

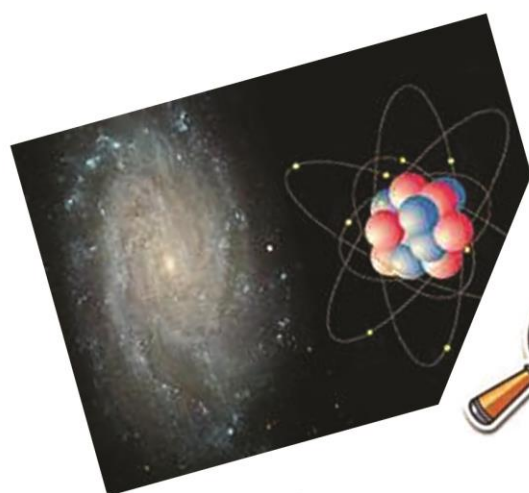


Ministerio de Educación

REPÚBLICA DOMINICANA

Dirección de Evaluación de la Calidad

INFORME CURRICULAR CIENCIAS DE LA NATURALEZA



PRUEBAS NACIONALES 2016

Créditos

Informe Curricular de Pruebas Nacionales 2016:

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

Elaboración:

- *Dirección General de Evaluación de la Calidad*

Diseño y Diagramación:

- *German Peña Santos, Dirección de Evaluación de la calidad*
- *Cástulo Antonio Reyes Abreu, Dirección de Evaluación de la calidad*
- *Bianca Gisselle Senior, Dirección de Evaluación de la calidad*

Impresión:



Ministerio de Educación
R E P Ú B L I C A D O M I N I C A N A

Dirección de Evaluación de la Calidad
Departamento de Pruebas Nacionales

Informe Curricular de los Resultados de las Pruebas Nacionales, Primera y Segunda Convocatorias 2016

Área: Ciencias de la Naturaleza

Equipo Técnico de Ciencias de la Naturaleza:

MÁXIMO SANTANA

RAFAEL QUEZADA

ANA FELICIA SANTANA

**Santo Domingo, República Dominicana,
Octubre 2016**

Índice de contenidos

INTRODUCCIÓN	1
1. Comparación de los Puntajes de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza en 2015 y 2016.....	3
I. OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA	4
1.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.....	4
1.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.....	4
1.3. Análisis de algunos ítems utilizados en 8vo Grado del Nivel Básico en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.....	9
1.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems.....	17
II. TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE ADULTOS	19
2.1. Puntajes promedios en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.....	19
2.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.....	19
2.3. Análisis de algunos ítems de Las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza para el Tercer Ciclo de Adulto del Nivel Básico.	23
2.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems.....	25
III. NIVEL MEDIO MODALIDAD GENERAL.....	26
3.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.....	26
3.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.....	26
3.3. Análisis de algunos ítems de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza.	30
3.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems en Media General.....	38
IV. NIVEL MEDIO MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL Y ARTES	39
4.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.	39
4.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.....	39
4.3. Análisis de algunos ítems de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza ..	43
4.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems de técnico profesional y artes.	51
CONCLUSION y RECOMENDACIONES	53
ANEXOS	55
BLOQUES DE CONTENIDOS	56

Guía para el análisis del informe curricular de Ciencia de la Naturaleza.....	60
--	-----------

Índice de Tablas

Tabla 1.....	3
Promedio de puntajes de las Pruebas Nacionales del área de Ciencias de la Naturaleza por nivel, por año (2015- 2016) y por convocatoria.....	3
Tabla 1.1.....	4
Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Octavo Grado Educación Básica 2016.....	4
Tabla 1.2.....	5
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por área en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Octavo Grado del Nivel Básico.....	5
Tabla 1.3.....	8
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas por bloque de contenido niveles de complejidad en ambas convocatorias 2016, Octavo grado del Nivel Básico.....	8
Tabla 2.1.....	19
Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Tercer Ciclo de Básica de Adultos 2015.....	19
Tabla 2.2.....	20
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por bloque de contenido en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Tercer ciclo de Básica de Adultos.....	20
Tabla 2.3.....	22
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas por bloque de contenido y nivel de complejidad en ambas convocatoria de las Pruebas Nacionales 2016, Tercer Ciclo de Adultos del Nivel Básico.....	22
Tabla 3.1.....	26
Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Nivel Medio Modalidad General 2016.....	26
Tabla 3.2.....	27
Distribución y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por asignatura de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias, Nivel Medio Modalidad General 2016.....	27

Tabla 3.3.....	29
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas por Bloques de Contenido y niveles de complejidad en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad General.	
Tabla 4.1.....	39
Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en la Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.	
Tabla 4.2.....	40
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por asignatura en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.	
Tabla 4.3.....	42
Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos y niveles de complejidad en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.	
Tabla Anexo 1.....	55
Descripción de los niveles taxonómicos en Ciencias de la Naturaleza.	
Tabla Anexo 2.....	56
EDUCACION BASICA, 8vo Grado. Distribución de Contenidos.	
Tabla Anexo 3.....	57
EDUCACION BASICA, TERCER CICLO DE ADULTOS.	
Distribución de Contenidos.	
Tabla Anexo 4.....	58
EDUCACION MEDIA, MODALIDAD GENERAL. Distribución de Contenidos.....	
Tabla Anexo 5.....	59
MEDIA, MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL.....	
Distribución de Contenidos.....	

Índice de Gráficos

Gráfico 1.1..... 6

Porcentajes de Respuestas Correctas e incorrectas por bloques de contenido de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Octavo del Nivel Básico. 6

Gráfico 2.1..... 21

Porcentajes de Respuestas Correctas e incorrectas por bloques de contenido en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016, Tercer Ciclo de Adultos.21

Gráfico 3.1..... 27

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por bloques de contenidos de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias de las pruebas nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad General.27

Gráfico 4.1..... 41

Porcentajes de Respuestas Correctas e Incorrectas por Bloque de Contenido en la prueba de Ciencias de la Naturaleza, Educación Media, Modalidad Técnico Profesional 2016.....41

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 vigente. Su propósito fundamental es determinar la calidad del sistema educativo en relación a los aprendizajes logrados por los estudiantes del Nivel Básico y del Nivel Medio. Para el nivel Básico, las pruebas, se imparten al finalizar el Octavo Grado y al finalizar el Tercer Ciclo de Educación de Adultos. En el Nivel Medio, se imparten al finalizar el bachillerato, en la Modalidad General, en la modalidad Técnico Profesional y en Artes. Sus resultados tienen un componente de certificación (30% de la calificación final necesaria para promoción) y un componente diagnóstico, que aporta información sobre el desempeño del sistema educativo. Esta información facilita la toma de decisiones para contribuir a mejorar la calidad de la educación.

Este informe presenta los resultados de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016. El propósito es ofrecer información sobre el desempeño curricular a toda la comunidad educativa. Con la finalidad de orientar la toma de decisiones que permitan mejorar la calidad de la enseñanza. De manera especial, este informe pretende propiciar la discusión, el análisis y la reflexión sobre aprendizajes, desarrollo del currículo, práctica pedagógica, y gestión institucional. En este proceso deben participar autoridades, técnicos, directores, coordinadores, docentes y familias.

Las Pruebas Nacionales se diseñan a partir del análisis del currículo. La selección y distribución de los contenidos a evaluar se plasman las tablas de especificaciones contenidas en el Marco Teórico-Conceptual de las Pruebas Nacionales (2011)¹. Para el diseño de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza, se toman en cuenta los propósitos de cada grado, los ejes temáticos del área y los bloques de contenidos. Los ítems que conforman la prueba se agrupan además por niveles de complejidad (niveles taxonómicos), según los procesos cognitivos evaluados.

A continuación, se presenta una breve descripción de los niveles de complejidad que se utilizan en las pruebas.

Nivel 1: Se refiere a procesos que implican el conocimiento y la comprensión de hechos y datos, recordar información, localizar un dato, 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 entre diferentes conceptos.

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

¹ El marco teórico-conceptual de Pruebas Nacionales está disponible en la página web del Ministerio de Educación.
<http://www.minerd.gob.do/sitios/pnacionales/SitePages/Home.aspx>

Este informe, primero presenta una comparación de los promedios de puntajes globales de los años 2015 y 2016 en la primera y segunda convocatoria y luego se organiza en cuatro grandes secciones: Educación Básica (Octavo Grado), Tercer Ciclo de Educación Básica para Adultos, Educación Media Modalidad General y Educación Media Modalidad Técnico profesional y Artes. Cada sección contiene la siguiente información:

- A. Puntaje promedio a nivel nacional obtenido por los estudiantes en la primera y en la segunda convocatoria.*
- B. Porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por bloques de contenidos y niveles taxonómicos.*
- C. Análisis de ejemplos de ítems fáciles y difíciles, así como de contenidos de mayor dificultad o donde cometen errores con mayor frecuencia.*
- D. Conclusiones y sugerencias.*

Para interpretar las categorías de 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.

Con los resultados de las Pruebas Nacionales 2016, analizados así, se procura motivar al lector a reflexionar sobre los factores que se relacionan con estos resultados y a buscar posibles soluciones para mejorar aquellos contenidos y temas donde hay debilidades. De igual modo, seguir fortaleciendo aquellos contenidos y temas de mejor comprensión de los estudiantes con el fin de elevar la calidad de la educación dominicana.

Finalmente, el Equipo Técnico de Ciencias de la Naturaleza de Pruebas Nacionales hace algunas sugerencias y consideraciones didáctico-metodológicas donde se identifican los retos y deficiencias más importantes para cada grado, acompañados con sus respectivos ejemplos. El objetivo es que estas recomendaciones hagan un aporte para la mejora de los resultados de las Pruebas Nacionales, y con ello del sistema educativo dominicano.

1. Comparación de los Puntajes de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza en 2015 y 2016.

La Tabla 1 presenta el puntaje promedio de cada nivel y compara los resultados de las pruebas en los dos últimos años en las dos primeras convocatorias.

Tabla 1 *Promedio de puntajes de las Pruebas Nacionales del área de Ciencias de la Naturaleza por nivel, por año (2015- 2016) y por convocatoria.*

Año	Convocatorias	Niveles	Grado y Modalidades	Presentes	Promedios de Puntajes
2015	1	BASICO	OCTAVO GRADO	150,095	15.63
			ADULTOS	29,376	15.53
		MEDIA	GENERAL	108,740	17
			TECNICO-PROFESIONAL Y ARTES	18,585	17.5
	2	BASICO	OCTAVO GRADO	26,088	14.5
			ADULTOS	4,652	14.67
		MEDIA	GENERAL	51,426	16.57
			TECNICO-PROFESIONAL Y ARTES	6,429	16.49
2016	1	BASICO	OCTAVO GRADO	150,748	16.82
			ADULTOS	28,393	16.5
		MEDIA	GENERAL	107,642	17.22
			TECNICO-PROFESIONAL Y ARTES	19,139	18.29
	2	BASICO	OCTAVO GRADO	19,554	15.51
			ADULTOS	3,830	15.77
		MEDIA	GENERAL	49,001	16.94
			TECNICO-PROFESIONAL Y ARTES	6,796	17.38

Los puntajes de las Pruebas Nacionales se presentan en una escala de 0 a 30 puntos, con una media de la prueba establecida en 17 puntos para la prueba de básica y 18 puntos para la prueba del nivel medio con una desviación estándar de 4 puntos.

Como se puede observar, los puntajes de la segunda convocatoria son más bajos que los de la primera. Aquí se debe tener en cuenta, que en su mayoría, los estudiantes que acuden a una segunda convocatoria son aquellos que por diversos factores no completaron las asignaturas del centro educativo a tiempo y tuvieron que ir a exámenes completivos o no pudieron aprobar en la primera convocatoria, y por tanto presentan algunas debilidades en su desempeño académico. Del 2015 al 2016 se registra un incremento en la puntuación en cada convocatoria y en cada nivel, sin embargo, los resultados están aún por debajo de lo esperado.

Monitorear los resultados de las Pruebas Nacionales a través del tiempo, permite identificar las tendencias en el rendimiento y verificar si se está progresando en el nivel de logro de las metas propuestas en lo relativo a calidad del proceso enseñanza- aprendizaje.

I. OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA

1.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.

A continuación, se muestra el puntaje promedio obtenido en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza del **8vo. Grado del Nivel Básico**.

Tabla 1.1	<i>Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Octavo Grado Educación Básica 2016.</i>
------------------	---

Octavo Grado		
Convocatoria	Promedio de puntajes	Total estudiantes examinados
Primera	16.82	150,748
Segunda	15.51	19,554

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

Los puntajes promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en primera y segunda convocatoria son **16.82** y **15.51** respectivamente, sobre un total de 30 puntos. En ambos casos es bajo, aunque el puntaje promedio de la primera convocatoria es mayor al de la segunda.

1.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.

En 8vo Grado de Básica los contenidos de Ciencias de la Naturaleza están agrupados en 7 bloques de contenidos, de los cuales el 1 y el 2 corresponden al área de Biología, los bloques 3 y 4, al área de Química y los bloques 5, 6 y 7, pertenecen al área de Física. La cantidad total de ítems se distribuye en dos cuadernillos (cada uno de 48 ítems), en cada convocatoria, que en total suman 192 ítems. La cantidad de ítems correspondiente a cada área se determina siguiendo los lineamientos establecidos en la tabla de especificación correspondiente.

Para cada una de las áreas (*Biología, Química y Física*) se incluyen 16 ítems en cada cuadernillo. Las dos convocatorias incluyen 64 ítems de cada área.

En la Tabla 1.2 se resume cómo se distribuyeron los ítems y el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas (RC y RI) en cada asignatura evaluada en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza (Biología, Química y Física), correspondientes al 8vo Grado del Nivel Básico, en las dos primeras convocatorias del año 2016.

