situación: Pedro vende 2 aguacates y 3 naranjas por 95 pesos y luego vende a los mismos precios 5 aguacates y 2 naranjas por 210 pesos.

Si llamamos “a” al precio de un aguacate y “n” al precio de una naranja, ¿cuál de los siguientes sistemas de ecuaciones plantea matemáticamente la situación?

- A) $\begin{cases} 2a + 3n = 95 \\ 5a + 2n = 210 \end{cases}$
- B) $\begin{cases} 3a + 2n = 95 \\ 2a + 5n = 210 \end{cases}$
- C) $\begin{cases} 2a + 3n = 210 \\ 5a + 2n = 95 \end{cases}$
- D) $\begin{cases} 2a + 5n = 95 \\ 3a + 2n = 210 \end{cases}$

Información del ítem		
Respuesta correcta: A	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: algebraico	A	73%
Contenido: Sistemas de ecuaciones lineales en dos variables	B	11%
Nivel de complejidad: 1	C	11%
	D	5%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem resultó fácil porque el 73% de los estudiantes lo contestó correctamente eligiendo la opción A. Para contestar correctamente este ítem es necesario que los estudiantes identifiquen el sistema que traduce la situación planteada. La tarea que demanda el ítem es escribir la ecuación correspondiente a la expresión 2 aguacates y 3 naranjas por 95 pesos como $2a + 3n = 95$ y de forma similar escriben la segunda ecuación $5a + 2n = 210$, formando el sistema. El ítem tiene un contexto muy cotidiano comprando frutas comunes, es una situación común a los estudiantes, lo que también puede influir en la facilidad del ítem.

2.4.2 Ejemplos de ítems que resultaron más difíciles

Ejemplo 1.

La expresión $\log_9 y = 2$ es equivalente a

A) $y^9 = 2$

B) $y^2 = 9$

C) $9^2 = y$

D) $2^y = 9$

Información del ítem		
Respuesta correcta: C	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Algebraico	A	55%
Contenido: Función logarítmica	B	13%
Nivel de complejidad: 1	C	22%
	D	10%

Análisis pedagógico del ítem

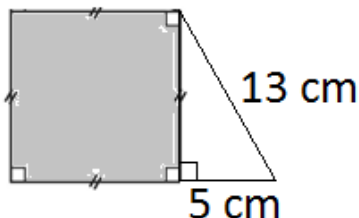
Este ítem fue contestado correctamente por el 22% de los estudiantes, quienes escogieron la opción C que es la correcta, por lo que se clasifica como difícil. Para realizar la tarea que demanda este ítem el estudiante debe dominar la operación de logaritmación como inversa de la potenciación o aplicar la definición de logaritmo elevando la base (9) al logaritmo (2) para obtener el número (y): así $\log_9 y = 2$ es equivalente con $9^2 = y$. La opción A que fue elegida por el 55% de los estudiantes, presenta un error de elevar el número a la base para obtener el

logaritmo (exponente), lo cual fue efectuado por la mayoría de los estudiantes, donde se evidencia el poco dominio del concepto logaritmo. Respecto a la opción B, elegida por el 13%, elevan el número al logaritmo y obtiene la base, lo cual es incorrecto. El 10% de los estudiantes seleccionó la opción D, el logaritmo lo elevaron al número y obtuvieron la base.

Ejemplo 2.

¿Cuál es el área del cuadrado de la figura?

- A) 24cm^2
- B) 64cm^2
- C) 144cm^2
- D) 324cm^2



Información del ítem		
Respuesta correcta: C	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Geometría	A	32%
Contenido: Área de polígonos	B	21%
Nivel de complejidad: 2	C	27%
	D	20%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem fue contestado correctamente por el 25% de los estudiantes que eligió la opción C, por lo que este ítem resultó difícil. Para contestarlo correctamente hay que calcular el lado que falta del triángulo rectángulo usando el teorema de Pitágoras y para hallar el área del cuadrado elevan el valor de ese lado al cuadrado. El 32% eligió la opción A mostrando el error de calcular el valor del cateto que es 12 pero en vez de elevarlo al cuadrado lo multiplican por 2. La opción B fue elegida por el 21%, el error es que restan las medidas lineales de los lados del triángulo y luego elevan el resultado (8) al cuadrado, obteniendo 64cm^2 . Un 20% eligió la opción D, y en este caso suman las medidas lineales de los lados del triángulo y elevan al cuadrado obteniendo 324cm^2 .

La dificultad del ítem puede estar relacionada a que el contexto es matemático y hay que calcular un dato desconocido para poder responder la pregunta. Además, para poder calcular el dato que falta hay que aplicar de forma combinada el teorema de Pitágoras y área de un cuadrado.

2.6 Conclusión

En el Nivel Medio de la Modalidad General, el promedio de puntaje de la primera convocatoria fue ligeramente superior al de la segunda convocatoria, aunque respecto a la media (18 puntos) y en la escala de 30 puntos siguen siendo bajos. Los resultados de matemática 2017 fueron significativamente mejores que en 2016.

Respecto a los dominios, los estudiantes tuvieron mejor desempeño en Estadística y Probabilidad con un 53.82% de respuestas correctas y en el Lógico-Conjuntista con un 47.00%, por el contrario, los dominios con más debilidades fueron el de Cálculo que alcanzó un 40.38% de respuestas correctas y el Geométrico con un 40.22%. Se destaca que el único dominio que alcanzó más del 50% de respuestas correctas fue el de Estadística y Probabilidad, lo que nos indica que los aprendizajes son bajos en todos los dominios.

