



Universidad de Granada
Facultad de Ciencias de la Educación
Departamento de Didáctica de la Matemática

ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN
DIAGNÓSTICA EN COMPETENCIA MATEMÁTICA PARA
EL SEXTO CURSO DE EDUCACIÓN PRIMARIA 2015-2016
EN BASE A LAS VARIABLES EN PROBLEMAS
ARITMÉTICOS Y MARCO PISA

Cristian Andrés Ferrada Ferrada

Granada, 2016



Universidad de Granada
Facultad de Ciencias de la Educación
Departamento de Didáctica de la Matemática

ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA EN
COMPETENCIA MATEMÁTICA PARA EL SEXTO CURSO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA 2015-2016 EN BASE A LAS VARIABLES EN PROBLEMAS
ARITMÉTICOS Y MARCO PISA

Trabajo de investigación tutelada presentada por D. Cristian Andrés Ferrada Ferrada
para optar por el máster en Didáctica de la Matemática, bajo la dirección de
Dr. D. José Luis Lupiáñez Gómez y Dr. D. Isidoro Segovia Alex

Fdo.: Cristian Andrés Ferrada Ferrada

Vo. Bo. de los Directores

Dr. D. Isidoro Segovia Alex

Dr. D. José Luis Lupiáñez Gómez

Este estudio fue realizado dentro del grupo de investigación *Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico* de la Universidad de Granada, perteneciente al Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía (FQM193) en las líneas de investigación *Diseño, Desarrollo e Innovación del Currículo de Matemáticas* y *Calidad y Evaluación de Planes de Formación en Matemáticas*.

DEDICATORIA

A...

Norma, por ser apoyo fundamental.

Mariano, Joaquín y Laura, por ser la razón de vivir.

Carmen Gloria, por mostrarme el camino del esfuerzo y del estudio.

Mariano y Graciela, por acogerme y acompañarme, desde siempre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por entregarme esta oportunidad, de poder mejorar a nivel profesional y vivir esta experiencia en compañía de mi familia.

A Mariano Ferrada y Graciela Hasbún, mis padres, por estar a mi lado en cada momento de mi vida y enseñarme el valor del amor y del sacrificio.

A Norma Salgado, por ser mi compañera y el pilar fundamental en cada uno de los objetivos de nuestras vidas.

Agradecer a los profesores que dirigieron este trabajo, Dr. José Luis Lupiañez y Dr. Isidoro Segovia Alex, por su tiempo, consejos, apoyo y sugerencias. Enseñarme que el camino del éxito es saber entender el error, como una oportunidad de aprender, demostrándolo a través de su paciencia y acompañamiento.

A los profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada (España), quienes a través de su enseñanza me mostraron un mundo desconocido del cual aprendí y crecí profesionalmente.

A cada uno de mis compañeros, especialmente a José Romilio Loría, Danilo Díaz, Eder Pinto y Rafael Parraguez, quienes siempre mostraron preocupación y disposición, en orientar, ayudar y acompañar mi Trabajo de Fin de Máster.

A mi familia Carmen Gloria, Hilda, Pedro, Ivón, Jacqueline, Iván, Inelda, Miriam, quienes a la distancia me acompañan y demuestran su preocupación en cada momento de esta travesía.

Cristian Ferrada Ferrada.
Granada, España
Septiembre, 2016.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO.....	1
1. Estructura del documento	1
2. Aproximación al problema.....	2
3. Justificación del estudio.....	7
4. Objetivos del estudio.....	10
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1. Sobre el concepto general de evaluación.....	11
2. La ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).....	13
3. Prueba de competencia matemática evaluación de sexto curso de Educación Primaria.....	14
4. Competencia matemática.....	17
5. El modelo matemático en el marco PISA.....	18
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1. Características metodológicas del estudio.....	21
2. Tipo de estudio.....	23
3. Técnica de análisis.....	24
4. Categorías de análisis.....	24
4.1. Tipo de tarea.....	26
4.2. Recursos auxiliares.....	27
4.3. Forma de presentar la información.....	27
4.4. Contenido matemático.....	28
4.5. Contexto.....	30
4.6. Estructura semántica de la pregunta.....	31
4.7. Capacidades matemáticas.....	32
4.8. Procesos matemáticos.....	34
4.9. Complejidad cognitiva.....	35
4.10. Nivel de desempeño.....	36

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	41
1. Tipo de tarea.....	41
2. Recursos auxiliares.....	42
3. Forma de presentar la información.....	43
4. Balance de las variables sobre formato de tarea.....	44
5. Contenido matemático.....	45
6. Contexto.....	46
7. Estructura semántica de la pregunta.....	47
8. Balance de las variables sobre contenido incluido.....	48
9. Capacidades matemáticas.....	49
10. Proceso matemático.....	50
11. Complejidad cognitiva.....	52
12. Nivel de desempeño.....	53
13. Balance de las variables sobre complejidad cognitiva.....	54
14. Análisis DAFO.....	57
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
1. Resumen de hallazgos.....	61
2. Evaluación de resultados.....	64
2.1. Evaluación del objetivo 1.....	64
2.2. Evaluación del objetivo 2.....	64
2.3. Evaluación del objetivo 3.....	65
2.4. Evaluación del objetivo general.....	65
3. Limitaciones del estudio.....	66
4. Conclusiones y recomendaciones.....	66
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1. Tipo de tarea.....	26
2. Recursos auxiliares.....	27
3. Forma de presentar la información.....	28
4. Contenido matemático.....	28
5. Contexto.....	30
6. Estructura semántica de la pregunta.....	32
7. Capacidades matemáticas.....	33
8. Procesos matemáticos.....	34
9. Complejidad cognitiva.....	35
10. Nivel de desempeño.....	37
11. Modelo para el análisis de la evaluación.....	39
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	41
1. Resumen análisis de variables según ítems.....	56
2. Análisis sobre debilidades.....	57
3. Análisis sobre amenazas.....	58
4. Análisis sobre fortalezas.....	58
5. Análisis sobre oportunidades.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO.....	1
1. Funciones de la evaluación.....	3
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	41
1. Porcentaje de ítems por variable tipo de tarea.....	41
2. Porcentaje de ítems por variables de recursos auxiliares.....	42
3. Porcentaje de ítems por variable forma de presentar la información.....	43
4. Porcentaje de ítems por variables contenido matemático.....	45
5. Porcentaje de ítems por variables contexto.....	46
6. Porcentaje de ítems por variable estructura semántica de la pregunta.....	47
7. Porcentaje de ítems por variables capacidades matemáticas.....	49
8. Porcentaje de ítems por variables procesos matemáticos.....	51
9. Porcentaje de ítems por variable complejidad cognitiva.....	52
10. Porcentaje de ítems por variables nivel de desempeño.....	53

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO

Este trabajo se centra en un análisis de la prueba elaborada para la aplicación de la primera evaluación en competencia matemática realizada en España, con motivo de la puesta en marcha de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) en el curso 2015-2016. Esta prueba la elabora y aplica el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) y las comunidades autónomas (CCAA), a los estudiantes de sexto curso de Educación Primaria.