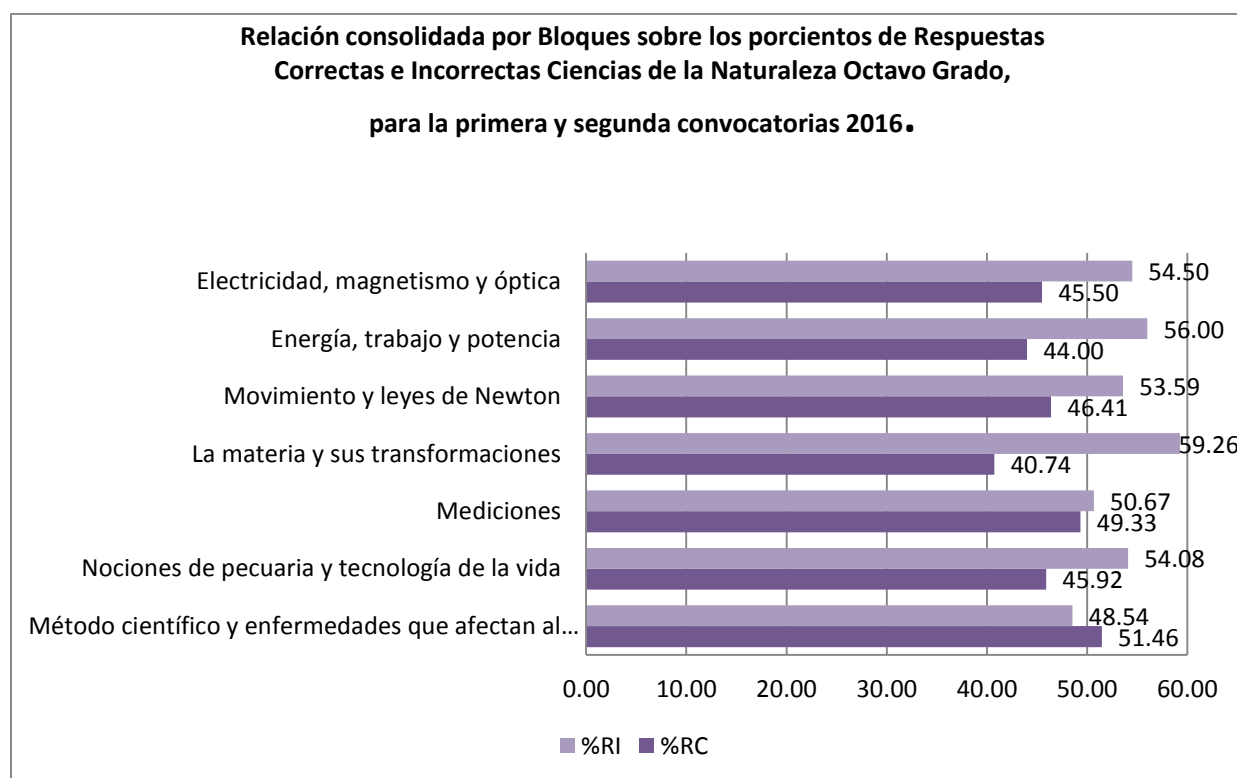
Tabla 1.2		Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por área en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Octavo Grado del Nivel Básico.			
Tema	Asignaturas	Cantidad de ítems	% de ítems por área	Convocatorias	
				% RC	% RI
1	Biología	64	33.33	48.34	51.66
2	Química	64	33.33	43.56	56.44
3	Física	64	33.33	45.56	54.42
Total	---	192	100	---	---

RC= Respuestas Correctas, RI= Respuestas Incorrectas.
Fuente: Equipo de estadística Dirección de Evaluación de la Calidad.

Cada asignatura representa el 33,33% de los ítems incluidos en las pruebas. El área de Biología obtuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas con un **48.34 %**, mientras que el área de Física obtuvo un **45.56 %** y el área de Química alcanzó un **43.56 %** de respuestas correctas. En todos los casos, la cantidad de respuestas incorrectas supera el 50 % del total, lo que indica que se deben tomar medidas para mejorar estos resultados.

El Gráfico 1.1 ilustra los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas en Educación Básica, por bloques de contenido en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza, 2016.

Gráfico 1.1 *Porcentajes de Respuestas Correctas e incorrectas por bloques de contenido de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Octavo del Nivel Básico.*



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

Biología. En el área de Biología los datos muestran que el bloque de contenido “Método Científico y Enfermedades que afectan al ser humano” obtuvo en promedio, el mayor porcentaje de respuestas correctas (**51.46%**), siendo el único que pasa del 50 %. En este contenido los estudiantes que respondieron de forma positiva son capaces de identificar las diversas enfermedades que afectan a los seres humanos y las medidas adecuadas para prevenirlas y/o tratarlas. Asimismo, estos estudiantes reconocen los pasos fundamentales que caracterizan al método científico. Por otro lado, el bloque correspondiente a “Nociones de pecuaria y tecnología para la vida” alcanzó un 45.29 % de las respuestas correctas, representando una mejoría en relación a las pruebas de años anteriores para ambas convocatorias. Aunque este resultado parece indicar que aún persisten dificultades para

determinar los aportes de la biotecnología como una aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos o derivados para hacer o modificar productos o procesos para un uso específico, y que tiene el potencial para aliviar la pobreza y hambre a través de la ganadería, apicultura, cunicultura y otras actividades pecuarias.

Química. El bloque denominado “Las Mediciones” con un total de 21 ítems tiene un promedio de **49.33 %** de respuestas correctas, mientras que los 43 ítems del bloque denominado “La materia y sus transformaciones” obtuvieron un **40.74 %** de respuestas correctas. La mayoría de los ítems correspondientes a este bloque de contenido son de reacciones químicas y enlaces químicos. En esos ítems generalmente se pide identificar características y aspectos de estos temas (nivel taxonómico I). Se puede apreciar que a un gran número de estudiantes le es difícil establecer diferencias básicas entre los distintos tipos de enlaces y sus características, la naturaleza de las fuerzas que actúan en su conformación y las propiedades que éstos confieren a los compuestos. En menor grado, pueden balancear ecuaciones, distinguir los tipos de reacciones químicas, las funciones fundamentales (como: óxidos, ácidos e hidróxidos) y describir la tabla periódica y sus características. Presentan dificultad en los ítems donde se debe realizar algún tipo de cálculo, ejemplo de densidad, área o volumen, cambio de unidades de medidas y con el uso o manejo del concepto de mol.

Física. De los tres bloques de contenidos del área de Física, el bloque “Movimiento y leyes de Newton” ocupa el primer lugar con el **46.44 %** de las respuestas correctas, el segundo lugar lo obtiene el bloque “Electricidad, magnetismo y óptica”, con un 45.50% de respuestas correctas. En último lugar está el bloque “Energía, trabajo y potencia” con un promedio de respuestas correctas de 44.00% en las dos primeras convocatorias del 2016. Estos valores presentan un ligero incremento con relación a la prueba del año 2015. Sobre “Movimiento y leyes de Newton” se puede inferir que el 46 % de estudiantes reconoce los conceptos básicos sobre velocidad y aceleración constantes. Además, son capaces de identificar las características del movimiento circular uniforme y la condición de reposo o de movimiento de un cuerpo respecto a un punto de referencia y de resolver problemas de movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado. También muestran habilidad para resolver problemas y situaciones problemáticas sencillas relacionados con las leyes de Newton, como, por ejemplo, determinar la relación entre la masa y la inercia de un cuerpo, e identificar la fuerza de rozamiento en una situación dada. En el caso del bloque “Energía, trabajo y potencia”, se observa que una parte de estos estudiantes (alrededor del 44 %) comprende la definición del trabajo realizado por una fuerza constante que actúa en la dirección del desplazamiento. Finalmente, en el bloque “Electricidad, magnetismo y óptica”, algo más del 45 % de los estudiantes evaluados son capaces de resolver problemas relativos a estos temas. Esto nos indica, que a pesar de haber tenido una mejoría en los tres bloques, la labor docente debe continuar mejorando.

En la **Tabla 1.3** está dada la composición de las pruebas (1era y 2da convocatoria) de Educación Básica por bloques de contenidos, niveles de complejidad y porcentajes de respuestas correctas por bloques y por niveles de complejidad. La tabla muestra 71 ítems correspondientes al nivel uno de complejidad en ambas convocatorias. De igual forma 64 ítems en el nivel dos, y 56 ítems en el nivel tres.

Tabla 1.3 *Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas por bloque de contenido niveles de complejidad en ambas convocatorias 2016, Octavo grado del Nivel Básico*

Bloques de Contenidos	Cantidad de	Porcentaje de Ítems / Bloque	Porcentajes de Respuestas Correctas/ Bloque	Cantidad de Ítems			Porcentajes de Respuestas Correctas por Nivel y por Bloque (%)		
	Ítems/ Bloque	(%)	(%)	según Niveles de Complejidad					
				1	2	3	1	2	3
Bloque 1. Método científico y enfermedades que afectan al ser humano	28	14.58	51.46	8	14	6	68	50	37
Bloque 2. Nociones de pecuaria y tecnología de la vida	36	18.75	45.92	13	13	10	48	44	46
Bloque 3. Mediciones	21	10.94	49.33	13	4	4	61	48	37
Bloque 4. La materia y sus transformaciones	43	22.4	40.74	21	18	4	44	39	36
Bloque 5. Movimiento y leyes de Newton	32	16.67	46.41	8	8	16	45	60	41
Bloque 6. Energía, trabajo y potencia	16	8.33	44	4	4	8	49	33	47
Bloque 7. Electricidad, magnetismo y óptica	16	8.33	45.5	4	4	8	59	33	28
Total	192	100%		71	64	56			

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

En la tabla No. 1.3 podemos ver que en cada bloque de contenido (con excepción del bloque 5 “Movimiento y leyes de Newton”), los ítems correspondientes al nivel I presentan mejores resultados que los de los niveles dos y tres.

En esta tabla se puede observar que en Biología el mayor porcentaje de respuestas correctas está en el bloque 1 sobre “Método Científico y Enfermedades que afectan al Ser Humano” en los niveles de complejidad 1 y 2. En Química se encuentra en el Bloque de contenidos denominado “Mediciones” en los niveles de complejidad 1 y 2. En Física el bloque “Electricidad, Magnetismo y Óptica” ubicados en el nivel de complejidad 1 y el bloque “Movimiento y Leyes de Newton” en el nivel de complejidad 2. Esto indica que los estudiantes están teniendo mejor desempeño en los niveles 1 y 2, donde se manifiestan las habilidades menos complejas, que implican descripción y comprensión de conceptos, pero se les dificultan los ítems del nivel 3, donde se requiere realizar planteos, analizar situaciones, obtener conclusiones y resolver problemas, entre otras cosas.

1.3. Análisis de algunos ítems utilizados en 8vo Grado del Nivel Básico en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.

A continuación, se dan algunos ejemplos de ítems en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza en **8vo Grado del Nivel Básico** que ilustran el dominio que poseen los estudiantes.

Ejemplos de Ítems de BIOLOGIA para Octavo Grado del Nivel Básico:

Ejemplo 1.

De estos científicos, ¿quién estableció las características de las fuerzas y del movimiento de los cuerpos?

- A) *Isaac Newton.*
- B) *Galileo Galilei.*
- C) *Albert Einstein.*
- D) *Gregorio Mendel.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: A

Bloque de Contenido: Método Científico.

Nivel Taxonómico o complejidad: 1

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	81
B	11
C	3
D	5

Es un ítem con grado de dificultad fácil, la elección de la opción correcta A correspondiente al 81% de los estudiantes, muestra que la mayoría conoce el rol que desempeñaron los científicos en los distintos aportes hechos a la Ciencias de la Naturaleza.

Ejemplo 2.

Si aplicamos el método científico, ¿cuál es el orden a seguir para realizar este experimento?

1. Echa un vaso de agua a cada frasco y anota cuánto tarda en absorber el agua.	
2. Llena dos frascos hasta la mitad, uno con arena y otro con arcilla. Compáctalas con las manos.	
3. Agrega vasos de agua hasta que la tierra no pueda absorber más.	
4. Anota cuantos vasos de agua absorbió cada tipo de tierra.	
5. Marca cada frasco con el tipo de tierra que contiene.	

- A) 5, 1, 2, 4 y 3
- B) 2, 5, 1, 3 y 4
- C) 2, 4, 5, 3 y 1
- D) 4, 2, 3, 5 y 1

Información del ítem

Respuesta Correcta: B

Bloque de Contenido: Método Científico.

Nivel Taxonómico o complejidad: II

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	37
B	15
C	23
D	24

Este es un ítem que resultó muy difícil, aunque corresponde al nivel de complejidad II, solo el 15 % seleccionó la respuesta correcta. La mayoría eligió los distractores A, C y D lo que parece indicar que los alumnos no manejan el orden de los pasos en la aplicación del método científico y organizaron erróneamente el proceso que se debe seguir para hacerlo correctamente.

Ejemplos de ítems de QUIMICA para Octavo Grado del Nivel Básico:

Ejemplo 1.

La fermentación de la glucosa para producir alcohol etílico tiene lugar de acuerdo a la ecuación sin balancear: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$. Los coeficientes necesarios para balancear la ecuación son, respectivamente

- A) 1, 2, 2
- B) 1, 4, 2
- C) 1, 2, 1
- D) 2, 2, 1

Información del ítem

Respuesta Correcta: A

Bloque de Contenido: La Materia y sus transformaciones

Contenido: Reacciones y Ecuaciones Químicas

Nivel Taxonómico o complejidad: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	33.22
B	27.75
C	16.38
D	21.73

Este ítem corresponde al nivel taxonómico III pues pide balancear la ecuación planteada. Las respuestas se distribuyeron en porcentajes un tanto cercanos, siendo la opción A la más atractiva que corresponde con la respuesta correcta y la opción C la menos atractiva. Para determinar la respuesta correcta solo hace falta colocar los coeficientes que igualen la cantidad de cada elemento a ambas partes de la flecha. Se inicia con igualar la cantidad de "C", luego sigue el "H" y de último se iguala la cantidad de Oxígeno.