En relación a los porcentos de respuestas correctas por niveles de complejidad se destaca que el nivel 1 obtuvo el menor porcentaje de respuestas correctas en casi todos los dominios excepto en Estadística y Probabilidad, donde alcanzó un 59.82% en este nivel se evalúa recordar una definición, identificar elementos y propiedades de figuras y los estudiantes sólo alcanzan a contestar alrededor de la mitad de las preguntas de este nivel.

En el nivel de complejidad 2 el dominio que tuvo el porcentaje más alto fue también Estadística y Probabilidad con 57.00%, seguido por el dominio Trigonométrico con un 54.20% y el de Lógica y Conjuntos con 53.00%. Este dominio incluye ejercicios que demanda realizar un proceso para obtener un resultado de operaciones simples o combinadas generalmente en un contexto matemático o cotidiano.

En el nivel 3 de complejidad el dominio Algebraico alcanzó el 52.75% de respuestas correctas. El valor más bajo fue en el nivel 3 del dominio Trigonométrico con un 32.60%. El nivel 3 se refiere a resolución de problemas y ejercicios que involucran varios procesos combinados: por tanto, hay que seguir haciendo esfuerzos en la resolución de problemas matemáticos involucrando contextos cotidianos.

En cuanto a los temas en los cuales los estudiantes mostraron más debilidades están las operaciones con polinomios, cálculo de razones trigonométricas en un triángulo rectángulo, aplicar la proporcionalidad entre figuras, entre áreas de figuras planas, calcular el volumen de un cilindro, escribir la ecuación de la recta. La factorización como operación se le debe prestar atención especial ya que es una operación esencial para el entendimiento de otros temas.

III. NIVEL MEDIO: MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL Y ARTES

3.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática

A continuación, se presentan los puntajes promedios obtenidos en las pruebas nacionales de Matemática en la primera y segunda convocatoria del nivel medio en su Modalidad Técnico Profesional y en Artes.

Tabla 3.1	Puntaje promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática en Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes por convocatoria y año		
Año	Convocatoria	Total de examinados	Puntaje promedio
2017	Primera	19,544	18.23
	Segunda	6,388	16.37
2016	Primera	19,078	17.64
	Segunda	6,743	16.47

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad

Como se observa en la tabla 3.1, el puntaje promedio obtenidos tanto en la primera como en la segunda convocatoria es ligeramente bajo considerando la escala de 30 puntos de la prueba. Se observa que el puntaje promedio de la primera excede en más de un punto al de la segunda. Si se comparan estos promedios con los del año 2017, hay mejoría porque en este año subió el puntaje en la primera convocatoria y se mantuvo similar en la segunda. En este análisis se han unido tanto la Modalidad Técnico –Profesional como la de Artes porque toman la misma prueba. Es importante destacar que esta prueba es distinta a la aplicada en la Modalidad General.

3.2. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios

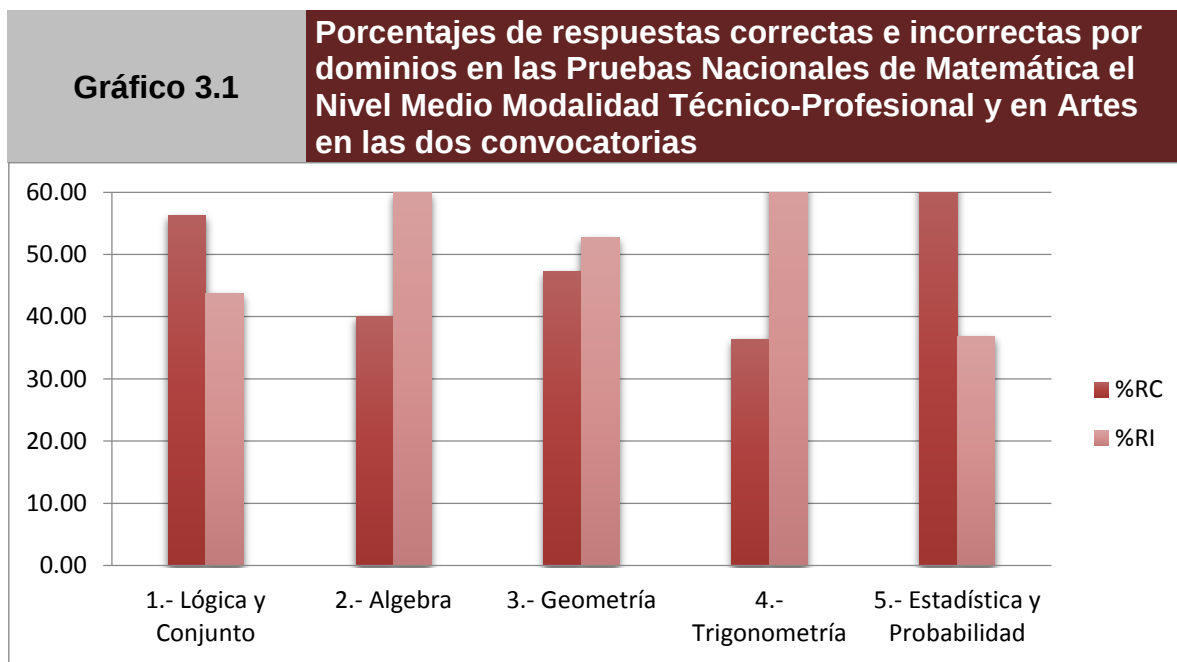
La prueba nacional de matemática del Nivel Medio Técnico-Profesional y Artes cuenta con 45 ítems en cada cuadernillo y se utilizan cuatro cuadernillos en cada convocatoria. Evalúa los contenidos del primer ciclo del Nivel Medio como se puede ver en la tabla siguiente.