En este capítulo se presenta la estructura del documento, la aproximación al problema que se estudia, la justificación del estudio y los objetivos que proveen orientación a la investigación.

1. Estructura del documento

La presente investigación se desarrolla a través de cinco capítulos. En el primero es posible evidenciar una aproximación a la problemática de estudio, se analiza la justificación de la investigación y se detallan los objetivos guías. A través del segundo capítulo, se fundamenta el marco de referencia que se establece en la investigación, desarrollando conceptos elementales. El tercer capítulo está destinado a exponer el enfoque metodológico del estudio, definición de las variables consideradas, recogida y organización de los datos, tipo de estudio, y las técnicas de análisis para los valores obtenidos. El cuarto capítulo presenta la descripción detallada de los resultados del análisis realizado. En el quinto capítulo se concluye el trabajo de investigación presentando un resumen de hallazgos destacados, diversas conclusiones obtenidas, recomendaciones para futuras investigaciones y limitaciones presentadas en el estudio.

2. Aproximación al problema

En el siguientes apartado se establece las principales ideas que fundamentan esta investigación, en primer lugar se analiza el proceso de evaluación desde la perspectiva establecida como la capacidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje a consecuencia de los resultados de una evaluación, luego se establece la importancia de evaluar e incorporar las competencias en las actividades educativas y como se han integrado curricularmente en la enseñanza y en la evaluación de los aprendizajes; finalmente se genera la relación existente de las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, y como estas logran medir los aprendizajes desarrollados por los estudiantes en base las competencias adquiridas.

Dentro del proceso educativo evaluar es una tarea necesaria, de la cual es posible lograr una retroalimentación para mejorar las estrategias de enseñanza aprendizaje. Boulmetis y Dutwin (2000) señalan la evaluación como “el proceso sistemático de recopilar y analizar datos con el propósito de determinar si, y hasta qué grado, se han logrado los objetivos propuestos” (p. 4). Asimismo, McMillan (2007, citado por Osorio y López, 2014) señala que “la evaluación formativa se define como la retroalimentación que se le da al estudiante para que tome acciones correctivas sobre su desempeño” (p. 14).

La evaluación se manifiesta como un proceso sistemático y continuo, la cual provee de información para diagnosticar los elementos participantes en una intervención y de esta manera, analizar hasta qué grado se han conseguido los objetivos formativos propuestos inicialmente. Esto permite la toma de decisiones para la mejora y la resolución de las actividades educativas subsiguientes dentro del proceso formativo.

De acuerdo a este planteamiento, la evaluación presenta diferentes propósitos. Para Maestro (2005, citado por Caraballo, 2010, p. 2) se identifican diferentes funciones de la evaluación: rendir cuentas, mejorar, comparar indicadores y conocer (Figura 1). A través de la rendición de cuentas, se logra la satisfacción de conocer lo aplicado durante el proceso desarrollado y utilizado en la evaluación. De igual forma, la evaluación al comparar, nos entrega indicadores útiles que servirán para aplicar cambios para el mejoramiento de las evaluaciones y estrategias de enseñanza aprendizaje.

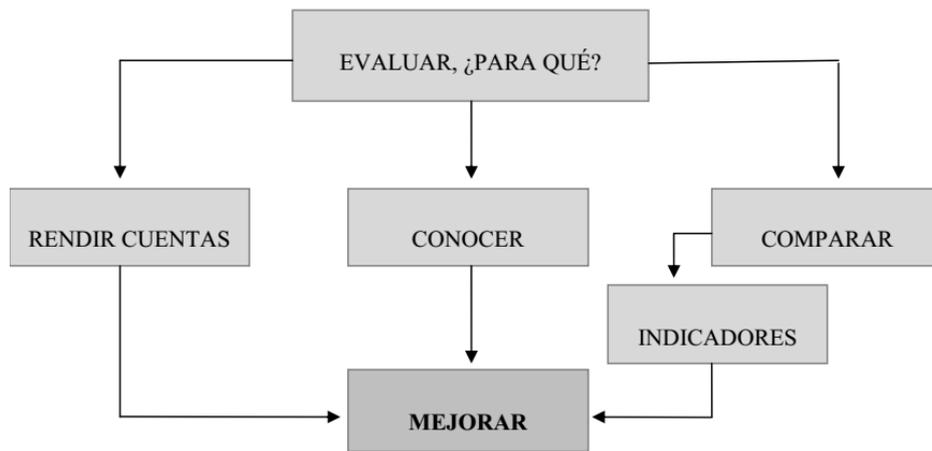


Figura 1. Funciones de la evaluación

Por consiguiente al conocer los resultados de la evaluación es fundamental que ésta se transforme en un proceso continuo y permanente, logrando conocer la realidad en distintos momentos y a lo largo de los ciclos educativos. En conclusión, la evaluación tiene como objetivo lograr el mejoramiento de la eficiencia y eficacia del sistema educativo, a través de todos los agentes que forman parte de ella.

Es así como la evaluación es necesaria en todo un proceso formativo, puesto que tiene el compromiso de estar presente de forma continua y permanente, entregando elementos que permitan conocer el desarrollo evaluativo a lo largo del tiempo y de manera constante. De esta forma permite establecer comparaciones a lo largo del tiempo de forma local, regional e internacional, desarrollándose como un indicador útil para conocer la realidad educativa y su proceso evolutivo, también para incentivar las mejoras de las prácticas educativas, de todos los miembros involucrados en su desarrollo.

En este sentido, Boulmetis y Dutwin (2000) señalan que el introducir la evaluación en los procesos educativos constituye un requerimiento para que la planificación conduzca a la transformación y renovación de la educación, generando cambios tanto en la calidad como en las estructuras que se establecen para la mejora de las prácticas educativas, que conllevan a establecer innovaciones relacionadas con una mayor calidad en educación.

Por tanto, la evaluación cumple diferentes funciones que conllevan hacia una mejora de la calidad de la educación. Según Caraballo (2010), la evaluación educativa busca valorar los méritos y el impacto de los distintos programas e iniciativas que se implementan, señalar objetivos no cumplidos y la creación de planes de acción en busca de la mejora constante de las debilidades detectadas.

En el caso español, políticas gubernamentales como La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE), dando continuidad a lo establecido en la normativa curricular previa, desarrollan un modelo de currículo basado en competencias integradas en los fundamentos curriculares. Se persigue así potenciar una renovación de la práctica docente y del proceso de enseñanza aprendizaje, que buscan generar un importante cambio en las obligaciones que han de resolver los alumnos y fundamentalmente a las evaluaciones propuestas, las cuales tienen que considerar un planteamiento metodológico innovador que a su vez genere la reflexión de los estudiantes y una retroalimentación de los procesos involucrados.