Ejemplo 2.

Las siguientes son todas unidades de medida de longitud. ¿Cuál de ellas corresponde al Sistema Internacional (SI)?

- a. Centímetro.*
- b. Metro.*
- c. Pie.*
- d. Pulgada.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: B

Bloque de Contenido: Las Mediciones

Contenido: Unidades de medida

Nivel Taxonómico o complejidad: 1

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	46.67
B	28.05
C	13.4
D	11.14

Se pide identificar la unidad de longitud en el SI. Tal vez se nos hace más común escuchar de las mediciones de longitud en centímetro, la mayoría eligió ésta opción y en menor proporción, los estudiantes, eligieron la respuesta correcta (la opción B). Es bueno resaltar que, en conjunto, pocos estudiantes seleccionaron las opciones C y D (pie y pulgadas respectivamente) que corresponden al sistema Inglés ambas unidades.

El metro es la unidad base para la longitud en el SI y el centímetro es un submúltiplo de este, y corresponde al sistema sexagesimal o CGS.

Ejemplo 3.

A continuación, se da la tabla de la electronegatividad de algunos elementos representados por a, b, c y d. Luego responda la pregunta.

Elemento	Electronegatividad
a	4.0
b	3.0
c	0.7
d	0.5

De acuerdo a los valores de electronegatividad mostrados en la tabla anterior las combinaciones de elementos que producirán enlaces iónicos son

- A) a con c, a con d, b con c y b con d.
- B) c con b, c con d, a con b y a con d.
- C) a con b y c con d.
- D) solo b con c.

Información del ítem

Respuesta Correcta: A

Bloque de Contenido: La Materia y sus transformaciones

Contenido: enlaces químicos

Nivel Taxonómico o complejidad: 2

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	22.05
B	17.87
C	37.04
D	22.21

El tema de los enlaces químicos incluye el concepto de electronegatividad que es fundamental tomar en cuenta, sobre todo para clasificar los enlaces covalentes. Se establece de acuerdo a la tabla periódica que los elementos metálicos poseen electronegatividad baja (son electropositivos) y los no metales la poseen alta (electronegativos). Este concepto sirve para clasificar a los enlaces químicos, así cuando la diferencia es mayor a 1.7 y es un metal y un no metal, el tipo de enlaces es iónico. Menor a 1.7 y mayor a 0.5 es polar y si es menor a 0.5 la diferencia de electronegatividad el enlace se considera no polar. (La electronegatividad suele ser baja para los metales y la de los no metales, alta).

Llama la atención el que la gran mayoría de estudiantes eligiera las opciones C (37%), que corresponde a las menores diferencias de electronegatividades, pareciera ser que interpretaron el mandato de forma inversa.

Ejemplos de ítems de Física, para Octavo Grado del Nivel Básico:

Ejemplo1.

¿Qué pareja de magnitudes se mide con las mismas unidades de medida?

- A) Trabajo y potencia.*
- B) Potencia y energía.*
- C) Trabajo y energía.*
- D) Fuerza y trabajo.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: C

Bloque de Contenido: Trabajo, energía y potencia

Contenido: Energía

Nivel Taxonómico o complejidad: 1

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	11.55
B	25.87
C	22.47
D	39.42

Ítem difícil, solo el 22.47 % eligió la respuesta correcta. El ítem discrimina bien, pero el hecho de que la opción D sea más atractiva (39.42 %), nos indica que se confunden los conceptos de fuerza y trabajo. La elección del distractor B parece indicar algo similar con los conceptos de potencia y energía.

Ejemplo 2.

En la factura del servicio eléctrico, el consumo se mide en kilovatio-hora (kWh). ¿Qué magnitud se mide en kWh?

- A) Corriente eléctrica.
- B) Diferencia de potencial.
- C) Energía eléctricas.
- D) Potencia eléctrica.

Información del ítem

Respuesta Correcta: C

Bloque de Contenido: Electricidad, magnetismo y óptica

Nivel Taxonómico o complejidad: 2

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	30.86
B	14.48
C	35.72
D	18.15

Ítem de dificultad media, contestado en forma correcta por el 35.72 %. La elección de los distractores A, B o D indica que no se tienen claros los conceptos sobre las diversas magnitudes que intervienen en los fenómenos eléctricos. En particular, la elección de la opción A indica que se confunde la corriente eléctrica con la energía eléctrica.

Ejemplo 3.

Un camión que viaja a 25 m/s disminuye su velocidad de manera constante hasta detenerse en 10 segundos. ¿Cuál es su aceleración promedio?

- A) 2.5 m/s²
- B) -2.5 m/s²
- C) 250 m/s²
- D) -250 m/s²

Información del ítem

Respuesta Correcta: B

Bloque de Contenido: Movimiento y leyes de Newton

Contenido: Movimiento

Nivel Taxonómico o complejidad: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	39.48
B	23.7
C	28.34
D	7.81

Ítem difícil, solo el 23.70% de los alumnos lo contestó en forma correcta. La opción A es más atractiva lo cual indica que los alumnos tienen claro el concepto de aceleración, como cociente entre cambio de velocidad y tiempo, pero no distinguen entre aceleración positiva y aceleración negativa. Se requiere conceptualizar la aceleración negativa (Cambio de velocidad, cuando la velocidad va disminuyendo).

1.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems.

En Octavo Grado, en el área de Biología, el tema con mayor grado de dificultad resultó ser Nociones de pecuaria específicamente el de producción y crianza de ganado vacuno, porcino, avícolas. Tecnología en la vida, básicamente ítems que tratan sobre la implementación de nuevas técnicas de conserva de alimentos o su fabricación, la fermentación alcohólica y fermentación láctica. Se recomienda implementar estrategias que logren impactar al estudiante como visitar la feria agropecuaria o una finca donde se puedan poner en contacto con todos los elementos que contiene y que conlleva la crianza de ganado vacuno, apícolas, porcino, avícolas, acuícolas, entre otros elementos relacionados con el bloque de contenido. Ver los avances biotecnológicos en la producción animal, la salud y la implementación de las tecnologías apropiadas que permitan el incremento de la seguridad alimentaria, la producción de energía limpia como es la eólica, paneles solares, otras, haciendo pequeñas prácticas y experimentos.

En Octavo Grado del Nivel Básico, en el área de Química se incluyen temas fundamentales como: las mediciones (los distintos sistemas de medida y las unidades), los enlaces químicos (características, propiedades, etc.), tabla periódica, reacciones y ecuaciones químicas (balanceo, estequiometría, velocidad de reacción, reacciones redox, etc.) y las funciones químicas (óxidos, ácidos hidróxidos y sales). Entre estos los contenidos que presentan mayor dificultad en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza, son los relacionados con los cálculos en “mediciones” y “reacciones y ecuaciones”, pues a pesar de que en general el porcentaje de respuestas correcta para los ítems de Química son bajos en estas pruebas, estos contenidos en particular resultan muy difíciles para este nivel.

En el área de Física, el bloque de contenido “Movimiento y leyes de Newton” el mejor desempeño se presenta en los ítems de nivel 2, donde los alumnos exhiben dominio en la interpretación y aplicación de conceptos como velocidad, aceleración y fuerza. Las mayores deficiencias en este bloque se presentan en los ítems de nivel 3, que corresponden a la solución de problemas, Estas deficiencias se manifiestan básicamente en la solución de problemas sencillos de movimiento rectilíneo uniforme, de movimiento rectilíneo uniformemente variado y de aplicación de las leyes de Newton. En los bloques “Energía, trabajo y potencia” y “Electricidad, magnetismo y óptica” el mejor desempeño se presenta en los ítems de nivel 1,

que requieren identificar conceptos. En cambio, las mayores dificultades se presentan en los niveles 2 y 3, que se refieren a la interpretación y aplicación de los conceptos y a la solución de problemas. Se observan serias dificultades en la interpretación y aplicación de conceptos como trabajo, energía, potencia, corriente eléctrica, resistencia eléctrica, diferencia de potencial, reflexión y refracción y en la solución de problemas sencillos relativos a estos conceptos.

En términos generales, los resultados del 2016 presentados anteriormente, sugieren la necesidad de reforzar la enseñanza en todas las asignaturas y bloques de contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza. Es conveniente que estos conocimientos sean aplicados a la solución de problemas cotidianos, constituyéndose en aprendizajes significativos. Se requiere que los docentes desarrollen e implementen estrategias que conlleven a una mejor adquisición de los conceptos básicos, realizando experiencias sencillas con recursos disponibles en el entorno escolar, que permitan ejercitar el uso del método científico.

II. TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE ADULTOS

2.1. Puntajes promedios en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.

En el Tercer Ciclo para personas adultas del Nivel Básico, todos los bloques de contenidos incluidos en la prueba corresponden al área de Biología. El promedio de calificación obtenida por los estudiantes evaluados en la primera convocatoria de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016 es superior al de la segunda, con **16.50** y **15.77** respectivamente, como muestra la siguiente tabla.

Tabla 2.1	<i>Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Tercer Ciclo de Básica de Adultos 2016</i>
------------------	--

Tercer Ciclo de Adultos		
Convocatoria	Promedio de puntajes	Total estudiantes examinados
Primera	16.5	28,393
Segunda	15.77	3,830

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

El área de ciencias de la naturaleza fue el puntaje promedio más alto de las pruebas nacionales de este grado por primera vez. Por lo tanto, hubo un importante incremento en relación al 2015.

2.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.

La prueba de ciencias de la naturaleza de adultos cuenta con 45 ítems en cada cuadernillo y se utilizan dos cuadernillos diferentes en cada convocatoria.

La siguiente tabla muestra los cuatro bloques de contenidos y la cantidad de ítems examinados en ambas convocatorias del 2016 así como el porcentaje de respuestas correctas en cada uno.

Tabla 2.2

Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por bloque de contenido en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Tercer ciclo de Básica de Adultos.

Bloques de Contenidos	Cantidad de	Proporción de ítems (%) en las pruebas	Porcentaje de respuestas correctas (RC) e incorrectas (RI)	
	ítems / tema		% RC	% RI
1. Seres vivos en los ecosistemas	95	52.78	41	59.1
2. Recursos naturales y contaminación	40	22.22	49.2	50.8
3. Enfermedades en humanos	24	13.33	43.4	56.6
4. Ciencia de la Tierra y fenómenos naturales	21	11.67	43.9	56.1
Total	180	100%		

RC= respuestas correctas, RI= respuestas incorrectas.

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

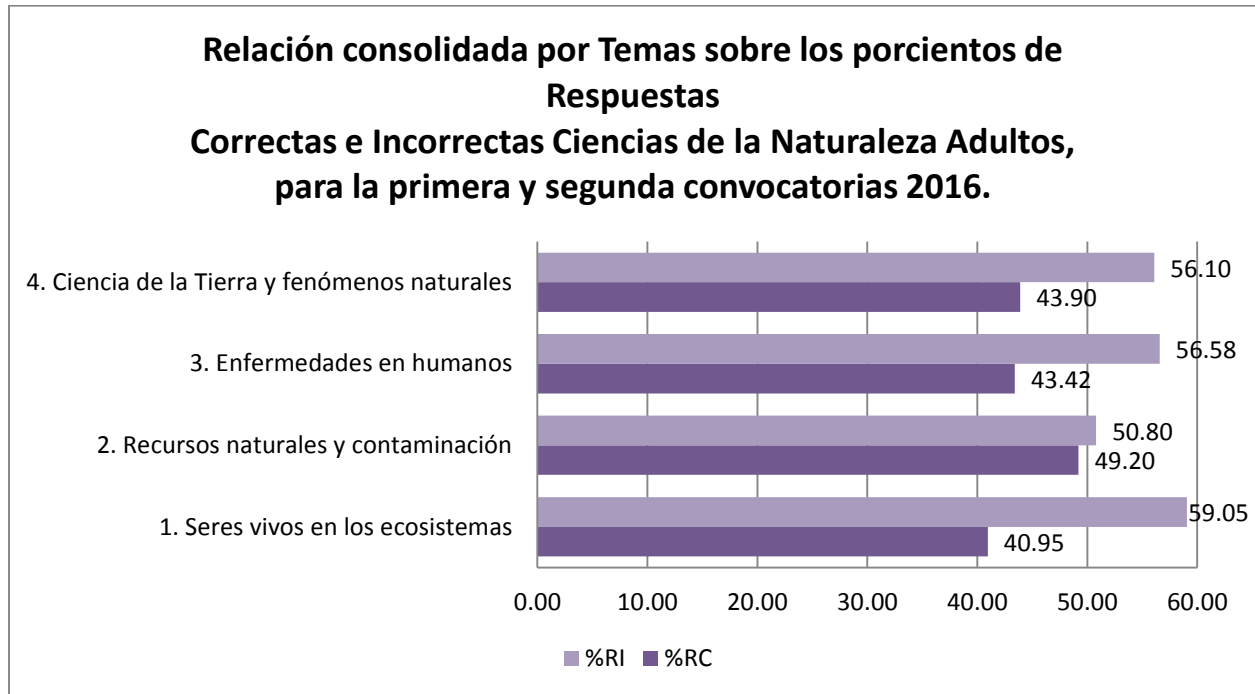
Como se observa en la tabla 2.2, el bloque correspondiente a “*Seres Vivos en los Ecosistemas*” representa el 52.78% de los 180 ítems incluidos en las dos pruebas, sin embargo, es el que obtiene el menor porcentajes de aciertos, con un 40.95%.