Tabla 3.2	Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por dominios en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad Técnico-Profesional y en Artes en las dos convocatorias 2017			
	Dominio	Ítems	% en Prueba	%RC
1.- Lógica y Conjunto	32	17.78	56.28	43.72
2.- Álgebra	76	42.22	40.03	59.97
3.- Geometría	32	17.78	47.28	52.72
4.- Trigonometría	20	11.11	36.40	63.60
5.- Estadística y Probabilidad	20	11.11	63.15	36.85
Total	180	100.00		

Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad.

RC= respuestas correctas; RI= respuestas incorrectas

A continuación, la representación gráfica de los datos de la tabla 3.2.



Fuente: Equipo de estadística. Dirección de Evaluación de la Calidad.

RC= respuestas correctas; RI= respuestas incorrectas

Según muestra la tabla 3.2 y su respectivo gráfico, el dominio que tuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas fue el de Estadística y Probabilidad, con 63.15% seguido por el de Lógica y Conjuntos con un 56.28%, los demás dominios estuvieron por debajo del 50%. Respecto a las respuestas incorrectas, el dominio que tuvo mayor porcentaje fue Trigonometría con un 63.60 %. Seguido por el dominio de Álgebra que alcanzó un 59.97% en respuestas incorrectas.

3.3 Porcentaje de respuestas correctas por nivel de complejidad

En la siguiente tabla, se muestra el desempeño de los estudiantes según los niveles de complejidad o procesos cognitivos evaluados por cada dominio.

Tabla 3.3		Porcentajes de respuestas correctas por dominios y nivel de complejidad en las Pruebas Nacionales de Matemática el Nivel Medio Modalidad Técnico-Profesional y en Artes en las dos convocatorias		
Dominio	Cantidad de ítems por dominio	Porcientos de Respuestas Correctas por nivel de complejidad		
		1	2	3
1.- Lógica y Conjunto	32	62.08	55.93	42.20
2.- Álgebra	76	42.24	36.06	43.86
3.- Geometría	32	47.60	51.75	35.60
4.- Trigonometría	20	41.00	32.08	44.00
5.- Estadística y Probabilidad	20	62.17	60.43	66.71
Total	180	51.02	47.25	46.48

Fuente: Equipo de estadística Dirección de Evaluación de la Calidad.

Como se puede observar en la tabla 3.3, en el nivel de complejidad 1 los dominios de mayor porcentaje de respuestas correctas fueron el de Estadística y probabilidad con 62.17% y de Lógica y Conjuntos con un 62.08%. Esto deja claro que más de la mitad de los estudiantes contestaron correctamente los ítems sobre definir conceptos, identificar elementos, leer tablas y gráficos estadísticos, identificar tipos de razonamiento lógicos.

En el nivel de complejidad 2 el dominio de mayor porcentaje de respuestas correctas fue Estadística y Probabilidad con un 60.43%. Esto quiere decir que más de la mitad de los estudiantes contestaron correctamente los ítems sobre clasificar objetos estadísticos, interpretar datos en tablas y gráficos estadísticos y con probabilidad simple, describir características y propiedades. Cabe destacar que en este nivel de complejidad tanto en el dominio Lógica y Conjuntos como en el dominio Geometría más del 50% de los estudiantes pudieron responder correctamente, lo cual implica que tienen la capacidad para hacer inferencias lógicas simples, establecer la veracidad o falsedad de una proposición lógica, establecer relaciones entre los elementos de dos o más conjuntos, operar con conjuntos, aplicar postulados, establecer relaciones entre figuras geométricas.

En el nivel de complejidad 3 el dominio de mayor porcentaje de respuestas correctas es el de Estadística y Probabilidad con un 66.71%. Estos estudiantes fueron capaces de resolver ejercicios que involucran más de dos procesos matemáticos, seleccionar la información necesaria para resolver problemas

matemáticos, usar esquemas, tablas, gráficas, dibujos, para resolver problemas, plantear y resolver problemas donde haya que calcular e inferir datos.

3.4. Descripción de los ítems que resultaron fáciles y los que resultaron difíciles en las Pruebas Nacionales de Matemática en Técnico Profesional y Artes

Fáciles

- Traducir del lenguaje común al lenguaje lógico y viceversa.
- Obtener un polinomio sumando dado el polinomio suma o total y el otro sumando, determinar el polinomio que representa la suma total de áreas parciales de polígonos dados gráficamente, hallar el opuesto de un número complejo dado en forma de par ordenado y resolver problemas aplicando ecuaciones de primer grado.
- Determinar rectas paralelas, dadas gráficamente en situaciones cotidianas.
- Obtener datos de una tabla estadística dada, leer un gráfico estadístico de líneas, determinando la menor frecuencia, determinar la mediana de datos dados en un gráfico estadístico de barras, determinar la probabilidad de un evento en un problema de la cotidianidad, calcular y comparar probabilidades de un evento simple.