Así mismo, el Real Decreto 126/2014 establece el currículo básico de la Educación Primaria, adoptando la denominación de las competencias clave definidas por la Unión Europea. Se considera que “las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (MECD, 2015, p. 6986). Se destaca así la identificación de las competencias clave esenciales para el bienestar de las sociedades europeas, el crecimiento económico y la innovación, y se describen los conocimientos, las capacidades y las actitudes esenciales vinculadas a cada una de ellas. Rico y Lupiáñez (2008) señalan la idea de que un marco por competencias incentiva a: aprender a hacer, dar significado al aprendizaje y cultivar un espíritu crítico, logrando de esta forma generar aprendizajes ricos en conocimientos elementales, los cuales son utilizados de manera constante por los alumnos.

Las evaluaciones externas juegan un rol fundamental a la hora de poder acceder a la información; a través de sus diseños nos permiten establecer valoraciones precisas y comparaciones sobre la evolución temporal de los resultados obtenidos, los cuales serán utilizados por los centros educativos para proponer y generar planes que enfrenten la mejora en las debilidades evidenciadas.

La LOMCE señala en el Preámbulo, inciso VI, que uno de los objetivos fundamentales de la ley es mejorar el rendimiento escolar de acuerdo con criterios internacionales, teniendo presente:

Que las administraciones educativas, logren sus objetivos propuestos y lleven a cabo sus funciones, con el objeto de tomar decisiones para obtener un mejor funcionamiento del sistema y así alcancen unos mayores niveles de calidad educativa (MECD, 2015, p. 21).

Esto se evidencia en la autonomía que tienen las CCAA, al poder desarrollar sus propias evaluaciones de fin de ciclo.

Para Acevedo (2009), los estudios derivados de la puesta en práctica de las evaluaciones transnacionales, han permitido la comparación entre países y, más allá de la comprobación de los niveles de conocimiento y comprensión del alumnado, se suelen usar como una medida global de la calidad de los sistemas educativos y como el punto de partida para mejorar las estrategias de enseñanza aprendizaje.

Es importante considerar que diversos autores señalan que las evaluaciones estandarizadas generan diferentes dificultades en la educación, y solamente miden el logro académico en un momento determinado, dando a conocer escasa información sobre el nivel educativo de los educandos y los procesos formativos. Considerando como ejemplo a PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), ésta no se preocupa de elementos como el desarrollo físico, afectivo, moral, cívico y artístico. Esto representa una carencia para la visión social sobre la educación, la cual necesariamente deben contemplar a personas íntegras. Para Castro (2010), “los resultados de los exámenes son importantes, pero no evidencian si los jóvenes están progresando en sus estudios o no” (p. 114).

Se puede deducir de este planteamiento, que las pruebas estandarizadas afectan la autonomía de la práctica educativa, sometiendo a los estudiantes y profesores a evaluaciones constantes y rigurosas, otorgando cada vez menos tiempo para reafirmar el valor social que tiene la educación en su contexto general.

Para Martínez Rizo (2009)

Muchas de las críticas a las pruebas a gran escala provienen de personas que las rechazan en bloque, sin matices que tengan en cuenta sus variantes y los usos de

sus resultados. Desconociendo los aspectos metodológicos relevantes de las pruebas estandarizadas (p. 7).

De esta forma, las evaluaciones deben ser comprendidas como un instrumento para mejorar y fortalecer la calidad del sistema educativo en su totalidad, a través de un diagnóstico, que conlleve a tomar las medidas necesarias para que, cada uno de los centros educativos evaluados, ejecute acciones para mejorar y fortalecer la calidad educativa. De acuerdo a lo anterior, y con la finalidad de conocer el trabajo del MECD y de las CCAA, en el diseño y desarrollo de la primera evaluación diagnóstica en competencia matemática, ubicado en la reforma curricular que conlleva la aprobación de la LOMCE en 2013, analizaremos los ítems diseñados para ese instrumento de evaluación. Para ello, tomaremos como referencia el modelo de Prueba de Evaluación final de etapa Diagnóstica en Competencia Matemática¹ elaborado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) para Sexto Curso de Educación Primaria en el curso 2015-16.

Es importante mencionar estudios previos desarrollados en esta misma línea de investigación. Así, Caraballo (2010) desarrolla un análisis de los ítems de pruebas de evaluación de diagnóstico en competencia matemática para el segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria en España; de igual forma Loría (2015), desarrolla su investigación en un estudio de la prueba de evaluación diagnóstica en competencia matemática para el tercer curso de Educación Primaria; ambos trabajos son de carácter exploratorio y revelan diferentes sesgos en la construcción de los ítems relacionados con el propósito establecido en el marco de referencia. Este trabajo se sostiene conceptual y metodológicamente en esos dos antecedentes.

Como se menciona en el informe generado por el INEE, se deja expresamente establecido que este tipo de evaluaciones son censales, anuales, individualizadas y comunes al conjunto del Estado; en Educación Primaria no tendrán efectos académicos, sólo se utilizarán con fines diagnósticos. Para su diseño y realización deberán tomarse en cuenta los estándares de aprendizaje evaluables establecidos en el currículo (MECD, 2015). Así mismo, para este modelo de evaluación se toma como referencia las pruebas elaboradas y el marco teórico propuesto en el programa PISA (OCDE, 2012),

¹ Disponible en http://www.mecd.gob.es/inee/Evaluacion_sexto_Primeria.html

relacionado con la “adquisición de un rango amplio de competencias como la clave del éxito para toda la vida” (MECD, 2015, p. 8). En esta prueba se espera evaluar las estrategias con las que un estudiante enfrenta situaciones de la vida cotidiana, extrapolando y aplicando lo que han comprendido en diversas y nuevas situaciones. En su marco de referencia se identifiquen variables relevantes para el diseño de tareas que evalúen la competencia matemática.

De esta manera, el marco teórico para el diseño de tareas de evaluación de la competencia matemática escolar del proyecto PISA y algunos de los resultados más relevantes y contrastados de la Didáctica de la Matemática sobre problemas aritméticos, están en la base teórica de este trabajo.

3. Justificación del estudio

Recientes proyectos de evaluación han mostrado indicadores del rendimiento en matemáticas de los escolares, fundamentalmente en las capacidades matemáticas desarrolladas, poniendo de manifiesto en muchos casos, distintas falencias formativas en los diseños de las evaluaciones. Entre uno de esos proyectos se encuentran la evaluación PISA, que consiste en un conjunto de pruebas estandarizadas que se realizan cada tres años, en las que se evalúa la competencia lingüística, la matemática y la científica en los estudiantes de 15 años de los países miembros de la OCDE.

Las evaluaciones PISA tienen el efecto de enfatizar el carácter funcional del aprendizaje de las matemáticas escolares y el papel fundamental que juegan las competencias en la caracterización de las expectativas de aprendizaje.