El bloque “*Recursos Naturales y Contaminación*” alcanzó el mayor porcentaje de respuestas correctas con un 49.20%, pero no supera el 50% de respuestas correctas. En tanto el bloque de contenidos referidos a “*Ciencia de la Tierra y fenómenos naturales*” obtuvo con 43.90% de respuestas correctas y le sigue luego el de “*Enfermedades en humanos*” con un 43.42% de aciertos en los ítems evaluados.

En el Gráfico. 2.1, al igual que la tabla anterior, se visualizan estos resultados. Ningún bloque de contenidos alcanzó el 50% de respuestas correctas.

Gráfico 2.1

Porcentajes de Respuestas Correctas e incorrectas por bloques de contenido en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016, Tercer Ciclo de Adultos.



RC= respuestas correctas, RI= respuestas incorrectas.

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

En la tabla No. 2.3 se distribuyen los ítems de las dos convocatorias por nivel de complejidad y como se puede apreciar los ítems del nivel 1 son la mayor parte.

Tabla 2.3

Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas por bloque de contenido y nivel de complejidad en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Tercer Ciclo de Adultos del Nivel Básico.

Ciencias de la Naturaleza 3C	Cantidad de ítems / tema	Proporción en la prueba	Cantidad de ítems			Porcentajes de Respuestas Correctas		
			según niveles de complejidad			(RC) por nivel y bloque		
			1	2	3	1	2	3
1. Seres vivos en los ecosistemas	95	52.78	44	37	14	46.72	39.44	30.95
2. Recursos naturales y contaminación	40	22.22	21	11	8	50.2	53.5	40.25
3. Enfermedades en humanos	24	13.33	11	8	5	47.17	44.44	25.33
4. Ciencia de la Tierra y fenómenos naturales	21	11.67	8	8	5	45.56	44.13	39.75
Total	180	100	84	64	32			

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

El mayor logro se encuentra en el bloque de Recursos naturales y contaminación en el nivel de complejidad 1 y 2, ya que obtuvieron más del 50% de respuestas correctas por lo que se puede inferir que estos alumnos conocen hechos y datos, recuerdan informaciones, definen conceptos y comprenden relaciones simples e interacciones de varios elementos en lo referente a los recursos naturales y la contaminación. El nivel 3 en todos los bloques obtuvo un porcentaje de aciertos muy bajo siendo el de Enfermedades en humanos el menor de todos, con apenas un 25.33%. En general, los ítems con este nivel de complejidad donde el porcentaje de aciertos es inferior al 50%, demuestra que los estudiantes en general presentan dificultad para relacionar las causas y consecuencias de las enfermedades, desconocen los procedimientos que se requieren para aplicar modelos de resolución de problemas de la vida diaria y en situaciones diversas, dificultad para analizar los fenómenos naturales con criterio científico, entre otras.

2.3. Análisis de algunos ítems de Las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza para el Tercer Ciclo de Adulto del Nivel Básico.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de ítems de Biología en las pruebas del Tercer Ciclo de Adultos del Nivel Básico.

Ejemplos de ítems de BIOLOGIA para Tercer Ciclo de Personas Adultas

Ejemplo1.

Un medio para la proliferación de insectos y roedores que pueden transmitir enfermedades es

- A) *la acumulación de basura.*
- B) *el desagüe de las viviendas.*
- C) *la chimenea de una fábrica.*
- D) *el suelo rocoso.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: A

Bloque de Contenido: Recursos Naturales y contaminación.

Nivel Taxonómico o complejidad: 1

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	83
B	10
C	4
D	3

La opción correcta es la A, y fue seleccionada por el 83% de los estudiantes lo que demuestra que es un ítem muy fácil. Los estudiantes reconocen que acumular basura contamina el medio ambiente. Los distractores B, C y D no resultaron alternativas atractivas ya que solo un 17% las eligió como respuestas correctas.

Ejemplo 2.

¿Qué tipo de organismo provoca la esquistosomiasis?

- A) *Un caracol.*
- B) *Un parásito.*
- C) *Una bacteria.*
- D) *Un mosquito.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: B

Bloque de Contenido: Enfermedades en Humanos.

Nivel Taxonómico o complejidad: 1

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	10
B	34
C	41
D	13.28

Este resultó ser un ítem medianamente aceptable pues el 34% eligió la respuesta correcta B, pero los alumnos seleccionaron erróneamente la opción C que resultó ser más atractiva con un 41% entendiendo que las bacterias son las causantes de esta enfermedad. Aunque el caracol es un reservorio, huésped intermediario para alojar el parásito solamente el 10% de los estudiantes eligieron este distractor como respuesta correcta.

Ejemplo 3.

Las garzas se alimentan de las garrapatas del ganado, mientras que el ganado se libera de esos parásitos ¿Qué tipo de relación existe entre las garzas y el ganado?

- A) *Parasitismo.*
- B) *Mutualismo.*
- C) *Cooperación.*
- D) *Comensalismo.*

Información del ítem

Respuesta Correcta: C

Bloque de Contenido: Seres vivos en los ecosistemas.

Nivel Taxonómico o complejidad: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	56.26
B	18.48
C	17.82
D	6.57

Este es un ítem que resultó con nivel de complejidad muy difícil ya que solo el 17.82% respondió correctamente (opción C). Corresponde al nivel taxonómico III porque se pide analizar la relación que se establece entre ambos organismos. Se puede inferir que los estudiantes eligieron la opción A porque el enunciado tiene la palabra parásitos y la relacionaron erróneamente con la respuesta parasitismo. Aparentemente una gran cantidad de estudiantes confunden o no dominan las relaciones que se establecen entre los seres vivos.

2.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems.

Los contenidos con mayor grado de dificultad se encuentran en el tema de los Seres vivos, básicamente en la estructura, función y división celular, además de la clasificación y función de los tejidos animales y vegetales. En Ecosistemas, los ítems de mayor dificultad tratan sobre los niveles tróficos en la cadena alimentaria, el flujo de la energía, las asociaciones de seres vivos, los factores bióticos y abióticos, organismos productores y consumidores.

En el contenido de Ciencias de la Tierra el mayor grado de dificultad se presentó en las funciones de las capas de la Tierra, atmósfera, litosfera, hidrosfera, ciclo hidrológico, entre otras. En lo concerniente a fenómenos naturales los temas más difíciles fueron los huracanes y sismos.

Para estos bloques de contenidos, se recomienda a los docentes innovar al diseñar estrategias de enseñanza, que pongan a los estudiantes en contacto con la naturaleza para que tomen conciencia de la importancia que tienen todos los seres vivos, su origen y función, así como sus interrelaciones con el medio. En ese sentido, ellos serán capaces de reconocer y aprender su rol en las cadenas tróficas que se entretajan en los diferentes ecosistemas y de analizar las consecuencias de su intervención como depredadores en las áreas naturales; analizar los seres vivos como sistemas complejos para ver sus implicaciones en su medio natural. Los contenidos incluidos han de aprovecharse para promover medidas adecuadas en la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente a través de ferias, excursiones ecológicas y otros eventos de formación. Estas herramientas pedagógicas junto con el uso de las nuevas tecnologías llevarán a los estudiantes a incorporarse activamente en el aprendizaje de las ciencias naturales.

III. NIVEL MEDIO MODALIDAD GENERAL

3.1. Puntaje Promedio en Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016.

En la **Tabla 3.1** se presenta el promedio del puntaje logrado en la Modalidad General de Media por los estudiantes evaluados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza 2016, basados en 30 puntos. Se observa que el promedio de puntaje obtenidos por los estudiantes de la 1ra convocatoria es mayor al promedio de la 2da convocatoria.

Tabla 3.1	<i>Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Nivel Medio Modalidad General 2016.</i>
------------------	---

Nivel Medio Modalidad General		
Convocatoria	Promedio de puntajes	Total estudiantes examinados
Primera	17.22	107,642
Segunda	16.94	49,001

Fuente: Equipo de estadística Dirección de Evaluación de la Calidad

3.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.

La distribución de ítems incluidos en la prueba de Ciencias de la Naturaleza en las dos primeras convocatorias del año 2016 correspondientes a la Modalidad General del Nivel Medio, son presentados en la Tabla No 3.2. En la Modalidad General del Nivel Medio se evalúa con cuatro cuadernillos en cada una de las convocatorias (en las pruebas anteriores se usaban solo dos). En estos se incluyeron 200 ítems (50 en cada cuadernillo): 76 ítems (38.00 %) corresponden a Biología, 72 ítems (36.00 %) corresponden a Química y 52 ítems (26%) corresponden a Física.

Tabla 3.2 *Distribución y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por asignatura de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias, Nivel Medio Modalidad General 2016.*

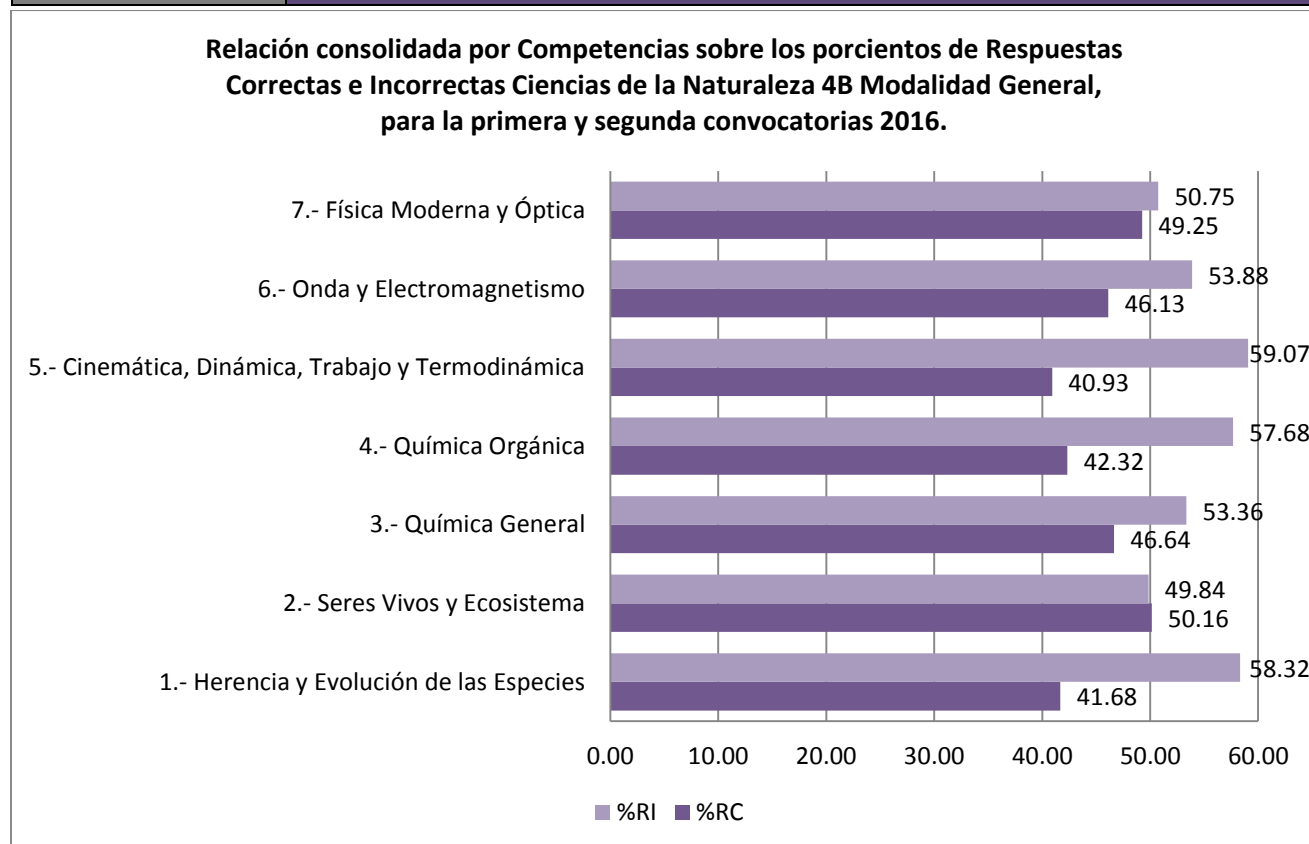
Asignatura	Ítems	% en Prueba	%RC	%RI
Biología	76	38	45.3	54.8
Química	72	36	45.1	54.9
Física	52	26	43.8	56.2
Total	200	100		

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

Los porcentajes de respuestas correctas son similares en las tres asignaturas aunque Física es la que presenta un porcentaje más bajo.

En el Gráfico. 3.1 muestra los contenidos evaluados en la Modalidad General de la Educación Media agrupados en los siete bloques de contenidos.

Gráfico 3.1 *Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas por bloques de contenidos de Ciencias de la Naturaleza en ambas convocatorias de las pruebas nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad General.*



RC= respuestas correctas, RI= respuestas incorrectas.

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

Biología. Se puede notar que de los dos bloques de contenido evaluados, el de “Seres vivos y ecosistemas” tuvo un mejor desempeño, alcanzando el 50.16% de los aciertos, produciendo un ligero incremento con relación al del año anterior. Este resultado puede indicar que los estudiantes examinados son capaces de clasificar las células, tejidos y sistemas, analizar sus funciones e identificar los factores bióticos y abióticos en un ecosistema, reconocer el papel de los seres vivos en las cadenas tróficas y valorar la importancia de la ocurrencia de los ciclos biogeoquímicos, pero se debe seguir reforzando todos estos ejes temáticos para poder llegar a obtener un mejor porcentaje de respuestas correctas en todos los niveles de complejidad. En el contenido de Herencia y Evolución de las especies obtiene un bajo porcentaje de acierto, de manera que es un tema a tomar en consideración para profundizar más en él.