Difíciles

- Realizar operaciones combinadas de unión e intersección de conjuntos.
- Determinar el cociente y el residuo en una división de polinomios, reducir términos algebraicos semejantes con coeficientes fraccionarios, expresar de forma factorizada la diferencia de cuadrados de dos cantidades, identificar gráficamente la simetría de una función respecto al origen.
- Determinar las coordenadas de un segmento simétrico a uno dado, determinar el área de un cuadrado al que hay que calcularle el lado a partir de un triángulo rectángulo, determinar el valor de un ángulo, dada el gráfico de ángulos adyacentes.
- Hallar el valor numérico de expresiones trigonométricas con ángulos notables, determinar el valor de un ángulo a través del valor de la función trigonométrica, determinar razones trigonométricas de un ángulo, dado dos lados un triángulo rectángulo.

3.5. Análisis de los ítems que resultaron más fáciles y más difíciles

Se presenta un análisis pedagógico de algunos de los ítems que resultaron más fáciles y difíciles en función de los errores que cometen los estudiantes, fundamentado en tres categorías: contenido del ítem, operación cognitiva y contexto. A continuación, se modelan con ejemplos algunos casos.

3.5.1 Ejemplos de ítems que resultaron más fáciles

Ejemplo 1.

Se introducen en una tómbola 4,000 boletas para la rifa de una casa. Pedro, Carmen y José compran respectivamente 8, 5 y 3 boletas. De acuerdo a esto, la probabilidad de sacarse la casa es

- A) mayor para Pedro
- B) menor para Pedro
- C) mayor para Carmen
- D) igual para Pedro y José

Información del ítem		
Respuesta correcta: A	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Estadístico y probabilidades	A	81%
Contenido: Probabilidad simple	B	3%
Nivel de complejidad: 2	C	3%
	D	13%

Análisis pedagógico del ítem

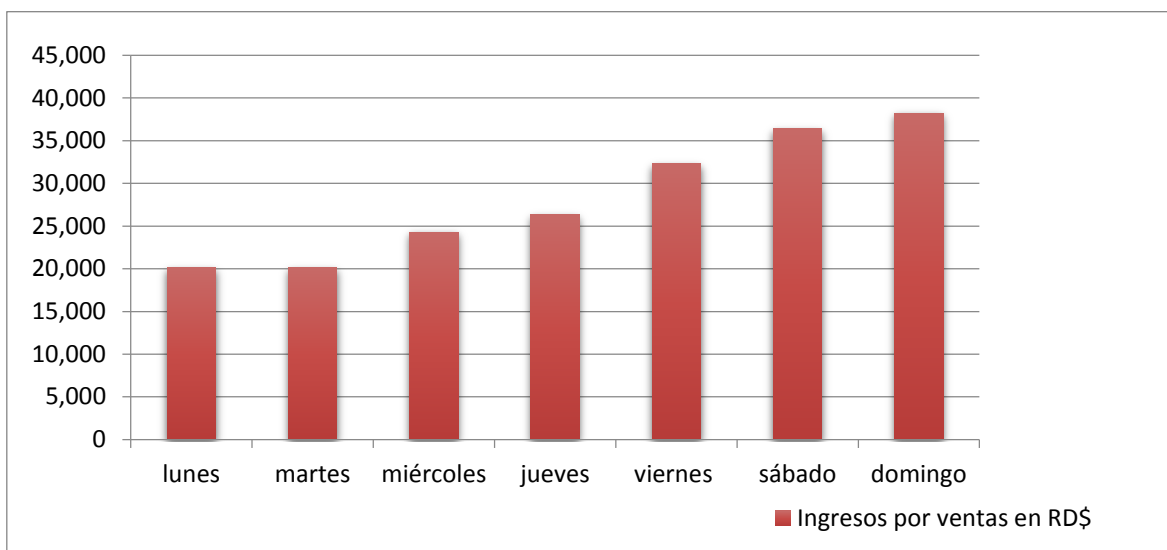
Este ítem resulta fácil porque 81% de los estudiantes contestaron correctamente la opción A. la demanda cognitiva de este ítem requiere que los estudiantes observen la cantidad de boletos que compró cada persona y la relacionen por medio de un cociente con el total de boletos que tiene la tómbola.

Los que eligen la B se confunden con la probabilidad que tiene Pedro y no observan que la desigualdad en esta opción es menor o igual que.

Los que eligen las opciones C y D no discriminan que el resultado de la probabilidad de un evento es mayor mientras más casos favorables hay en el espacio muestral.

Ejemplo 2.

Las ventas semanales en RD\$ de una cafetería se muestran en la gráfica siguiente. ¿Cuál es el valor correspondiente a la venta mediana en RD\$ durante la semana?



- A) 18,075
- B) 20,125
- C) 26,320
- D) 28,242

Información del ítem		
Respuesta correcta: C	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Estadístico y probabilidades	A	7%
Contenido: Medidas de tendencia central	B	6%
Nivel de complejidad: 2	C	77%
	D	9%

Análisis pedagógico del ítem

Este ítem resultó fácil porque la opción correcta C fue contestada por un 77 % de la población. La demanda cognitiva del ítem consiste en ubicar el valor que ocupa la posición del centro, el hecho de que los valores de las diferentes categorías aparecen ordenados de menor a mayor en la gráfica, contribuye al alto porcentaje en la respuesta correcta.