Después de aplicadas las pruebas PISA, sus resultados tienen un gran impacto mediático (Recio y Rico, 2005); así, estas pruebas deberían ser consideradas para la construcción de evaluaciones de aprendizaje de los centros educativos, ya que su principal finalidad es dar a conocer indicadores de calidad de estos sistemas, que se traducirán en una mejora del rendimiento de los estudiantes en matemática, solventando las carencias establecidas en las conclusiones de la evaluación PISA. Así, los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en las pruebas PISA, marcan las nuevas orientaciones

curriculares (Lupiáñez, 2009) que repercuten en los planes de estudio y en las políticas evaluativas.

La evaluación diagnóstica de sexto grado de Educación Primaria en competencia matemática, busca desarrollar el enfoque funcional del aprendizaje matemático, señalando que los estudiantes en el nivel de Educación Obligatoria, deben poner en juego el conocimiento teórico y el dominio técnico que han adquirido, para resolver de una manera eficaz y eficiente una variedad de situaciones problemas presentes en las evaluaciones a las cuales son sometidos.

Este enfoque ha sido avalado por el proyecto PISA de la OCDE y reflejado en el Marco General de la evaluación final de etapa de Educación Primaria a estudiantes de sexto curso en el año académico 2015-2016, ya sea en las orientaciones curriculares en España, como en el marco teórico de las evaluaciones de PISA, ambas respaldadas por el enfoque funcional del aprendizaje matemático, las cuales sirven de marco de referencia para esta investigación.

Loría (2015) señala que:

Los estudios internacionales manifiestan que los países que han logrado mejorar relativamente rápida la calidad de la educación, han desarrollado medidas relacionadas con la simplificación del currículo y el desarrollo de sistemas de evaluación externa censales y consistentes en el tiempo (p. 5).

Logrando de esta forma resultados significativos en el proceso evaluativo y formativo, demostrando que las evaluaciones externas al finalizar una etapa educativa, repercuten directamente en la organización de estrategias para mejorar la calidad del sistema educativo que busca un incremento en el aprendizaje de los estudiantes.

Para la participación y contribución en el mejoramiento del sistema educativo español, consideramos fundamental analizar los ítems que constituyen la Prueba de Evaluación final de etapa Diagnóstica en Competencia Matemática para el Sexto Curso de Educación Primaria, por ser la primera de este tipo de evaluaciones que se pone en práctica a partir de la implementación de la LOMCE en este grado.

A través del análisis de sus ítems de evaluación, se permitirá conocer la efectividad de la prueba en el logro de su propósito fundamental y conocer de qué forma la evaluación de sexto grado de Educación Primaria en el área de la competencia matemática, cumple con las exigencias para preparar a los estudiantes a desempeñar un papel como ciudadanos activos. Específicamente, a través de los indicadores propuestos en el marco de la evaluación PISA, identificamos las variables de estudio y analizamos los ítems a través dichos indicadores. Hamill y Usala (2002) afirman que mediante este análisis se permite evidenciar:

- errores posibles en el proceso de revisión de la evaluación.
- ambigüedades de los ítems.
- si la distribución de los ítems respecto de las variables dentro del marco teórico, se hizo de forma equitativa.
- alternativas que no dan respuesta a los propósitos de la prueba.
- ítems que inducen a respuestas erróneas.
- ítems con tiempo escaso.
- déficits o limitaciones de los ítems.
- ítems que no cumplen con la intención que fueron diseñados.

De esta forma se espera lograr un estudio detallado de la evaluación, la cual ayudará a encontrar posibles errores y presentar propuestas para su corrección, reformulando preguntas que estructuralmente no cumplen con lo originalmente planteado.

La alfabetización matemática y las nociones de competencias de esta área, generan que esta investigación tenga un impacto social abordando una temática de actualidad científica y enfoque educativo, ya que el análisis de los indicadores propuestos en el marco de PISA y su relación con la evaluación 6° curso de Educación Primaria y, específicamente, la Prueba de Competencia Matemática responden al evidente y creciente interés de toda una comunidad educativa en la adquisición de la competencia matemática para el desarrollo y la formación de ciudadanos reflexivos. Para Lupiáñez y Rico (2008), la evaluación en términos de competencia, marca una preocupación por establecer los fines y metas, señalando el desarrollo que los estudiantes deberían tener al término de un proceso de formación. En este sentido la evaluación de 6° curso de Educación Primaria representa la finalización de una etapa educativa y puede contribuir

a solucionar la preocupación que los profesores de este nivel manifiestan por los resultados de PISA y por las carencias estructurales que se detectan desde estos niveles (Rico, 2005).

Por un lado, pretendemos reconocer las fortalezas del instrumento de evaluación analizado, lo cual contribuirá a que se mantengan y se reafirmen las prácticas positivas al interior del aula. Por otra parte, nos preocupa reconocer las debilidades de esta evaluación, para identificar y justificar así una posible reestructuración y perfeccionamiento para futuras aplicaciones en búsqueda de una evaluación significativa del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

4. Objetivos del estudio

El objetivo general que provee orientación a esta investigación es el siguiente:

Analizar la Prueba Diagnóstico de Educación Primaria sobre el desarrollo de la competencia matemática, según la finalidad educativa que persigue y los fundamentos teóricos bajo los que ha sido elaborada.

Se pretende cumplir con el objetivo general propuesto, mediante el logro de los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las variables de estudio de la Prueba de Evaluación Diagnóstico de sexto curso de Educación Primaria, de acuerdo a la caracterización de la Evaluación PISA e información presente en problemas aritméticos.
2. Analizar los ítems de la prueba de acuerdo a las variables identificadas.
3. Identificar si la evaluación propuesta por INEE, en cada una de sus preguntas se enmarca en los procesos generales elegidos por el marco del Proyecto PISA y la información presente en problemas aritméticos.

CAPÍTULO 2

MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo plantea y presenta los fundamentos teóricos y orientaciones sobre los cuales se sostiene esta investigación: el concepto general de evaluación, la Ley Orgánica para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE), la Evaluación Diagnóstica en competencia matemática de sexto grado de Educación Primaria, la noción de competencia matemática, el modelo matemático del marco de PISA y algunos referentes sobre problemas aritméticos escolares.

1. Sobre el concepto general de evaluación

La importancia de la evaluación y sus significados hacen de ésta una componente fundamental del currículo; por ello, evaluar se relaciona de manera directa con enseñar, ya que el proceso de enseñanza y aprendizaje lleva de manera implícita su evaluación. Para Rosales (2000), la función formativa de la evaluación es entendida como un seguimiento permanente de los procesos de enseñanza aprendizaje, con el fin de optimizarlos en la calidad de los procesos didácticos y en su funcionamiento.