Química. El bloque de contenido denominado “Química General” alcanza el promedio más alto de aciertos (46.64 %) en las pruebas consolidadas, mientras que el bloque de “Química Orgánica” tiene un 42.32 %. En ambos casos hubo un ligero aumento de estos valores, pero persiste la necesidad de seguir reforzando las estrategias de enseñanza relativas a los temas que incluyen: La formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos, las diferentes funciones en la Química Orgánica y sus características, las reacciones más notables de esos compuestos, sus aplicaciones y usos, y las formas de obtención de los compuestos orgánicos. En la Química Inorgánica se debe seguir con el reforzamiento concerniente a los temas: Propiedades y Cambios de la materia, manejo de las Leyes de los gases, características de las Soluciones, la Concentración, el manejo del Número de Avogadro y el concepto de Mol, las Reacciones químicas y los cálculos Estequiométricos, y la Tabla Periódica, las diferentes funciones químicas y su nomenclatura, de manera que los estudiantes sean capaces de identificar los elementos más importantes de los diferentes bloques y sus características (tamaño, masa, número atómico y másico, etc.), conozcan de la relación de masa que se conserva en las combinaciones, las nomenclaturas de las diferentes funciones, etc.

Física. Se puede apreciar que, en el área de Física, el bloque de contenido “Física moderna y óptica” presenta el mayor porcentaje de dominio con 49.25%, luego le sigue el bloque “Ondas y electromagnetismo” con 46.13% y finalmente el bloque “Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica” con 40.93%. Aunque en todos los bloques de contenido el promedio de rendimiento es bajo, el bloque Física moderna y óptica, que el año pasado había presentado el rendimiento más bajo, en este año presenta el mayor rendimiento. El bajo nivel de dominio en todos los bloques nos indica que se requiere profundizar los esfuerzos para mejorar la calidad del aprendizaje. En particular, llama la atención que el bloque “Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica” sea el que presenta las mayores dificultades, a pesar de ser el bloque que se trata primero y al que se asigna mayor cantidad de tiempo en el trabajo de aula.

La siguiente tabla muestra también los bloques de contenidos evaluados en la Modalidad General de la Educación Media: el primero comprende los dos bloques del área de Biología, luego se presentan dos bloques del área de Química y, finalmente, los tres bloques del área de Física. Cada uno con la cantidad de ítems utilizados en las dos convocatorias y el porcentaje de respuestas correctas. Además se puede ver que en el 3er nivel de complejidad hay 79 ítems de los 200 utilizados en las dos convocatorias, para ser el de mayor aporte en las pruebas. En el 2do nivel se tiene un total de 69 ítems, y el nivel 1 aporta 52 ítems.

Tabla 3.3

Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentajes de respuestas correctas por Bloques de Contenido y niveles de complejidad en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad General.

Bloques de contenidos	Cantidad de ítems por bloque	% de ítems en las pruebas	Porcentajes de Respuestas Correctas/ Bloque	Cantidad de ítems según niveles de complejidad			Porcentajes Respuestas Correctas por nivel de complejidad		
				1	2	3	1	2	3
1.- Herencia y Evolución de las Especies	44	22	41.68	14	14	16	48.4	39	39.3
2.- Seres Vivos y Ecosistema	32	16	50.16	9	15	8	55.8	46.5	50.1
3.- Química General	47	23.5	46.64	8	16	23	59.5	42.4	45.1
4.- Química Orgánica	25	12.5	42.32	9	8	8	56.2	32.9	36.1
5.- Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica	28	14	40.93	4	8	16	45.5	60	30.3
6.- Onda y Electromagnetismo	16	8	46.13	4	4	8	48	69.5	33.5
7.- Física Moderna y Óptica	8	4	49.25	4	4	0	52.3	46.3	-
Total	200	100%		52	69	79			

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

Los resultados de esta tabla muestran que los ítems del nivel 1 con mayor porcentaje de respuestas correctas son los del bloque de contenidos: “Química General”, del área de Química, con 59.50 %, y el bloque de contenidos de “Química Orgánica” con 56.22 %. De los ítems en el nivel 2, los de mejor porcentaje de acierto son los del área de Física: 69.50 % pertenecientes al bloque de contenido: “Onda y Electromagnetismo” y 60 % para el bloque denominado “Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica”. En el tercer nivel de complejidad los ítems con mayor porcentaje de respuestas correctas son los de “Seres Vivos y Ecosistemas” (50.08 %) y los del bloque “Química General” con 45.09 %. Los ítems de “Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica” perteneciente al nivel III, obtuvieron el porcentaje más bajo, inclusive, entre los ítems de los tres niveles de complejidad con solo 30.25 % de respuestas correctas. Esto nos indica que se presenta el rendimiento más bajo en los ítems de nivel 3, que tratan básicamente sobre solución de problemas.

3.3. Análisis de algunos ítems de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza.

A continuación, se dan algunos ejemplos de ítems en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza del Nivel Medio, Modalidad General, que ilustran el dominio que poseen los estudiantes.

Ejemplos de ítems de Biología, Educación Media, Modalidad General

Ejemplo 1.

¿Qué nombre recibe un ser que posee características genéticas idénticas a otro?

- A) Homólogo.
- B) Gemelo.
- C) Réplica.
- D) Clon.

Información del ítem

Respuesta correcta: D

Bloque de Contenido: Herencia y Evolución

Nivel Taxonómico: 1

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	14
B	72
C	4
D	10

Este ítem resultó con nivel de dificultad muy difícil, aunque pertenece al nivel taxonómico I fue respondido correctamente solamente por el 10% de los estudiantes, lo que muestra que los mismos tienen poco o ningún conocimiento sobre el contenido de la herencia. El 72% eligió erróneamente la opción B confundiendo el clon con los gemelos idénticos, los demás distractores no resultaron opciones atractivas ya que solo el 17% las seleccionó.

Los gemelos idénticos nacen al mismo tiempo y son genéticamente iguales. Los gemelos idénticos son también conocidos como gemelos monocigóticos o univitelinos, ya que surgen de la división de un ovulo fecundado, separación que se produce en la primera fase de desarrollo del ovulo. El clon es un organismo o grupo de organismos reproducido, a partir de una célula de otro individuo, que tiene la misma constitución genética que este último (excepto si se produce una mutación).

Ejemplo 2.

El cultivo de tejido in vitro es un método de reproducción asexual. Las plántulas producidas a partir de células de los tejidos jóvenes de una planta heredan de la planta madre

- A) Todas las características.
- B) La mitad de las características.
- C) Las mejores características.
- D) Ninguna característica.

Información del ítem

Respuesta correcta: A

Bloque de Contenido: Seres vivos y ecosistemas

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	84
B	3
C	4
D	9

A pesar de que este ítem es de nivel de complejidad III, resulta muy sencillo, porque el 84 % de los alumnos respondió la opción correcta, demostrando que dominan perfectamente la reproducción asexual. Los distractores apenas sumaron un pequeño porcentaje de 16% lo que indica que no resultaron atractivos.

Ejemplos de ítems de Química, Media General:

Ejemplo 1.

¿En cuál(es) de los siguientes casos el factor que interviene en el aumento de la velocidad de la reacción es la concentración de los reaccionantes?

- I- El carbono arde con mayor intensidad en oxígeno que en el aire.
- II- Una aspirina de 500 mg baja el dolor más rápido que dos de 100 mg.
- III- Un cable de plata conduce la corriente eléctrica con mayor intensidad que un cable de acero.

- A) I y III
- B) Solo I
- C) Solo III
- D) I y II

Información del ítem

Respuesta correcta: D

Bloque de Contenido: Química General.

Contenido: reacciones y ecuaciones químicas. Velocidad de reacción.

Nivel Taxonómico: III

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	30
B	19
C	20
D	30

Este ítem es de tercer nivel de complejidad porque se debe analizar, relacionar e identificar las condiciones que ofrecen donde hay mayor concentración de reaccionante. El aire contiene oxígeno, pero solo 21 %, por tanto, el oxígeno puro es 100 %, luego si en una aspirina se concentran 500 mg esto es mucho más que 2 x 100 mg. Y por último el hecho de que la plata es mejor conductor que el acero, no tiene nada que ver con la concentración. La respuesta correcta fue elegida por 30 % de los estudiantes, pero esa misma cantidad eligió la opción A y una buena cantidad de estudiantes eligió la opción C (20 %) que no se corresponde con lo pedido.

Ejemplo 2.

¿Cuál es la función del CO₂ y el vapor de agua existentes en la atmósfera?

- A) Destruir la capa de ozono.*
- B) Absorber los rayos infrarrojos de sol.*
- C) Provocar el efecto invernadero.*
- D) Aumentar el calor del ambiente.*

Información del ítem

Respuesta correcta: B

Bloque de Contenido: Química General.

Contenido: La materia. Estado gaseoso y sus características.

Nivel Taxonómico: 2

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	20
B	32
C	22
D	25

Este es un ítem que corresponde al nivel de complejidad **II**, pues se pide identificar el rol del dióxido de carbono y del vapor de agua en la atmósfera. Es bien sabido que el exceso de estos gases en la atmósfera es causa del calentamiento global, pero se olvida que la función de ellos es absorber los dañinos rayos infrarrojos de tal modo que no le permitan su entrada a la superficie terrestre. Cuando los rayos infrarrojos llegan a la superficie, la Tierra debe reenviar una parte de ellos al espacio exterior, pero los gases le obstruyen la salida hacia el espacio exterior y los devuelven a la superficie del planeta aumentando, así, la temperatura. Aparentemente una gran cantidad de estudiantes confunden las causas con las consecuencias.

Ejemplo 3.

De acuerdo a la ley combinada, dos litros de aire recogidos a 27°C y 760 mmHg se llevan a la cima del Pico Duarte donde la temperatura es 12°C y la presión es de 380 mmHg. El nuevo volumen de aire es

- A) 6.0 litros.
- B) 2.0 litros.
- C) 3.8 litros.
- D) 1.0 litro.

Información del ítem

Respuesta correcta: C

Bloque de Contenido: Química General.

Contenido: La materia. Estado gaseoso y las leyes de los gases.

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	29
B	23
C	35
D	13

La opción correcta es la C. La ley combinada de los gases es la que establece la relación entre la presión, el volumen y la temperatura de un gas ($\frac{P_i \times V_i}{T_i} = \frac{P_f \times V_f}{T_f}$). Como se deduce de la ecuación, la presión y el volumen son inversamente proporcionales entre sí, mientras que la temperatura es proporcional tanto a la presión como al volumen. La temperatura ha de cambiarse a la unidad Kelvin. Como la presión se redujo a la mitad se ha de esperar que el volumen se duplique, pero la temperatura disminuye un poco y es por esto que el resultado no es exactamente el doble del volumen inicial (de dos litros aumentó a 3.8 litros). Este ítem resulta más difícil aun por el hecho de que hay que hacer el cambio de la temperatura además de que hay que recordar la fórmula que no se da al estudiante.

Ejemplos de ítems de Física, Educación Media, Modalidad General

Ejemplo 1.

¿Cuál es la aceleración de la gravedad en un planeta si en su superficie una masa de 2 kg tiene un peso de 16 newtons?

- A) $1/8 \text{ m/s}^2$
- B) 8 m/s^2
- C) 9.8 m/s^2
- D) 32 m/s^2

Información del ítem

Respuesta correcta: B

Bloque de Contenido: Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica

Contenido: Cinemática de traslación y rotación

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	17
B	28
C	24
D	30

Es un ítem de dificultad media. La elección de las opciones A, C o D puede deberse a que no identifica que el peso es una fuerza, lo que se evidencia por la unidad de medida o que desconocen la segunda ley de Newton.

Ejemplo 2.

Un automóvil lleva una velocidad de 90 km/h, frena y tarda 4 segundos en detenerse. ¿Cuál ha sido su aceleración?

- A) 45 km/s²
- B) -6.25 m/s²
- C) 6.25 m/s²
- D) 22.5 km/s²

Información del ítem

Respuesta correcta: B

Bloque de Contenido: Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica.

Contenido: Cinemática de traslación y rotación

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	27
B	19
C	23
D	31

Es un problema difícil porque solo el 19% contestó correctamente. La opción D es más atractiva. La elección de las opciones A y D indica que el alumno no se dio cuenta de que tenía que hacer un cambio de unidades antes de aplicar el concepto de aceleración. Por otro lado, la elección de la opción C indica que el alumno no distingue entre aceleración positiva y aceleración negativa. Para llegar a la respuesta correcta, el alumno debe primero expresar las velocidades en m/s y aplicar correctamente el concepto de aceleración, esto implica tener presente que si la velocidad va disminuyendo, tiene un valor negativo.

Ejemplo 3

¿Cuál de las siguientes es una pareja de magnitudes cuantizadas?

- A) *La carga eléctrica y el campo eléctrico.*
- B) *La energía y la cantidad de movimiento.*
- C) *La carga eléctrica y la energía.*
- D) *El campo eléctrico y la cantidad de movimiento.*

Información del ítem

Respuesta correcta: C

Bloque de Contenido: Física moderna y óptica

Contenido: Física moderna

Nivel Taxonómico: 1

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	33
B	22
C	28
D	16

Ítem que respondió correctamente solo el 28%. La elección de la respuesta correcta nos dice que se conceptualiza adecuadamente lo que es una magnitud física cuantizada, es decir, una magnitud que solo toma valores discretos, estos valores son siempre un múltiplo entero del valor mínimo que puede tomar la magnitud.

3.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems en Media General.

En Biología, el bloque de contenido con mayor grado de dificultad es Herencia y evolución de las especies que obtuvo un porcentaje de aciertos muy bajo, dando a entender que los alumnos no comprenden las estrategias abordadas en los temas trabajados para aplicar a las leyes mendelianas o explorar y analizar las distintas teorías del origen de la vida, comprender la complejidad de las moléculas de ADN, identificar las eras geológicas, entre otras.