Los que eligen la opción A calcularon el rango restando $38,200 - 20,125 = 18,075$.

Los que eligen la opción B eligieron la moda que es el dato más repetido.

Los que eligen la opción D calcularon la media aritmética sumando todos los valores y dividiendo la suma entre 7.

3.5.2 Ejemplos de ítems que resultaron más difíciles

Ejemplo 1.

¿Cuál es la expresión simplificada equivalente a

$$-\frac{x}{5} - \frac{x}{2} + \frac{y}{5} - \frac{y}{3}?$$

A) $-\frac{1}{5}xy$

B) $-\frac{9}{25}xy$

C) $-\frac{7}{10}x + \frac{2}{15}y$

D) $-\frac{7}{10}x - \frac{2}{15}y$

Información del ítem		
Respuesta correcta: D	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Algebraico	A	24%
Contenido: Reducción de términos semejantes	B	15%
Nivel de complejidad: 2	C	37%
	D	24%

Análisis pedagógico del ítem

La opción D es la correcta y el 24% de los estudiantes contestó correctamente el ítem, por lo que resultó difícil. Para contestar correctamente este ítem el estudiante debe reconocer términos semejantes y operar correctamente con fracciones.

La opción A la elige el 24%, este es el resultado del proceso erróneo de operar los denominadores de la forma siguiente $(-5-2+5-3)$ obteniendo -5.

La opción B la elige el 15% de los estudiantes, es incorrecta porque en este caso después de realizar la reducción de términos semejantes y obtienen la expresión

$$-\frac{7}{10}x - \frac{2}{15}y, \text{ suman tanto los numeradores como los denominadores y obtienen } -\frac{9}{25}xy$$

La opción C fue elegida por el 32%, en este caso los estudiantes reducen los términos semejantes $\frac{1}{5}y - \frac{1}{3}y$, pero se equivocan al copiar el signo de la variable y .

Ejemplo 2.

La edad requerida a los estudiantes para ingresar a una escuela de adultos está dada por la inecuación $5x - 6 \geq 64$. ¿Cuál es la edad mínima para ingresar a la escuela?

- A) Más de catorce
- B) Menos de catorce
- C) Exactamente catorce
- D) No hay una edad mínima

Información del ítem		
Respuesta correcta: C	Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
Dominio: Algebraico	A	32%
Contenido: Ecuaciones e inecuaciones	B	27%
Nivel de complejidad: 3	C	17%
	D	24%

Análisis pedagógico del ítem

La opción C es la clave, sólo fue contestada por un 17% de los estudiantes, por lo cual es un ítem difícil. La demanda cognitiva del ítem requiere que los estudiantes resuelvan correctamente la inecuación y obtengan como resultado $x \geq 14$ luego deben inferir que la menor edad aceptable para ser admitido en la escuela es exactamente 14.

El 32 % de los estudiantes elige la opción A, resuelven bien la inecuación pero se confunden al interpretar el resultado $x \geq 14$ y responden que la edad mínima es más de catorce.

El 27 % de los estudiantes elige la opción B, siguen un proceso similar a los que eligen la opción A, pero también se confunden y responden que la edad mínima es menos de catorce.

La opción D la eligió el 24 % de los estudiantes que relacionan incorrectamente el símbolo $\geq$ con el criterio de edad mínima, por lo que se confunden y concluyen que no hay una edad mínima.

3.6 Conclusión

En la modalidad Técnico Profesional y en Artes, los dominios en los que los estudiantes tuvieron mejor desempeño fueron Estadística y probabilidad con un 63.15%, el de Lógica y Conjuntos con un 56.28% de respuesta correcta. Los dominios que mostraron más debilidades son Trigonometría, Álgebra y Geometría. En Trigonometría mostraron poco dominio de las definiciones de las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo, la mayoría falló en aplicar las leyes de seno y coseno para resolver triángulos y valor numérico de expresiones trigonométricas con ángulos agudos y cuadrantales. Probar identidades trigonométricas. En Álgebra, se destacan debilidades en la simplificación de fracciones algebraicas, división de monomios y resolver ecuaciones de primer grado por factorización. En Geometría hay dificultades al identificar postulados de congruencias e identificar ángulos consecutivos

Con relación a los niveles de complejidad, los mejores resultados se obtuvieron en el nivel 2 pues tres de los dominios sobrepasaron el 50% de respuestas correctas, es decir realizan procesos que implican la comprensión de relaciones simples e interacciones de varios elementos, la construcción de significados a partir de elementos dados y establecer conexiones.

En el nivel de complejidad 3 destaca que solo el dominio Estadística y Probabilidades sobrepasó el 50 % de respuestas correctas. En el nivel 1 el dominio Estadística y Probabilidades y el de Lógica y Conjuntos sobrepasaron el 50% de ítems respondidos correctamente.

IV. CONCLUSIÓN GENERAL Y RECOMENDACIONES

Los resultados de los análisis que se muestran en este informe evidencian los grandes desafíos que deben enfrentarse para mejorar los aprendizajes de los estudiantes, se hace necesario mejorar los puntajes promedios que fueron bajo en todas las modalidades, así como también los porcentos de respuestas correctas alcanzadas por los alumnos en los diferentes dominios conceptuales de cada grado, ciclo y nivel de complejidad evaluados.