Celman (1998), fundamenta que no existen formas de evaluación que sean absolutamente mejores que otras. Su calidad depende del grado de pertinencia y adecuación al objeto evaluado, a los sujetos involucrados y a la situación en la que se ubiquen. Según Loria (2015), la evaluación debe proporcionar la información suficiente para identificar las dificultades de aprendizaje de los alumnos. Por tanto, de sus resultados deberán tomarse las medidas de refuerzo necesarias para mejorar la práctica de enseñanza aprendizaje.

En este sentido, en el marco de esta investigación, la evaluación es entendida como una actividad indispensable y previa a toda acción conducente a elevar y mejorar el nivel de la calidad de la educación, entregando orientaciones para reformular procesos de enseñanza aprendizaje. Tal como lo menciona De la Garza (2004):

La evaluación así formulada constituye un momento de la planeación, entendida ésta como una acción racional dotada de propósito. Se identifica a la evaluación con la última etapa del proceso natural del conocimiento que concluye con la

emisión de juicios informados, proceso que antecede a las decisiones y a la acción humana (p. 807).

De la misma forma, la evaluación es vista como una acción comparativa en la cual su rol social adopta un control sobre la enseñanza aprendizaje, apropiándose de diferentes estándares evaluativos con los cuales se desarrollan comparaciones que tienen por objetivo mejorar el programa educativo y potenciar la reflexión de los implicados en busca de generar cambios reales en los aprendizajes y estrategias de enseñanza. En esta misma línea, para Santos (1995), “la evaluación no se cierra sobre sí misma, se evalúa para controlar programas y progresos, se hace evaluación para conseguir la mejora de los programas que están en curso y de otros que se pongan en marcha” (pp. 32-33).

Lo anterior permite identificar, que el punto en común en cada una de estas ideas está en la valoración que se obtiene a partir de la recogida de información en una realidad escolar específica y permite tomar decisiones conducentes a ordenar, orientar corregir y mejorar las prácticas educativas desarrollando una constante reflexión sistemática, en busca de mejoras para la práctica evaluativas. En este sentido, Díez (2011) afirma que la finalidad de la evaluación se basa en principios que orientan una tarea, realizando acciones intencionadas de carácter correctivo o informativo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Enfocándonos en la evaluación del marco de PISA, Rico (2005) afirma que la evaluación permite obtener indicadores sobre alfabetización de los escolares en términos de los conocimientos y destrezas necesarios para la vida adulta, por tanto, logra establecer qué conocimientos, capacidades y habilidades pueden activar los alumnos a los cuales se les presentan problemas, es decir, medir hasta qué punto son matemáticamente competentes para resolver los problemas con éxito.

De acuerdo a lo señalado, resulta necesario establecer evaluaciones que tengan por objetivo valorar si los estudiantes están suficientemente preparados para promocionar a los siguientes cursos y etapas educativas.

A continuación se describen los principales aspectos de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (MECD, 2013), en relación a la evaluación en matemáticas.

2. La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, (LOMCE), es una ley del ordenamiento jurídico español con carácter de ley que modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), y seis artículos y una disposición de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación (LODE).

Dentro de sus fundamentos, la LOMCE establece la educación como la clave para la transformación de las personas, siendo emprendedoras e innovadoras, mediante la activación de la autoconfianza, capaces de participar en la sociedad que los rodea de forma individual y colectiva, asumiendo el propio valor del equilibrio entre el esfuerzo y la recompensa, generando aprendizajes de cosas distintas, para cumplir su tarea de formar alumnos y alumnas, capaces de enfrentar los cambios de la sociedad. Para ello, las habilidades cognitivas, en conjunto con la “adquisición de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la gestión de la diversidad, la creatividad o la capacidad de comunicar, y actitudes claves como la confianza individual, el entusiasmo, la constancia y la aceptación del cambio” (MECD, 2013, p. 97860), son necesarias como motor de la enseñanza aprendizaje.

De esta forma, dentro de los principales objetivos de la LOMCE está “mejorar los resultados educativos de acuerdo con criterios internacionales” (MECD, 2013, p. 97862).

Dentro de los nuevos componentes curriculares establecidos por la LOMCE, se encuentran los estándares de aprendizaje evaluables; según Loría (2015) éstos “hacen referencia tanto para la evaluación de los objetivos y contenidos, como para la evaluación del nivel de adquisición de las competencias” (p. 13). En el Real Decreto 126/2014 están definidos como:

(...) especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el alumno debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables” (pp. 19351-19352).

De la misma manera, dentro de las disposiciones generales del MECD ECD/65/2015 en el Artículo 5 sobre las competencias clave en el currículo, se establece que:

Los criterios de evaluación deben servir de referencia para valorar lo que el alumnado sabe y sabe hacer en cada área o materia. Estos criterios de evaluación se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán estos estándares de aprendizaje evaluables, como elementos de mayor concreción, observables y medibles, los que, al ponerse en relación con las competencias clave, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas (MECD, 2015, p. 6989).

Así también, otro aspecto de importancia fortalecido por la LOMCE, es el apartado de evaluación y que tiene relación con las evaluaciones externas estandarizadas, las cuales tendrán un gran impacto en los profesores y alumnos, siendo éstas una de las principales medidas para la mejora en los resultados de estos últimos.

Para la LOMCE, las evaluaciones de carácter externo y en donde se evalúa la finalización de un ciclo, son vistas como una forma de mejorar el funcionamiento educativo. Siendo una de las principales ideas de la LOMCE la medición en evaluaciones estandarizadas de fin de etapa, con las cuales se busca conocer debilidades del proceso educativo.

A continuación se describe la Prueba de competencia matemática para el sexto grado de Educación Primaria.

3. Prueba de Evaluación de la Competencia Matemática en Sexto curso de Educación Primaria

Como se aprecia en el Marco General para la Evaluación Final de Educación Primaria, en su Artículo 21 establecido en la LOE (2006) y modificado por la LOMCE (2013), el INNE invita a participar a las administraciones educativas formada por técnicos del MECD y las CCAA en la elaboración del documento base para dicha evaluación de fin de ciclo.

De acuerdo a lo anterior, según la LOMCE (MECD, 2013, p. 97872):

Evaluación final de Educación Primaria, afirma que:

1. Al finalizar el sexto curso de Educación Primaria, se realizará una evaluación individualizada a todos los alumnos y alumnas, en la que se comprobará el

grado de adquisición de la competencia en comunicación lingüística, de la competencia matemática y de las competencias básicas en ciencia y tecnología, así como el logro de los objetivos de la etapa.

2. El Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los criterios de evaluación y las características generales de las pruebas para todo el Sistema Educativo Español con el fin de asegurar unos criterios y características de evaluación comunes a todo el territorio.

La evaluación requiere el empleo de instrumentos que incluyan unidades de medición adecuadas a la competencia matemática, que tengan presente situaciones y contextos concretos, que permitan a los alumnos y alumnas demostrar su dominio y aplicación de cada uno de los conocimientos y habilidades adquiridas, y cuya administración resulte viable y medible. La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los basados en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos y como éstos se relaciona de forma cotidiana a ellos.