Para ir superando las dificultades e ir aumentando el porcentaje de respuestas correctas en Biología, se recomienda hacer ejercicios utilizando el cuadro de Punnett donde pueden observar los distintos alelos que participan en un cruce genético. Analizar con el docente cruces genéticos donde se observen los genes dominantes y genes recesivos. Realizar árboles genealógicos que involucre a los descendientes de sus familias. Analizar la función del ADN y ARN ya que todos los organismos poseen estas biomoléculas que dirigen y controlan la síntesis de sus proteínas, proporcionando la información que determina su especificidad y características biológicas. Además, observar fósiles que evidencien la historia de la vida en la Tierra, construir mapas conceptuales con imágenes sobre la evolución y las diferentes eras geológicas, entre otras.

De Química, los contenidos que resultan más difíciles para los estudiantes son aquellos correspondientes a la química general y específicamente los referentes a cálculos de concentración, manejo de las leyes de los gases, cálculo de pH, la nomenclatura, cálculos estequiométricos, manejo del concepto de mol y el número de Avogadro.

Se recomienda que los docentes enfatizen en temas como la estructura de la materia y sus características, el concepto de mol y manejo del número de Avogadro, realizar ejercicios donde se determinen el tamaño y masa de los átomos, los números atómico, másico, isótopos y su abundancia, cálculo de pH y de las concentraciones de las soluciones, uso de las leyes de los gases, las relaciones estequiométricas en las reacciones, así como definir las características de los principales elementos, las funciones comunes y su nomenclatura, los grupos que componen la tabla periódica, describir los yacimientos minerales en el país y sus implicaciones.

En el Área de Física los contenidos de mayor dificultad son los correspondientes al bloque de contenido “Cinemática, dinámica trabajo y termodinámica”. Entre ellos podemos mencionar la cinemática y dinámica de traslación y rotación, que incluye los movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente variado, circular uniforme y circular uniformemente variado. Un tema que parece ser obviado por los maestros es impulso y cantidad de movimiento, y sobre todo, el principio de conservación de la cantidad de movimiento. Además, las relaciones entre energía, trabajo y potencia, así como los conceptos y leyes de la termodinámica. Igual situación ocurre con la notación científica, como en la aplicación de la ley de Coulomb. En menor medida presentan alguna dificultad los problemas del área eléctrica (ley de Ohm, potencia eléctrica, resistencia equivalente).

IV. NIVEL MEDIO MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL Y ARTES

4.1. Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes² 2016.

En la Tabla 4.1 se presentan los resultados de las pruebas de Ciencias de la Naturaleza de la Modalidad Técnico-Profesional y Artes. En esta prueba solo se evalúan los contenidos del primer ciclo de la Educación Media (1ero. y 2do. cursos del bachillerato). De inicio se aprecia que el puntaje promedio alcanzado en la 1ra convocatoria (**18.29**), en una escala de 0 a 30 puntos, fue superior al de la 2da convocatoria (**17.38**). Esto es esperable, pues se supone que el primer grupo, en general, tuvo un mejor desempeño durante todo el año escolar.

Tabla 4.1	<i>Promedio de puntaje y total de estudiantes examinados en la Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza por convocatoria, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.</i>
------------------	--

Nivel Medio Modalidad General		
Convocatoria	Promedio de puntajes	Total estudiantes examinados
Primera	18.29	19,139
Segunda	17.38	6,796

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

4.2. Porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos.

En la Tabla 4.2 se muestra esta distribución y de forma general el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas en cada una de las tres asignaturas que abarca el área de Ciencias de la Naturaleza.

En las pruebas de Ciencias de la Naturaleza correspondientes a la Modalidad Técnico Profesional y Artes se evalúan 180 ítems en las dos convocatorias (cuatro cuadernillos con 45 ítems cada uno). De éstos, 84 ítems corresponden al área de Biología (46.67%), 48 ítems al área de Química (26.67%) y 48 al área de Física (26.67%).

² Ambas modalidades se evalúan con la misma prueba.

Tabla 4.2	<i>Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas por asignatura en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.</i>
------------------	--

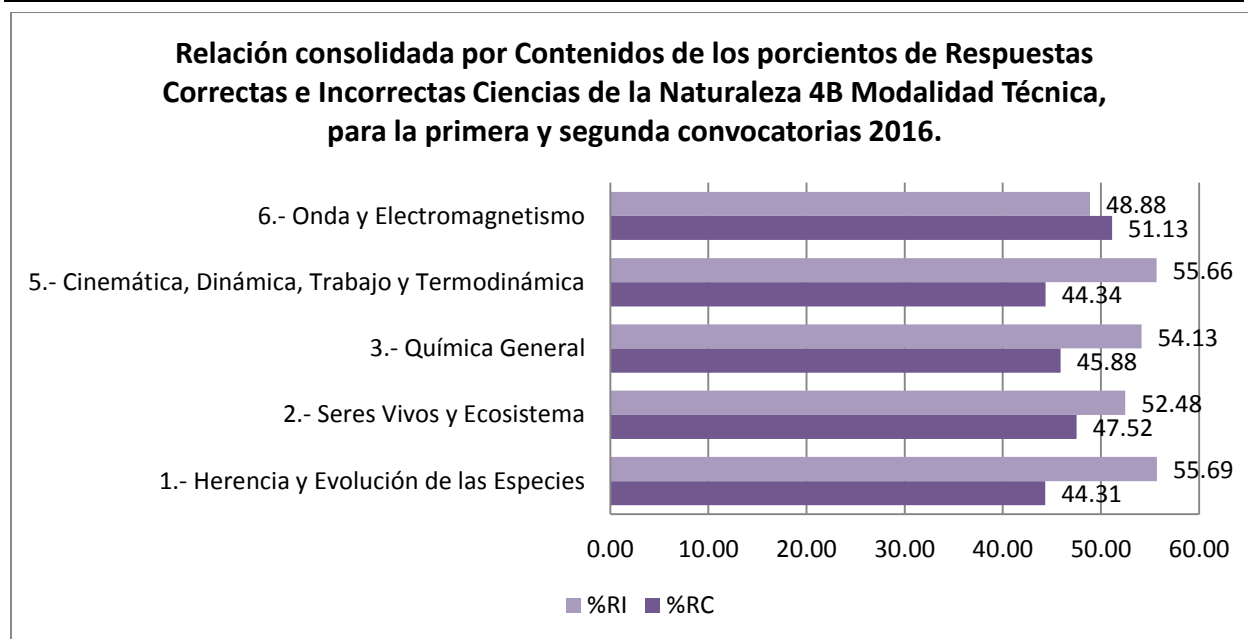
Código	Asignatura	Cantidad de ítems	Proporción en la prueba	Porcentaje de respuestas correctas	Porcentaje de respuestas incorrectas
1	Biología	84	46.66	46.3	53.7
2	Química	48	26.67	45.88	54.13
3	Física	48	26.67	46.6	53.4
Total	---	180	100	--	--

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

En esta Tabla se puede observar que el área de Física tiene el mayor porcentaje de respuestas correctas con un 46.60 %. En Física al igual en Química se incluyen un total de 48 ítems (12 en cada cuadernillo). Biología con un total de 84 ítems, alcanzó un 46.30 % de respuestas correctas, similar al año pasado. Química alcanzó el 45.88 % de las respuestas correctas para una muy ligera disminución con relación al pasado año. El menor porcentaje de respuestas correctas pertenece a Química. El patrón es distinto a lo sucedido en otras modalidades y grados.

Gráfico 4.1

Porcentajes de Respuestas Correctas e Incorrectas por Bloque de Contenido en la prueba de Ciencias de la Naturaleza, Educación Media, Modalidad Técnico Profesional 2016.



RC= respuestas correctas, RI= respuestas incorrectas.

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

Biología. Como se puede observar en la gráfica No.4.1 y la tabla 4.3 de los dos bloques de contenidos correspondientes a Biología, el denominado “*Herencia y Evolución de las especies*” con 32 ítems posee un porcentaje de aciertos de 44.31% lo cual indica que existen limitaciones en el manejo y dominio del contenido. “*Seres vivos y ecosistemas*” con 52 ítems obtuvo el 47.52% de las respuestas correctas representando el mayor porcentaje de aciertos de ambos bloques, notándose una mayor comprensión de este tema. También se puede observar que la cantidad mayor de ítems pertenecen a esta asignatura. Se recomienda profundizar más en el contenido de “*Herencia y Evolución*” con ejercicios prácticos que involucren el origen de las especies y las leyes mendelianas.

Química. En esta prueba la parte de Química corresponde, solamente, a los contenidos de la Química General (no incluye la Química Orgánica). Para el bloque de Química General, los 48 ítems evaluados en las dos convocatorias en la prueba de Ciencias de la Naturaleza, obtuvieron un relativo bajo porcentaje de respuestas correctas con un 45.88 %. En esta área los contenidos de mayor porcentaje de respuestas correctas son los referentes a identificar los tipos de reacciones y sus componentes, identificar los modelos atómicos, los tipos de cambios (físicos y químicos), entre otros. Hay que señalar que los ítems de este tipo corresponden al primer nivel de complejidad. En los ítems en que se debe realizar algún cálculo o relacionar datos para llegar al resultado (por ejemplo: relación de la presión y el volumen o la temperatura) los estudiantes muestran cierta debilidad. Igual en los casos que se debe balancear una ecuación o calcular la concentración dado los componentes, determinar el pH de una solución dada la concentración, utilizar el concepto de mol y otros.

Física. Los ítems de Física obtuvieron en esta prueba 51.13 % y 44.34 % de aciertos en los bloques “Ondas, electromagnetismo y óptica” y “Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica” respectivamente. El bloque “Cinemática, dinámica, trabajo y energía” que tiene una cantidad mayor de ítems es el que tiene un porcentaje menor de aciertos. Se observa una apreciable diferencia en el rendimiento en estos dos bloques.

La Tabla 4.3 muestra la distribución de los ítems por bloques de contenidos y por niveles de complejidad mostrando en cada caso el porcentaje de respuestas correctas. La mayor cantidad de ítems pertenecen al nivel de complejidad 3.

Tabla 4.3	<i>Composición de la prueba de Ciencias de la Naturaleza y porcentaje de respuestas correctas por bloques de contenidos y niveles de complejidad en ambas convocatorias de las Pruebas Nacionales 2016, Nivel Medio Modalidad Técnico Profesional y Artes 2016.</i>
------------------	--

Ciencias de la Naturaleza 4BT	Cantidad de ítems por bloques	Proporción en la prueba (%)	Porcentajes de Respuestas Correctas/ Bloque	Cantidad de ítems según niveles de complejidad			Porcentajes Respuestas Correctas (RC) por nivel de complejidad		
				1	2	3	1	2	3
Herencia y Evolución de las Especies	32	17.78	44.31	9	11	12	40.73	37.51	40.07
Seres Vivos y Ecosistema	52	28.89	47.52	16	17	19	61.9	57.64	44.42
Química General	48	26.67	45.88	8	17	23	73.18	43.62	44.3
Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica	32	17.78	44.34	8	8	16	42.68	64.81	49.67
Onda y Electromagnetismo	16	8.89	51.13	4	4	8	46.67	55.49	31.89
Total	180	100%		45	57	78			

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

En la Tabla 4.3 está dada la composición de las pruebas (1era y 2da convocatoria) de Educación Media, modalidad Técnico Profesional, por bloques de contenidos, niveles de complejidad y porcentajes de respuestas correctas por bloques y por niveles de complejidad.

La tabla muestra 45 ítems correspondientes al nivel uno de complejidad en las tres áreas en ambas convocatorias. De igual forma tenemos 57 ítems en el nivel dos y 78 ítems en el nivel tres.

Los dos primeros bloques de contenidos corresponden a Biología. El tercero corresponde a Química y los dos últimos les corresponden a Física. Los contenidos agrupados en “*Seres vivos y Ecosistemas*” (Biología) son los que tienen mayor cantidad de ítems, seguido del bloque de Química General. El bloque de Onda y Electromagnetismo es el que menos ítems posee.

El mayor porcentaje de respuestas correctas del nivel de complejidad 1 se encuentra en los bloques de contenidos “Química General” (73.18%) y “Seres vivos y ecosistemas” (61.90%). En el nivel de complejidad 2 en los dos bloques correspondientes a la Física alcanzaron 64.81% y 55.49% respectivamente. En el nivel de complejidad 3 el mayor porcentaje de respuestas correctas se encuentra en el bloque de Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica con 49.67%. Sin embargo, en el nivel 3 están, en general, los porcentajes más bajos de respuestas correctas y componen la mayor parte de la prueba.

4.3. Análisis de algunos ítems de las Pruebas Nacionales de Ciencias de la Naturaleza

A continuación, se dan algunos ejemplos de ítems en las pruebas de Ciencias de la Naturaleza del Nivel Medio en la Modalidad Técnico-profesional que ilustran el dominio que poseen los estudiantes.

Ejemplos de ítems de Biología, Modalidad Técnico Profesional

Ejemplo 1.

Si se cruza una planta alta Rr con una planta pura RR ¿cuál será el fenotipo resultante?

- A) *Todas las plantas serán altas.*
- B) *Todas las plantas serán bajas.*
- C) *El 75% de las plantas serán altas.*
- D) *El 75% de las plantas serán bajas.*

Información del ítem

Respuesta correcta: A

Bloque de Contenido: Herencia y evolución

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	30
B	4
C	55
D	11

Aunque la alternativa C es elegida por un 55% no es la opción correcta, los alumnos saben que la dominancia de los cromosomas está en las plantas altas pues solo el 15 % eligió respuestas que tenían la opción de plantas bajas. La A es la opción correcta solo fue elegida por un 30%, es un ítem con grado de dificultad medianamente difícil, pero que pertenece al nivel taxonómico III.