Se destaca la necesidad de elevar el porciento de estudiantes que se ubica en el nivel de complejidad 3 referente a la resolución de problemas, para lo cual resulta pertinente emprender acciones que incrementen la habilidad de razonar lógicamente y de resolver problemas, ya que en este nivel es que se presentan las mayores dificultades según los resultados analizados.

A continuación, se muestran algunas reflexiones de interés para la comunidad educativa responsable de la toma de decisiones para los niveles y grados objeto de Pruebas Nacionales.

En el Tercer Ciclo de la Educación Básica para Personas Jóvenes y Adultos el puntaje promedio de la primera convocatoria fue de aproximadamente 16.63 puntos y en la segunda de 15.67, que son bajos con relación a la escala de 30 puntos de la prueba. Los estudiantes examinados presentan mejores desempeños en los aspectos conceptuales y procedimentales en tanto que en razonamiento matemático y resolución de problemas presentan bajos desempeños. Entre las temáticas que deben reforzarse están las referentes a las aplicaciones del Teorema de Pitágoras y la métrica en los cuerpos geométricos, propiciando el desarrollo de actividades que fomenten las habilidades del pensamiento lógico y la resolución de problemas en contextos diversos.

En la Modalidad General, los promedios de puntajes fueron de aproximadamente 17 puntos tanto en la primera como en la segunda convocatoria siendo estos relativamente bajos en la escala de 30 puntos de la prueba y con relación a la media de 18 puntos. Sin embargo, es importante resaltar que con relación a años anteriores este puntaje promedio subió, lo que indica mejoría. Con respecto a los dominios conceptuales solo el de Estadística y Probabilidad superó el 50% de respuestas correctas, mientras que los dominios de Geometría y Cálculo obtuvieron los menores niveles de respuestas correctas.

Por otra parte, mediante el estudio de los resultados globales de los niveles de complejidad en esta modalidad, se afirma que los estudiantes mostraron un desempeño similar en los niveles 1 y 2 y relativamente menor en el nivel 3, pero

aún no son satisfactorios, por lo cual se exhorta a aunar esfuerzos para la mejora de estos resultados en todos los niveles.

Se sugiere desarrollar actividades didáctico-metodológicas para mejorar los aprendizajes de los alumnos en relación a: estudio general de las operaciones algebraicas, técnicas adecuadas para despejar variables, razones trigonométricas, semejanza y proporcionalidad, problemas de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos especialmente desarrollar tareas en las que estén dados el gráfico y la fórmula.

En la modalidad Técnico Profesional y Artes, el promedio de puntaje en la primera convocatoria fue de aproximadamente 18.23 superando la media y en la segunda es de 16.37, mostrando casi dos puntos de diferencia. Los dominios en los que los estudiantes tuvieron mejor desempeño fueron Estadística y Probabilidad seguido del de Lógica y Conjuntos. Todos los demás dominios obtuvieron porcentajes por debajo del 50%, siendo el más bajo el dominio Trigonométrico.

Respecto a los niveles de complejidad, el dominio Estadística y Probabilidad alcanzó los más altos porcentajes en todos los niveles junto a Lógica y Conjuntos y los más bajos porcentajes corresponden a Geometría y Trigonometría. Los resultados demuestran que los estudiantes de la modalidad Técnico Profesional y Artes presentan buenos niveles de desempeño en los problemas relacionados con Estadística y Probabilidad, pero se evidencian dificultades en los dominios Algebraico, Geométrico, y Trigonométrico. Se sugiere desarrollar actividades didáctico-metodológicas para mejorar los aprendizajes de los alumnos en las operaciones con expresiones algebraicas, la resolución de inecuaciones, así como también en el uso y aplicación de razones trigonométricas.

En conclusión, los porcentajes de respuestas correctas en todos los grados objeto de Pruebas Nacionales se evidencian debilidades en todos los dominios y niveles de complejidad, aunque hay algunos indicios de mejoría fundamentalmente en el Dominio de Estadística y Probabilidad que alcanzó el mayor desempeño en función de los porcentajes de respuestas.

La comunidad educativa en general debe desarrollar actividades que fomenten el buen uso de los distintos informes que emite la Dirección de Evaluación de la Calidad sobre las Pruebas Nacionales, y que permitan utilizar los resultados de las pruebas, para identificar las causas que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes con el objetivo de diseñar planes de mejora continua.

Para el logro de este fin se provee la “Guía para el análisis del informe curricular de Matemática” anexa a este documento, que provee pautas tanto para el análisis de este informe como para el Informe de Centro, atendiendo a las necesidades evidenciadas, a la situación del centro y a los recursos disponibles (humanos y logísticos), con la finalidad de conformar equipos de trabajo que desarrollen las

actividades necesarias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El INAFOCAM, la Dirección de Currículo, las instituciones formadoras de docentes y la Dirección de Evaluación de la Calidad, deben trabajar de forma coordinada en el diseño de cursos específicos en las temáticas identificadas con más necesidades en este informe y motivar al desarrollo de talleres para mejorar las habilidades de los docentes en estrategias como Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos, entre otras, que apunten al desarrollo de habilidades superiores de pensamiento.

También se sugiere a las instancias correspondientes la elaboración de recursos didácticos de apoyo a la docencia relacionados con las temáticas identificadas con mayores debilidades, así como el uso de medios de comunicación masivos para incrementar la cultura matemática a través de la tecnología, como también para incentivar la valoración de la evaluación y el uso de sus resultados con el fin de mejorar la calidad de la educación dominicana.