Es importante señalar que el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, establece el currículo en donde se detallan los contenidos que se evaluarán, definidos como:

La norma básica a partir de la cual se desarrollan los cuadros de relaciones de cada una de las competencias evaluadas, cuadros que relacionan los contenidos y los procesos cognitivos a través de los estándares de aprendizaje aplicables a las evaluaciones externas previstas para la Educación Primaria (INEE, p. 4).

Es por ello, que la evaluación al término del sexto curso de Educación Primaria, tendrá como objetivos y alcances evidenciados en el Marco General para la Evaluación Final de Educación Primaria (INEE, 2015, p. 5) los siguientes:

1. Proporciona información a los centros educativos, con la finalidad de la revisión de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
2. Permite mejorar a través de la disposición de más información y de la retroalimentación entre evaluación y práctica docente.

Con la necesidad de incorporar el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, la LOE (MEC, 2006) introdujo las competencias básicas en los planes educativos, las cuales forman un elemento esencial de la evaluación.

El Real Decreto 126/2014, define: “las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (INEE, p. 6).

La Evaluación Final de sexto grado establece diferentes criterios que buscan identificar la utilización de las competencias que enfrentan los alumnos en escenarios de problemas, dentro de los cuales se destacan las situaciones y contextos en los cuales se desarrollan los ejercicios propuestos y como utilizarán las competencias a la hora de formular estrategias, los procesos necesarios que los estudiantes tienen que manejar al momento de relacionar el contenido adquirido a situaciones del contexto real y los diferentes conocimientos que han aprendido enfrentándose a situaciones de carácter significativo, vislumbrados en planteamientos escolares de índole formal.

Por tanto, tal como se establece en el Marco General de Evaluación de sexto grado los alumnos en esta etapa deben ser capaces de aplicar la competencia matemática a situaciones que involucren la resolución de problemas, operaciones aritméticas, aplicaciones al uso de la geometría y tratamiento de información estadística, estableciendo conexiones con situaciones de uso diario y contextualizado próximos a la cotidianidad que enfrentan los alumnos. Se establece así una relación con el Marco PISA (OCDE, 2012), en donde se indica que la competencia matemática se desarrolla en el contexto de un desafío o problema que se presentan en el mundo real, vinculado con los estudiantes en tareas diarias.

Como una forma de medir y evaluar a los estudiantes, la evaluación propuesta para sexto grado de Educación Primaria, presenta situaciones problemas construidas en base a escenarios en que los alumnos puedan encontrar y enfrentar en su vida diaria a través de diferentes formatos, formulados en líneas generales para verificar el grado de dominio de las destrezas, capacidades y habilidades de los objetivos trabajados inicialmente y que se representan como una actividad de finalización de sexto grado.

Según lo mencionado, la Prueba de Evaluación de Sexto curso de Educación Primaria, tiene por objetivo la evaluación de la competencia matemática en diferentes situaciones y contextos. A continuación, se aborda la conceptualización de la competencia matemática y la relación establecida por el marco general de la prueba.

4. Competencia matemática

Rico y Lupiáñez (2008) establecen lo siguiente:

Las competencias modifican y amplían las expectativas sobre el aprendizaje de los alumnos, marcadas hasta el momento sólo por los objetivos. Las competencias plantean un nuevo enfoque, ya que se contemplan una diversidad de atributos, dan énfasis a la cognición situada y al constructivismo social. Por otra parte, las expectativas que plantean las competencias son aprendizajes a largo plazo, cuyo desarrollo hay que dirigir y orientar a lo largo de toda la educación obligatoria (p. 172).

Tales fundamentos se reflejan en la finalidad de la evaluación de sexto grado, y en cómo dicha prueba intenta plasmar en los problemas, aprendizajes adquiridos por los alumnos a lo largo de todo el primer ciclo educativo y el uso de las herramientas cognitivas que ponen en práctica al enfrentar cada situación.

A nivel internacional, la OCDE, desde la puesta en marcha del programa PISA, formula que el éxito en la vida de un estudiante está vinculado a la adquisición de un rango amplio de competencias. Por ello, se llevan a cabo varios proyectos dirigidos al desarrollo de un marco conceptual que defina e identifique las competencias necesarias para llevar una vida personal y socialmente valiosa en un estado democrático moderno (MECD, 2015, p. 6986).

En el contexto de PISA 2012, el término competencia matemática se define como,

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan (OCDE, 2012, p. 9).

El dominio matemático que evalúan las pruebas PISA se conoce como alfabetización matemática (*mathematical literacy*) y, en términos generales, competencia matemática. Se describe este dominio como “la capacidad del estudiante para analizar, razonar y comunicar de una manera eficaz cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones” (Rico, 2006, p. 276).

Se establecen la adopción de las competencias claves definidas por la Unión Europea, que son analizadas como herramientas necesarias que las personas deben utilizar como parte del desarrollo personal y social. La adquisición de las competencias, es vista de manera fundamental en la etapa escolar, logrando de esta forma preparar a individuos plenos y capaces en su desarrollo profesional, personal y su relación con las demandas propuestas por la sociedad.

En el Real Decreto 126/2014 del MECD, se desprende las competencias a través del desarrollo de aprendizaje y se establece como un factor de motivación al estimular el aprender por parte de los alumnos.

Con esta idea se establece también en el Real Decreto, la definición de competencia como las “capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos” (p. 19351).

La prueba de sexto curso es una instancia donde se evaluará el grado de desarrollo de la competencia matemática adquirido durante los primeros años de enseñanza, en consecuencia a los fundamentos de la evaluación que se basan en la adquisición de competencias. Como el aprendizaje que se formula se basa en el desarrollo y aplicación de las competencias, éstas representan la integración de todos los conocimientos y habilidades aprendidos al interior de la comunidad educativa, las cuales se evaluarán en base conocimientos adquiridos propuestos en el currículo.

Tal como se ha formulado, la evaluación de sexto grado representa una oportunidad para medir el nivel de competencia basada en el currículo que los alumnos y alumnas tienen que haber adquirido al fin de su etapa educativa y como una oportunidad de obtener mediciones representativas, que se utilizarán como herramienta para conocer falencias del sistema educativo y reformular prácticas de enseñanza aprendizaje.

5. El modelo matemático en el marco de PISA

Uno de los objetivos principales de OCDE y específicamente a través de la evaluación PISA es establecer indicadores de calidad para determinar cómo los sistemas educativos

logran ese nivel de formación y de la misma forma conocer el grado de desarrollo de las competencia matemática que han adquirido los alumnos (Rico, 2007).

El marco de PISA (OCDE 2012), señala que la preguntas elaboradas deben reflejar un equilibrio entre:

“los procesos matemáticos que describen lo que hacen los individuos para relacionar el contexto del problema con las matemáticas y de este modo resolverlo, el contenido matemático específico que va a utilizarse en las preguntas de la evaluación y los contextos en los que se insertan las preguntas de evaluación” (p. 12).