Ejemplo 2.

Relaciona el tipo de respiración que le corresponde a cada animal

<i>Animal</i>	<i>Respiración</i>
<i>a. Sanguijuela</i>	<i>1. Branquial</i>
<i>b. Tilapia</i>	<i>2. Traqueal</i>
<i>c. Perro</i>	<i>3. Pulmonar</i>
<i>d. Mosca</i>	<i>4. Cutánea</i>

- A) $(a - 4) (b - 1) (c - 3) (d - 2)$
B) $(a - 1) (b - 4) (c - 2) (d - 3)$
C) $(a - 4) (b - 3) (c - 1) (d - 2)$
D) $(a - 2) (b - 4) (c - 3) (d - 1)$

Información del ítem

Respuesta correcta: A

Bloque de Contenido: Seres Vivos

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	84
B	3
C	4
D	9

Relacionar los tipos de respiración con el animal que las realiza es un ítem de nivel taxonómico III, sin embargo, la dificultad resultó ser muy fácil, ya que más del 80% respondió la opción correcta (A). Se puede inferir que los alumnos dominan el contenido que corresponde a los tipos de respiración que realizan los seres vivos, lo que provoca que los distractores B, C y D no resultaran nada atractivos.

Ejemplos de ítems de Química, Modalidad Técnico Profesional y artes

Ejemplo 1.

Se tienen dos recipientes de igual volumen que contienen 1 mol de gas CO_2 (el primero) y 1 mol de CH_4 (el segundo). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a esta situación?

- A) Los recipientes contienen igual número de moléculas.
- B) Los recipientes contienen igual cantidad de masa.
- C) La densidad de los gases es igual.
- D) En el primer recipiente hay mayor cantidad de moléculas.

Información del ítem

Respuesta correcta: A

Bloque de Contenido: Química General.

Contenido: El Estado Gaseoso. Propiedades y leyes de los gases.

Nivel Taxonómico: 1

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	23
B	30
C	29
D	18

De acuerdo a los resultados mostrados para este ítem, parece ser que los estudiantes desconocen el concepto de mol, y de ahí que las respuestas están distribuidas, más o menos, en igual proporción en todas las opciones (respuesta al azar).

Se les pide comparar lo que representa 1 mol de dos gases diferentes, los cuales están en recipientes iguales, es decir, es el mismo volumen. La cantidad de moles es la misma y por consiguiente la cantidad de moléculas será la misma (ni la masa, ni la densidad serán iguales porque estos valores dependerán del tipo específico de gas, de su masa molecular).

El ítem es de nivel de complejidad 1 ya que resulta ser un ítem de comprensión, pues se basa en la definición del Volumen Molar y el Principio de Avogadro (este último dice “*Volúmenes iguales de gases diferentes a las mismas presión y temperatura, contienen igual número de moles*”) que es lo que hay que tener pendiente para inferir la respuesta.

Ejemplo 2.

¿Cuántos moles de NaOH se necesitan para preparar 10 litros de solución 2.0 M?

- A) 2
- B) 5
- C) 10
- D) 20

Información del ítem

Respuesta correcta: D

Bloque de Contenido: Química General

Contenido: Soluciones y sus características. Las concentraciones.

Nivel Taxonómico: 2

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	10
B	46
C	37
D	7

La molaridad o concentración molar se refiere a la cantidad de moles de un soluto dado que hay contenido en cada litro de la solución ($M = \frac{\text{mol}}{\text{litro}}$). Aquí tenemos 10 litros de solución con una concentración molar de 2 M. Si despejamos de la fórmula nos quedará la multiplicación (el producto) de la concentración por el volumen que es igual a los moles buscados. O deduciendo: si en cada litro hay dos moles en 10 litros habrá 20 moles (opción D). La mayoría de los estudiantes eligió la respuesta B, que resulta de dividir los litros entre la concentración. Este ítem denota el desconocimiento del contenido por parte de los estudiantes (solo el 7 % de ellos eligió la respuesta correcta).

Ejemplo 3.

¿En qué se mide la velocidad de reacción?

- A) $\frac{\text{moles} \times \text{segundo}}{\text{litro}}$
- B) $\frac{\text{moles} \times \text{litros}}{\text{segundo}}$
- C) $\frac{\text{moles}}{\text{litro} \times \text{segundo}}$
- D) $\frac{\text{moles}}{\text{litro}}$

Información del ítem

Respuesta correcta: C

Bloque de Contenido: Química General

Contenido: Ecuaciones y Reacciones. Velocidad de reacción.

Nivel Taxonómico: 2

Opciones	Porcentaje de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	27
B	49
C	16
D	8

La velocidad de reacción se define como el cambio de la concentración (molar) en la unidad de tiempo (segundo), es decir $V_r = \frac{\Delta M}{\Delta T}$. La molaridad es la razón entre los moles de soluto y los litros de solución, por tanto, la unidad de medida para la velocidad son unidad de concentración entre unidad de tiempo ($\frac{\text{moles}}{\text{litro} \times \text{segundo}}$). La mayor parte de los estudiantes eligió la opción B, lo que denota desconocimiento conceptual.

Ejemplos de ítems de Física, Educación Media, Modalidad Técnico Profesional y artes

Ejemplo 1.

Un objeto que se desplaza con movimiento circular uniforme tiene

- A) *velocidad constante y distinta de cero*
- B) *aceleración nula*
- C) *aceleración dirigida hacia el centro de la trayectoria*
- D) *velocidad nula*

Información del ítem

Respuesta correcta: C

Bloque de Contenido: Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica

Contenido: Cinemática de rotación.

Nivel Taxonómico: 2

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	48
B	11
C	34
D	7

Ítem de dificultad media. La elección de los distractores A y B indica que el alumno no está considerando la naturaleza vectorial de la velocidad.

Ejemplo 2.

Un camión que va a 72 Kilómetros por hora se encuentra con una pendiente hacia abajo. 15 segundos después llega de nuevo a terreno llano y tiene una velocidad de 90 kilómetros por hora. ¿Cuál ha sido su aceleración?

- A) 1.2 m/s^2
- B) 3 m/s^2
- C) 5 m/s^2
- D) 0.33 m/s^2

Información del ítem

Respuesta correcta: D

Bloque de Contenido: Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica

Contenido: Cinemática de traslación

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	28
B	23
C	29
D	20

Ítem difícil pues solo lo respondió correctamente el 20%. La elección de las opciones A, B o C indica que no se hizo la transformación de unidades requerida para su correcta solución.

Ejemplo 3.

*Un objeto se deja caer desde una altura de 125 m. ¿Qué tiempo tarda en caer?
(use $g = 10 \text{ m/s}^2$)*

- A) 25 s
- B) 5 s
- C) 12.5 s
- D) 6.25 s

Información del ítem

Respuesta correcta: B

Bloque de Contenido: Cinemática, Dinámica, Trabajo y Termodinámica

Contenido: Cinemática de traslación y rotación

Nivel Taxonómico: 3

Opciones	Por ciento de estudiantes que eligió cada una de las opciones
A	19
B	21
C	48
D	11

Ítem difícil ya que fue contestado correctamente por el 21 %. La opción C es más atractiva. La elección de la opción C indica que se tomaron los datos del problema y se realizó una división sin hacer la conceptualización correspondiente a un movimiento uniformemente acelerado, que es el modelo aplicable a un movimiento de caída libre.

4.4. Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems de técnico profesional y artes.

En Biología, Herencia y evolución de las especies fue el bloque de contenido con mayor grado de dificultad ya que obtuvo un porcentaje de aciertos muy bajo, dando a entender que los alumnos no comprenden las estrategias abordadas en los temas trabajados para aplicar las leyes mendelianas o explorar y analizar las distintas teorías del origen de la vida, comprender la complejidad de las moléculas de ADN, identificar las eras geológicas, entre otras.

Aquí se recomienda utilizar las estrategias basadas en la resolución de problemas (ABP) para enfatizar y realizar ejercicios prácticos sobre la transmisión de los caracteres hereditarios, estableciendo su relación con los lazos evolutivos. Se sugiere a los estudiantes hacer ejercicios en la web utilizando el cuadro de Punnett donde pueden observar los distintos alelos que participan en un cruce genético. Analizar con el docente cruces de esquemas donde se observen los genes dominantes y genes recesivos. Realizar árboles genealógicos que involucre a los descendientes de sus familias. Analizar la función de las moléculas de ADN y ARN, así como observar fósiles que evidencien la historia de la vida en la Tierra, construir mapas conceptuales con imágenes sobre la evolución y las diferentes eras geológicas, entre otras. Es necesario y aconsejable que los estudiantes participen en actividades extraescolares como visitar el museo de Historia Natural y el museo del Hombre donde existen fósiles y pueden analizarlos con detenimiento. Motivarlos a realizar un uso racional del medio ambiente, y los recursos naturales sobre todo los hídricos en sus comunidades locales y que aprendan a considerar un enfoque globalizado de esta asignatura.

En Química los contenidos en los que los estudiantes tienen más bajo rendimiento (presentan mayor grado de dificultad) son los referentes al manejo de los conceptos de: mol, masa molar, masa atómica, cantidad de materia y las leyes que rigen su comportamiento cálculos estequiométricos en las reacciones químicas, cálculos de concentración, relación de presión volumen y temperatura, el pH. Para superar estos inconvenientes se recomienda implementar algunas prácticas de laboratorios para preparar soluciones (con sustancias de uso común como: la sal o azúcar de mesa y agua), medir el pH y resolver problemas para determinar la solubilidad y grado de concentración de estos sistemas, determinar su molaridad, la parte porcentual en peso y/o volumen. Resolver problemas sencillos de velocidad y equilibrio químico. También, a través de un aprendizaje interactivo, se debe mostrar al hidrógeno como el combustible más limpio en el futuro, la tecnología para su producción y sus aplicaciones en la industria. La novedad que representa la inmensa aplicación de los elementos conocidos como tierras raras en las actividades cotidianas del ser humano actual.

En Física, el primer bloque “Cinemática, dinámica, trabajo y energía” tuvo resultados más pobres, aunque se trabaja primero en el desarrollo de la asignatura y se le dedica más tiempo. En este bloque los ítems más difíciles fueron los correspondientes al movimiento uniformemente variado. En el segundo bloque de contenido “Ondas, electromagnetismo y óptica” los ítems más difíciles son los de ondas mecánicas (longitud de onda, amplitud de onda, período, frecuencia, velocidad de onda). En menor medida, pero con dificultad, tenemos los ítems relativos a las aplicaciones de la ley de Ohm y cálculo de potencia eléctrica.

CONCLUSION y RECOMENDACIONES

El análisis realizado abarca los resultados de las dos primeras convocatorias de las Pruebas Nacionales del 2016, mostrados en base a porcentajes y promedios obtenidos en las pruebas aplicadas para los grados correspondientes al Nivel Básico, Octavo grado y Tercer Ciclo de Adultos, así como a Nivel Medio bajo las modalidades General y Técnico-Profesional y Artes.

En general se aprecia que los resultados de la segunda convocatoria son más bajos que la primera, lo cual se corresponde al tipo de estudiantes que, en general, participa en cada caso: en la primera convocatoria se examinan los estudiantes que han aprobado todas las asignaturas en su centro educativo, mientras que en la segunda por lo regular van los que no aprobaron en la primera convocatoria y el resto de los matriculados en 4to de bachillerato que aprobaron en completivos.

Por otro lado, en general, se puede notar que el porcentaje de respuestas correctas de los ítems de Biología por bloques de contenidos superan a los porcentajes de las otras dos áreas de Ciencias de la Naturaleza en Octavo grado del Nivel Básico, logrando el contenido de Método Científico y Enfermedades que afectan al ser humano, superar el 50% de aciertos.

En el Tercer Ciclo de Adultos, todos los ítems corresponden al área de Biología, y de los cuatro bloques de contenidos examinados, el correspondiente a “Recursos Naturales y Contaminación” obtuvo el mayor porcentaje con un 49.20% y “*Seres Vivos en los Ecosistemas*” alcanzó el menor número de respuestas correctas con un 40.95%. “Enfermedades en humanos” alcanzó un 43.42% y el bloque de “*Ciencia de la Tierra y fenómenos naturales*” logró 43.90% de respuestas correctas, mostrando que ningún contenido sobrepasó el 50% de aciertos.

En el Nivel Medio, modalidad general, los resultados de Biología, Química y Física tuvieron un comportamiento bastante parecido: el mayor porcentaje en respuestas correctas con 50.16%, lo logró el bloque de contenido denominado “Seres Vivos y Ecosistemas” (Biología); en segundo lugar, con 49.25% está el bloque de Física “Física moderna y Óptica” y luego del área de Química está el bloque de “Química general” con el 46.64% de aciertos.

El número de respuestas correctas es mayor en la modalidad Técnico-Profesional, aunque se observa una reducción en la brecha existente respecto a la modalidad general. Solo un bloque de contenidos supera el 50% (Ondas y Electromagnetismo con 51.13%). En general, los resultados en ambas convocatorias y en todas las modalidades alcanzaron promedios mejores que en el año 2015. Esto indica que vamos avanzando.

En conclusión, los datos obtenidos reflejan la necesidad del trabajo conjunto entre autoridades educativas, docentes, padres y estudiantes a fin de elaborar planes de mejora, actualizar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y desarrollar la capacidad para solucionar problemas cotidianos, como forma de superar las deficiencias que afectan negativamente el desempeño de los estudiantes en Ciencias de la Naturaleza.