ANEXOS

Descripción de los niveles taxonómicos o de complejidad en los procesos cognitivos de Matemática en todas las pruebas

Niveles	Descripción
1	Se refiere a procesos que implican el conocimiento y la comprensión de hechos y datos, recordar información, definir un concepto, identificar elementos. -Define conceptos matemáticos. -Reconoce el lenguaje matemático, modelos, diagramas, símbolos para representar conceptos e ideas matemáticas. -Identifica elementos, expresiones y figuras matemáticos.
2	Se refiere a procesos que implican la comprensión de relaciones simples e interacciones de varios elementos, la construcción de significados a partir de elementos dados, el establecer conexiones. -Establece relaciones entre figuras y elementos matemáticos. -Resuelve ejercicios matemáticos que involucren hasta dos procesos matemáticos. -Clasifica objetos matemáticos. - Establece relaciones con objetos matemáticos. -Opera con objetos matemáticos. -Describe procesos matemáticos. -Describe propiedades entre elementos de objetos matemáticos. -Establece conexiones entre objetos matemáticos.
3	Se refiere a aplicar principios, resolver problemas, analizar los elementos que intervienen en una situación, sus relaciones e implicaciones. -Resuelve ejercicios que involucren más de dos procesos matemáticos. -Selecciona la información necesaria para resolver problemas matemáticos. -Usa esquemas, tablas, gráficas, dibujos, para resolver problemas matemáticos. -Evalúa la validez de los resultados de un problema matemático cotidiano. - Describe el proceso utilizado al resolver problemas matemáticos.

-Planifica, escoge y aplica métodos y estrategias adecuadas para resolver problemas matemáticos.

-Plantea y resuelve problemas donde haya que calcular e inferir datos

-Aplica propiedades en la resolución de problemas matemáticos

-Hace demostraciones matemáticas.

-Evalúa la pertinencia de la solución de un problema.

-Resuelve problemas que involucra conexiones entre la matemática y otras áreas.

Descripción de los dominios en Educación Básica del Tercer Ciclo de Adultos

Numérico	Se estudian los números enteros y racionales en sus diferentes formas de presentación a través de las operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación, orientados en el uso de las propiedades y los cálculos comerciales y/o financieros en la resolución de problemas prácticos.
Geométrico	Se estudian los conceptos básicos de geometría como rectas, ángulos, planos, teoremas, el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, la localización de puntos y figuras en el plano cartesiano, con o sin material cuadriculado, las generalidades y características de los cuerpos geométricos prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera y problemas de aplicación.
Métrico	Estudia las estrategias para calcular el área de la superficie y el volumen de Prismas y pirámides de diferentes bases. Además, cómo calcular el área de la superficie y el volumen de conos, cilindros rectos y esfera. Se incluyen estrategias para la resolución de problemas de aplicaciones prácticas.
Estadístico	Trata sobre recolección, organización, análisis e interpretación de datos provenientes de poblaciones y/o muestras, mediante tablas o gráficos. Además, se estudia la probabilidad de ocurrencia de sucesos obtenidos al azar, se realizan experimentos y simulaciones de eventos aleatorios, y se resuelven problemas de aplicación.

Descripción de los dominios en el Nivel Medio Modalidad General

Dominio	Descripción
Lógico conjuntista	Trata sobre el uso correcto del lenguaje lógico y conjuntista a través del estudio de proposiciones, tipos de razonamientos, demostraciones, construcción de diferentes tipos de pruebas, conceptos básicos de la teoría de conjuntos, relaciones y operaciones entre conjuntos, mediante el uso adecuado de la simbología y las aplicaciones a la resolución de problemas.
Algebraico	Trata sobre el estudio de las expresiones algebraicas, el uso adecuado del lenguaje matemático, las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas, las ecuaciones e inecuaciones y los sistemas en una y dos variables de primer y segundo grados. Estudia también las relaciones y funciones, el análisis de gráficas de funciones, las ecuaciones exponenciales y logarítmicas, los números complejos en forma binómica y par ordenado, matrices y determinantes y sus operaciones fundamentales y el binomio de Newton, las sucesiones y series y sus aplicaciones a la resolución de problemas prácticos.
Geométrico	Estudia los conceptos fundamentales de la geometría plana como punto, recta, plano, ángulos, polígonos, su clasificación y la aplicación de postulados y teoremas fundamentales sobre los mismos, incluye además, el estudio del razonamiento y las diferentes formas de demostración, los cuerpos geométricos, áreas y volúmenes.
Trigonométrico	Comprende la trigonometría plana, las razones, funciones e identidades y ecuaciones trigonométricas, sus aplicaciones para resolver problemas del mundo real. Los números complejos en forma trigonométrica, operaciones y propiedades
Estadístico	Estudia la recolección, organización y análisis de datos estadísticos, la probabilidad teórica y experimental y sus operaciones a través de las reglas que las rigen y sus aplicaciones en la vida cotidiana. Estudia además el análisis combinatorio y sus propiedades.
Cálculo	Estudia los conceptos básicos sobre límites, operaciones y propiedades, el uso de la derivada y sus aplicaciones para resolver problemas sobre máximos y mínimos de una función, así como también las razones de cambio relacionadas con situaciones del mundo real.