La relación establecida entre las preguntas de la evaluación y las variables presentes en problemas aritméticos busca conocer el significado entregado por los alumnos a los diferentes enunciados y como estos “están involucrados en diferentes formas de representar y modelizar las operaciones” (Segovia y Rico, 2011, p .77).

Mediante los indicadores propuestos en la evaluación PISA y la información obtenida de los problemas aritméticos, se pretende analizar la pertinencia de los ítems de la *Prueba de Competencia Matemática* a través de las siguientes variables obtenidas del marco PISA: tipos de tareas, recursos auxiliares, información presente en problemas aritméticos, contenido matemático, contexto, estructura semántica de la pregunta, capacidades matemáticas, procesos matemáticos, complejidad cognitiva, nivel de desempeño.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Tal como se indicó en el Capítulo 1, esta investigación analiza la prueba elaborada para la aplicación de la primera evaluación en competencia matemática realizada en España, a partir de la implementación de la Ley Orgánica de la Calidad Educativa. Está diseñada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y las Comunidades Autónomas, y aplicada a los estudiantes de sexto curso de la Educación Primaria en el año académico 2015-2016.

En este capítulo se desarrolla la presentación del enfoque metodológico y el diseño utilizado para el estudio. Conjuntamente se establece la técnica de recogida de datos, y las técnicas para su análisis.

1. Características metodológicas del estudio

Esta investigación es un estudio evaluativo, ya que se valora el diseño del modelo de prueba para la evaluación en competencia matemática de sexto curso de Educación Primaria, ofrecido por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). Con esa finalidad, se consideran diferentes variables relacionadas con el marco del proyecto PISA y otras variables de contenido relevantes; se analizaron las 36 cuestiones que conforman la prueba de acuerdo a todas ellas.

Para llevar a cabo el estudio, se aplicarán métodos propios de la investigación cualitativa tales como el análisis de documentos y la relación entre las variables, con la finalidad de arribar a proposiciones precisas y hacer recomendaciones específicas sobre la construcción y elaboración de la evaluación en relación al planteamiento de sus preguntas.

De la misma forma, la investigación se plantea como un estudio descriptivo el cual según Montero (2002), lo define como: “la observación sistemática, natural o estructurada, del objetivo descriptivo” (p. 505), con lo cual, mediante las técnicas

descriptivas aplicadas en la investigación, se formularán los hallazgos que se concluirán del estudio.

Para Ricoy (2006) “El carácter cualitativo que caracteriza al paradigma interpretativo busca profundizar la investigación” (p. 17). Se plantean diseños abiertos y contextualizados, para recoger los datos se utilizan técnicas como el análisis y la observación, y se desarrollan en contextos educativos.

Johnson y Christensen (2008, citado por Loria, 2015, p. 37), considera que los propósitos de una investigación educativa se pueden sintetizar en cinco: explorar, describir, explicar, predecir e influir, ante lo cual la presente investigación posee elementos fundamentales trabajados en un estudio descriptivo con características exploratorias.

Freudenthal (1982), establece que una investigación es pertinente si logra influir sobre la enseñanza aprendizaje, bajo esta relación, se considera que esta propuesta cumple ese cometido, ya que el estudio de las variables matemáticas establecidas en el marco de PISA conjuntamente con la información obtenida de los problemas aritméticos son inherentes a los ejercicios que los alumnos desarrollarán en la evaluación de sexto grado, influyendo de esta forma en la mejora de propuestas metodológicas en la elaboración de las pruebas de fin de ciclo.

Por otra parte, esta investigación se enmarca en estudios previos, realizados por Caraballo (2010) y Loria (2015), los cuales dan respuesta a la aplicación de pruebas de diagnóstico aplicadas en España, marcando una diferencia y novedad al analizar la evaluación en competencias matemáticas presentadas a alumnos de sexto grado de Educación Primaria, la cual marca el fin de un ciclo educativo y requiere una importancia al entregar información y directrices considerando que evalúa todo un ciclo formativo.

Para este análisis, la construcción de las variables que se utilizaron siguen el modelo matemático de las evaluaciones PISA y la información presentada en problemas aritméticos, la cual carece de estudios previos que permitan establecer comparaciones o

constatar hallazgos con otras investigaciones realizadas. Este planteamiento otorga a nuestra investigación que sea un estudio de carácter exploratorio – descriptivo.

2. Tipo de estudio

Tal como lo define Hernández, Fernández y Baptista (2010), “la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio” (p. 79). La relación existente entre las variables consideradas en problemas aritméticos o el marco de PISA y la evaluación en competencia matemática en sexto grado, representa un terreno totalmente inexplorado, pues al ser la primera vez que se ejecuta esta Prueba Diagnóstica en España, constituye un campo inédito de investigación; por ende, brinda la oportunidad para familiarizarse con variables de estudio relativamente nuevas. Además, proporciona los fundamentos para acentar las bases de una investigación centrada en la identificación de variables o conceptos que no se han valorado, lo cual fortalece el carácter exploratorio – descriptivo del estudio.

Esta investigación es considerada descriptiva, pues pretende medir y recoger información de los conceptos y variables pertinentes al análisis de este estudio. El proceso de documentar cada análisis completamente, permite una posible reutilización para futuras investigaciones, destacando las observaciones realizadas en cada uno de los ítems diseñados. Respecto a lo anteriormente expuesto, Hernandez *et al.* (2010) menciona “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 80). De esta forma el análisis busca entregar una descripción de la evaluación de sexto grado de Educación Primaria, según las variables del marco PISA, concibe la pertinencia de introducir variables de análisis específicas sobre la información presente en los enunciados de problemas, desarrollando una clasificación de sus ítems de acuerdo a los criterios anteriormente señalados.

Por otro lado, este estudio también posee características que establecen una relación directa con una investigación de orden cuantitativa. Según Hernandez *et al.* (2010), “una investigación es cuantitativa cuando usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer

patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4). De esta forma, nuestros hallazgos serán obtenidos a partir de categorizaciones expresadas numéricamente.

Este estudio aspira a otorgar una visión general de los ítems diseñados para la evaluación modelo de sexto grado propuesta por el INEE, mediante la identificación de sus características, conforme a las variables: tipo de tarea, recursos auxiliares, forma de presentar la información, contenido matemático, contexto, estructura semántica de la pregunta, capacidades matemáticas, procesos matemáticos, complejidad cognitiva y nivel de desempeño. A su vez, la finalidad de esta investigación es entregar una visión detallada de cada uno de los 36 ítems de la Evaluación Modelo de Competencia Matemática de sexto grado, tomando como base las variables del marco PISA y la información presente en problemas aritméticos, conjuntamente establecer en qué medida los ítems se adecúan al marco en el que fueron creados y son pertinentes desde algunos resultados de investigación en Didáctica de la Matemática.