Se sugiere a los docentes, especialmente de Biología innovar al diseñar estrategias de enseñanza, que pongan al alumnado en contacto con la naturaleza para que tomen conciencia de la importancia que tienen todos los seres vivos y sus interrelaciones para mantener el equilibrio biológico, orientar y reflexionar sobre el calentamiento global que está ocasionando el

cambio climático. Además, realizar actividades prácticas que permitan a los estudiantes ser capaces de reconocer y aprender su rol en las cadenas tróficas que se entretajan en los diferentes ecosistemas y de analizar las consecuencias de su intervención como depredadores en las áreas naturales, analizar los seres vivos como sistemas complejos para ver sus implicaciones en su medio natural. Los contenidos incluidos han de aprovecharse para promover medidas adecuadas en la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente en ferias, excursiones ecológicas y otros eventos de formación.

Se recomienda que los docentes de Química enfatizan en temas como la estructura de la materia y sus características, el concepto de mol y manejo del número de Avogadro, realizar ejercicios sobre los números atómico, másico, isótopos y su abundancia, tamaño y masa de los átomos, cálculo de pH y de las concentraciones de las soluciones, las relaciones estequiométricas en las reacciones, así como definir las características de los principales elementos, las funciones comunes y su nomenclatura, los grupos que componen la tabla periódica, los yacimientos minerales en el país y sus implicaciones. Hoy en día la tecnología tiene una gran demanda del grupo de elementos denominados “tierras raras” y se hace necesario que los estudiantes tengan conocimiento de este tema.

Es conveniente reforzar sus conocimientos sobre las características específicas de cada enlace químico e identificar las propiedades que tiene un compuesto de acuerdo al enlace formado. Este procedimiento conduce a que los estudiantes manejen los conceptos de: mol, masa molar, masa atómica, cantidad de materia y las leyes que rigen su comportamiento en las reacciones químicas. Conviene usar los laboratorios para preparar soluciones con sal común o azúcar de mesa y agua, medir su pH y resolver problemas para determinar la solubilidad y grado de concentración de una sustancia, su molaridad, parte porcentual en peso y/o volumen. A través de un aprendizaje interactivo, se debe mostrar el hidrógeno como el combustible más limpio del futuro, la tecnología para su producción y sus aplicaciones en la industria. También se debe experimentar con el oxígeno y el agua, destacando su importancia para la supervivencia de los seres vivos. E introducir el tema de los usos en la tecnología actual.

En Física se recomienda hacer más experiencias sencillas, que permitan a los y las estudiantes observar los principios y leyes de la Física, lo que sin duda aumentará su nivel de dominio. Esto puede hacerse, tanto en un laboratorio formal, como de manera informal, usando los recursos disponibles en el medio social del estudiante. De igual forma se recomienda reforzar el aspecto matemático de la asignatura, para lograr una mayor eficiencia en los procesos de solución e interpretación de problemas. En este sentido podemos mencionar las funciones trigonométricas, la solución de ecuaciones, la notación científica y los distintos tipos de proporcionalidad que se dan entre magnitudes físicas. Se debe profundizar más en los temas de física moderna y teoría atómica y nuclear, donde se nota una gran deficiencia. Se sugiere ofrecer apoyo para la formación y actualización del profesorado en los aspectos y contenidos más recientes que figuran en el programa de la asignatura.

Desde la Dirección de Evaluación de la Calidad del MINERD, se recomienda que todos los actores de la comunidad educativa usen estos resultados en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes. Específicamente las Direcciones de Currículo y de los Niveles, Regionales de Educación, Distritos Educativos y los centros educativos deben organizar espacios de lectura y reflexión de este documento junto con el Informe de Centro con los docentes del área, para realizar un diagnóstico, proponerse metas y elaborar planes de mejora que apunten al logro de esas metas.

ANEXOS

Tabla Anexo 1	<i>Descripción de los niveles taxonómicos en Ciencias de la Naturaleza.</i>
Niveles	Descripción
1	• Reconocer la naturaleza y características de los cambios en los seres vivos, la materia, las leyes que las explican y sus aplicaciones. • Reconocer la importancia del método científico en el proceso de la investigación. • Identificar información de investigaciones científicas. • Identificar relaciones y propiedades en la naturaleza, su estructura y características. • Evocar conceptos sobre los fenómenos naturales y componentes de la materia
2	• Interpretar la información en los problemas relativos a las diferentes áreas de las ciencias. • Usar esquemas, tablas, gráficas y dibujos que favorezcan la comprensión de los procesos de investigación científica. • Establecer relaciones directas entre los diferentes componentes de investigaciones relativas a las ciencias naturales. • Comprender el papel de la tecnología en la transformación del entorno y en la generación de nuevos avances científicos. • Incorporar los términos y vocablos propios de la ciencia y la tecnología para describir, señalar y explicar fenómenos, procesos científicos y objetos tecnológicos.
3	• Aplicar algunos elementos de la metodología utilizada en la investigación científica, como la recolección, representación e interpretación de datos. • Usar diagramas, gráficas y dibujos para representar relaciones complejas como resultado de estudios científicos. • Aplicar alternativas valoradas científicamente a la solución de problemas. • Verificar la pertinencia de los resultados de estudios científicos.

BLOQUES DE CONTENIDOS

Según los lineamientos del Marco Teórico Conceptual de Pruebas Nacionales (2011), los ítems incluidos en las pruebas corresponden a los bloques de contenidos o temas del currículo oficial establecido por el MINERD, los cuales son trabajados en las aulas de clase.

Tabla Anexo 2		EDUCACION BÁSICA, 8vo Grado. Distribución de Contenidos.	
Bloque	Temas	Bloques de contenidos	
BIOLOGIA			
1	Método científico y enfermedades que afectan al ser humano	1	Método científico
		2	Enfermedades que afectan al ser humano
2	Nociones de pecuaria y tecnología para la vida	3	Nociones de pecuaria
		4	Tecnología para la vida
QUIMICA			
3	Las mediciones	6	Mediciones y los sistemas de medida
4	Materia	7	Tabla periódica
		8	Enlaces químicos
		9	Funciones químicas
		10	Reacciones químicas
FISICA			
5	Movimiento y leyes de Newton	11	Movimiento
		12	Leyes de Newton sobre el movimiento
6	Energía, trabajo y potencia	13	Trabajo y potencia
		14	Energía
7	Electricidad, magnetismo y óptica	15	Electricidad y magnetismo
		16	Óptica

Tabla Anexo 3

EDUCACION BÁSICA, TERCER CICLO DE ADULTOS.

Distribución de Contenidos.

Tema	Bloque	Bloques de Contenidos	
1	Seres vivos en los ecosistemas	1	Ecosistema
		2	Seres vivos
2	Recursos naturales y contaminación	3	Recursos naturales
		4	Contaminación
3	Enfermedades en humanos	5	Enfermedades en humanos
4	Ciencia de la Tierra y fenómenos naturales	6	Ciencia de la tierra
		7	Fenómenos naturales

Tabla Anexo 4

EDUCACION MEDIA, MODALIDAD GENERAL. Distribución de Contenidos

Tema	Bloques	Bloques de contenidos	
1	Herencia y evolución de las especies	1	Herencia
		2	Evolución
2	Seres vivos y ecosistemas	3	Ecosistema
		4	Biodiversidad
		5	Recursos naturales
		6	Seres vivos
		29	Método Científico
3	Química General	7	Materia
		8	Estado gaseoso
		9	Teoría atómica
		10	Tabla periódica
		11	Funciones químicas
		12	Enlaces químicos
		13	Reacciones químicas
		14	Soluciones
		15	Producto iónico del agua, pH
		16	Hidrógeno, oxígeno, agua
4	Química Orgánica	17	Química orgánica, hidrocarburos, aromáticos
		18	Aldehídos, cetonas, alcoholes, fenoles
		19	Haluros orgánicos, hidratos de carbono, aminoácidos, lípidos
5	Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica	20	Cinemática de traslación y rotación
		21	Dinámica de traslación y rotación
		22	Cantidad de movimiento
		23	Trabajo, energía y potencia
		25	Teoría cinética de la materia
6	Ondas y electromagnetismo	24	Ondas mecánicas y sonido
		26	Electromagnetismo
7	Física moderna y óptica	27	Física moderna y física atómica y nuclear
		28	Óptica

Tabla Anexo 5	MEDIA, MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL y Artes. Distribución de Contenidos
---------------	---

Tema	Bloques	Bloques de contenidos	
1	Herencia y evolución de las especies	1	Herencia
		2	Evolución
2	Seres vivos y ecosistemas	3	Ecosistema
		4	Biodiversidad
		5	Recursos naturales
		6	Seres vivos
		29	Método Científico
3	Química General	7	Materia
		8	Estado gaseoso
		9	Teoría atómica
		10	Tabla periódica
		11	Funciones químicas
		12	Enlaces químicos
		13	Reacciones químicas
		14	Soluciones
		15	Producto iónico del agua, pH
		16	Hidrógeno, oxígeno, agua
5	Cinemática, dinámica, trabajo y termodinámica	20	Cinemática de traslación y rotación
		21	Dinámica de traslación y rotación
		22	Cantidad de movimiento
		23	Trabajo, energía y potencia
		25	Teoría cinética de la materia
6	Ondas, electromagnetismo y óptica	24	Ondas mecánicas y sonido
		26	Electromagnetismo
		28	Óptica

Guía para el análisis del informe curricular de Ciencia de la Naturaleza

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

Actividades:

- I. Hacer una lectura rápida del documento, mirando títulos y subtítulos para tener una visión global del mismo. Leer la introducción.*
- II. Analizar cada subtítulo.*

Subtítulo: Puntaje Promedio en las Pruebas Nacionales de Ciencia de la Naturaleza (valor de la prueba 30 puntos)

- ✓ *Lectura del puntaje promedio nacional en ciencias Naturales en cada convocatoria y luego*
- ✓ *Buscar el puntaje promedio del centro en el informe de centro, comparar dichos promedios.*
- ✓ *Plantearse algunas preguntas como ¿el puntaje del centro es superior al puntaje nacional en Ciencia de la Naturaleza?, ¿el puntaje del centro es inferior al nacional en ciencia de la Naturaleza?, 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 Contenidos.

- ✓ *Usar la tabla para ver los porcentos de respuestas correctas e incorrectas por contenidos evaluados en el grado o ciclo correspondiente.*

- ✓ *Plantearse algunas preguntas como ¿en cuáles contenidos el porcentaje de respuestas correctas es mayor?, ¿en cuáles contenidos el porcentaje de respuestas correctas es menor?*
- ✓ *Comparar estos porcentajes de respuestas correctas de Ciencia de la Naturaleza a nivel nacional con los del centro en el informe de centro.*
- ✓ *Establecer metas para elevar o sostener los porcentajes de respuestas correctas y reducir los porcentajes de incorrectas en cada contenido evaluado.*

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

- ✓ *Lectura de lo que implica cada nivel de complejidad en la introducción*
- ✓ *Localizar en la tabla los porcentajes de respuestas correctas por nivel de complejidad en cada contenido: Porcentajes altos en el nivel 1 significa que los estudiantes aprendieron hechos y conceptos de la naturaleza. Porcentajes altos en el nivel 2 significa que los estudiantes desarrollan la comprensión de procesos relativos a las ciencias naturales. Porcentajes altos en el nivel 3 significa que los estudiantes aplican el método científico en las resoluciones de problemas, interpretan diagramas, dibujos, gráficas y otras en procesos complejos.*
- ✓ *Pueden preguntarse ¿cómo elevar los porcentajes 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 análisis científico tecnológico?*
- ✓ *Establecer metas para elevar o sostener los porcentajes de respuestas correctas en cada nivel.*

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

- ✓ *Leer en la introducción la definición de ítems fácil y difícil.*
- ✓ *Leer el subtítulo e identificar los contenidos, habilidades que resultaron fáciles y difíciles a los estudiantes en cada contenido.*

- ✓ *Mirar hacia atrás y comentar las estrategias que se usaron para el desarrollo de estos contenidos, los estilos de enseñanza y aprendizaje y proponer ajustes.*
- ✓ *Elaborar una guía didáctica-metodológica de nuevos abordajes de los contenidos difíciles por dominios, tomarla en cuenta en la planificación de la docencia y el proceso de enseñanza aprendizaje.*
- ✓ *Establecer metas para mejorar en las competencias, contenidos y habilidades que resultaron difíciles.*

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

- ✓ *Leer los ejemplos de ítems fáciles, revisar sus parámetros.*
- ✓ *Comentar en el equipo el análisis pedagógico y formular sus hipótesis de por qué resultaron fáciles.*
- ✓ *Leer los ejemplos de ítems difíciles, revisar sus parámetros*
- ✓ *Comentar en el equipo el análisis pedagógico y formular sus hipótesis de por qué resultaron difíciles.*
- ✓ *Analizar los porcentajes que contestó cada opción para inferir los errores que están cometiendo.*
- ✓

Subtítulo: Contenidos de mayor dificultad de acuerdo a los errores cometidos en los ítems

- ✓ *Leer la información del subtítulo e identificar los errores más comunes que se señalan por contenidos.*
- ✓ *Desarrollar actividades en el proceso de enseñanza aprendizaje en las se modele la resolución de ejercicios o problemas similares para detectar esos errores y a partir de ellos generar aprendizaje significativo.*
- ✓ *Proponer en el equipo el uso que darán a este apartado en las clases de aula.*

Subtítulo: Conclusión

- ✓ *Leer y comentar las conclusiones y recomendaciones para el grado o ciclo, y valorar la situación de los aprendizajes a nivel nacional para el área de Ciencia de la Naturaleza.*

- III. *Diseñar un plan de mejora. El equipo de Ciencia Naturales de todos los grados, diseñan un plan estratégico para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje de la Ciencias Naturales en el centro educativo, donde se consignan las metas a alcanzar, los métodos y estrategias para lograrlos y el seguimiento que se dará.*