Descripción de los dominios en el Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes

Dominio	Descripción
Lógico conjuntista	Trata sobre el uso correcto del lenguaje lógico y conjuntista a través del estudio de proposiciones, tipos de razonamientos, demostraciones, construcción de diferentes tipos de pruebas, conceptos básicos de la teoría de conjuntos, relaciones y operaciones entre conjuntos, mediante el uso adecuado de la simbología y las aplicaciones a la resolución de problemas.
Algebraico	Trata sobre el estudio de las expresiones algebraicas, el uso adecuado del lenguaje matemático, las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas, las ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas. Estudia también las relaciones y funciones lineales y cuadráticas con análisis de gráficas, la pendiente y ecuación de la recta, los números complejos en forma binómica y par ordenado y aplicaciones a resolución de problemas.
Geométrico	Estudia los conceptos fundamentales de la geometría plana como punto, recta, plano, ángulos, polígonos, su clasificación y áreas. Incluyendo la aplicación de postulados y teoremas fundamentales en demostraciones geométricas. Se estudia además las transformaciones geométricas isométricas: traslaciones, reflexiones y rotaciones.
Trigonométrico	Comprende la trigonometría plana, las razones, funciones e identidades trigonométricas fundamentales, sus aplicaciones para resolver problemas del mundo real. La ley del seno y del coseno y sus aplicaciones.
Estadístico	Estudia la recolección, organización y análisis de datos estadísticos, las medidas de tendencia central, correlación y dispersión. La probabilidad teórica y experimental y sus operaciones a través de las reglas que las rigen y sus aplicaciones en la vida cotidiana.

GUÍA PARA EL ANÁLISIS DEL INFORME CURRICULAR DE MATEMÁTICA

Para el análisis del Informe de Desempeño Curricular en las Pruebas Nacionales de Matemática, se sugiere tener consigo además el informe del centro de las Pruebas Nacionales, lápiz y papel para anotaciones y esta guía que se propone a continuación:

- I. Organizar una reunión con el equipo docente para analizar juntos el documento.
- II. Hacer una lectura rápida del documento, mirando títulos y subtítulos para tener una visión global del mismo. Leer la introducción.
- III. Analizar cada subtítulo como se muestra a continuación:

Subtítulo: Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Matemática (valor de la Prueba 30 puntos)

- ✓ Lectura del puntaje promedio nacional en Matemática en cada convocatoria.
- ✓ Buscar el puntaje promedio del centro en el informe de centro, comparar dichos promedios.
- ✓ Responder: ¿el puntaje del centro es superior al puntaje nacional en Matemática? En caso de que los resultados del centro sean inferiores, ¿qué hacer para mejorarlo?
- ✓ Establecer metas para subir el puntaje promedio.

Subtítulo: Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por dominios

- ✓ Usar la tabla para ver los porcentos de respuestas correctas e incorrectas por dominios evaluados en el ciclo o nivel correspondiente.
- ✓ Responder: ¿en cuáles dominios el porciento de respuestas correctas es mayor?, ¿en cuáles dominios el porciento de respuestas correctas es menor?
- ✓ Comparar estos porcentos de respuestas correctas nacionales de Matemática con los del centro en el informe de centro.
- ✓ Establecer metas para elevar o sostener los porcentos de respuestas correctas y reducir los porcentos de incorrectas en cada dominio evaluado.

Subtítulo: Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por niveles taxonómicos o de complejidad de los ítems

- ✓ Localizar en la tabla los porcentos de respuestas correctas por nivel de complejidad en cada dominio: Porcientos altos en el nivel 1 significa que los estudiantes aprendieron conceptos matemáticos. Porcientos altos en el nivel 2 significa que los estudiantes desarrollan procesos matemáticos. Porcientos altos en el nivel 3 significa que los estudiantes resuelven algunos problemas matemáticos y procesos más complejos.
- ✓ Responder ¿cómo elevar los porcentos de respuestas correctas en un nivel de complejidad?, ¿qué procesos se pueden desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje para que los estudiantes alcancen niveles superiores de pensamiento crítico y razonamiento lógico?
- ✓ Establecer metas para elevar o sostener los porcentos de respuestas correctas en cada Nivel de complejidad.

Subtítulo: Descripción de los ítems que resultaron fáciles y difíciles en las pruebas

- ✓ Leer el subtítulo e identificar los contenidos, habilidades que resultaron fáciles y difíciles a los estudiantes en cada dominio.

Subtítulo: Análisis de los ítems que resultaron fáciles y difíciles en las pruebas (ejemplos)

- ✓ Leer los ejemplos de ítems fáciles, revisar sus parámetros.
- ✓ Analizar los porcentajes que contestó cada opción para inferir los errores que están cometiendo.
- ✓ Comentar y formular sus hipótesis de por qué resultaron fáciles o difíciles esos ítems.
- ✓ Analizar y comentar las estrategias que se usaron para el desarrollo de estos contenidos, los estilos de enseñanza y aprendizaje y proponer ajustes.

Subtítulo: Conclusión

- ✓ Leer y comentar las conclusiones y recomendaciones para el ciclo o nivel, y valorar la situación de los aprendizajes a nivel nacional para el área de Matemática.
- ✓ El equipo de Matemática de todos los grados por ciclos, diseñan un plan estratégico para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el centro educativo, donde se consignan las metas a alcanzar, los métodos y estrategias para lograrlos y el seguimiento que se dará.