3. Técnicas de análisis

En base a la finalidad del estudio exploratorio-descriptivo, el análisis de los hallazgos se realiza mediante técnicas descriptivas. Luego de caracterizar los ítems de las pruebas de acuerdo a las variables que se agrupan en tres grandes bloques: formato de tarea, contenido incluido y demanda cognitiva, se calculan porcentajes, se organizan los hallazgos en tablas de frecuencias y se representan mediante gráficos.

4. Categorías de análisis

El análisis se realiza a cada uno de los ítems diseñados en el modelo de evaluación propuesto por el INEE, luego el tratamiento de los datos obtenidos de este análisis, permiten categorizar las variables de las preguntas según los criterios establecidos anteriormente y definidos a continuación, de esta forma, poder obtener los aspectos específicos sobre el diseño de la evaluación y la relación existente entre el marco de referencia propuesto por la evaluación PISA y la información presente en problemas aritméticos.

Las variables seleccionadas se agrupan en tres grandes bloques de acuerdo a la faceta del ítem que exploran, si bien algunas de ellas se reducen sólo a problemas aritméticos:

Formato de tarea. Son variables centradas en la forma con la que se presenta el ítem al resolutor y como se propone las respuestas dentro de los márgenes establecidos. Las variables incluidas en este bloque son: *Tipo de tarea, Recursos auxiliares y Forma de presentar la información.*

Contenido incluido. El segundo bloque se centra en analizar la forma en como es presentado el contenido matemático en el problema a resolver y la relación establecida con la realidad a través del lenguaje utilizado para cada situación. En este caso, las variables seleccionadas son: *Contenido matemático, Contexto y Estructura semántica de la pregunta.*

Demanda cognitiva. Son variables que pretenden obtener información detallada de los procesos cognitivos necesarios que deben activar los estudiantes al momento de comprender y resolver un problema. En este tercer bloque se incluyen las siguientes variables: *Capacidades matemáticas, Procesos matemáticos, Complejidad cognitiva y Nivel de desempeño.*

A continuación se describen el fundamento de cada variable y los diferentes valores que cada una de ellas puede tomar. También identificamos esos posibles valores con un código que emplearemos en el resto del documento.

4.1. Tipo de tarea

Según la OCDE (2012), PISA evalúa las capacidades matemáticas mediante una combinación de preguntas con diferente formato de respuesta, que implican un distinto grado de dificultad al resolutor.

Tabla 1. *Tipo de tarea*

Tipo de tarea	Simbología
Construida abierta	F1
Construida cerrada	F2
Breve	F3
Elección múltiple compleja	F4
Elección múltiple	F5

Según el Informe OCDE (2006a) los instrumentos de evaluación de PISA utilizaron cinco tipos de ejercicios:

Tarea de respuesta construida abierta. Se elabora una respuesta más larga, lo que tiende a originar la aparición de un intervalo de respuestas individuales divergentes.

Tarea de respuesta construida cerrada. Para estos ejercicios se exige a los estudiantes que elaboren sus propias respuestas, existiendo un número limitado de respuestas aceptables.

Tarea de respuesta breve. Los estudiantes deben proporcionar una respuesta breve, pero el número de respuestas posibles es amplio. Estos ejercicios se corrigen manualmente, permitiendo tanto un crédito dicotómico como parcial.

Tarea de elección múltiple compleja. En estos ejercicios los estudiantes deben hacer una serie de elecciones, normalmente binarias. Los estudiantes indican sus respuestas marcando con un círculo, una palabra o una frase breve (por ejemplo sí o no) para cada punto.

Tarea de elección múltiple. Para este tipo de ejercicios los estudiantes deben encerrar en un círculo una letra o alternativa, para indicar su elección entre cuatro o cinco opciones, las cuales pueden ser un número, una palabra, una frase o una oración completa.

4.2. Recursos Auxiliares

Según Rico (1988), para el empleo de material auxiliar en resolución de problemas se definen los siguientes criterios:

Empleo de material. Relación establecida de la utilización de material de apoyo y la utilización de éste, para concretizar un problema determinado en busca de la respuesta deseada.

Empleo de gráficas. Apoyo en dibujos o representaciones gráficas utilizadas como herramientas para obtener una solución a la situación formulada.

Empleo de tablas. Utilidad que representa la construcción de tablas como una opción al orden de los datos y mayor comprensión de lo que se plantea para lograr la respuesta.

Empleo de esquemas. Uso de esquemas, flechas, cuadros que simbolizen y den solución a representar esquemáticamente diferentes elementos necesarios y de ayuda para encontrar la solución a un problema propuesto.

Empleo de fórmulas. Utilización de fórmulas matemáticas necesarias para buscar la solución a un problema determinado, operando de forma concreta, numéricamente mediante la abstracción de los datos.

Tabla 2. Recursos Auxiliares

Recursos Auxiliares	Simbología
Empleo de material	RA1
Empleo de gráficas	RA2
Empleo de tablas	RA3
Empleo de esquemas	RA4
Empleo de fórmulas	RA5

4.3. Forma de presentación de la información

Se identifica un problema aritmético, según la información y cómo el alumno recibe los datos numéricos. Lo anterior, permite definir los siguientes indicadores de información.

Tabla 3. *Forma de presentar de la información*

Información en problemas aritméticos	Simbología
Acción	IP1
Representación	IP2
Expresión verbal	IP3
Expresión simbólica	IP4

Rico (1988), define los siguientes elementos a través de los cuales es posible obtener información sobre los problemas aritméticos tales como:

Acción. Se obtiene la información realizando determinadas acciones, tales como, manipular objetos, emplear instrumentos de medida, contabilizar hechos, entre otros.

Representación. La información se obtiene mediante un dibujo o representación gráfica.

Expresión verbal. La información aparece expresada mediante un texto que consta de una o varias frases con significado.

Expresión simbólica. La información aparece expresada empleando prioritariamente, términos lógicos y símbolos matemáticos.

4.4. Contenido matemático

Para Rico (2007), lograr establecer una clasificación de contenidos basada en los fenómenos que presenta la dificultad de que éstos no están organizados lógicamente. La estrategia presentada en la evaluación PISA, consiste en definir el rango del contenido que puede evaluarse haciendo uso de una aproximación fenomenológica para describir las ideas, estructuras y conceptos matemáticos. Para organizar los contenidos, en áreas temáticas, asumimos la siguiente clasificación de acuerdo con ese marco:

Tabla 4. *Contenido matemático*

Contenido matemático	Simbología
Cantidad	C1
Espacio y forma	C2
Cambio y relaciones	C3
Incertidumbre y datos	C4

Estas parcelas del contenido matemático se pueden caracterizar como sigue:

Cantidad. Se incorpora la cuantificación de los atributos de los objetos, las relaciones, las situaciones y las entidades del mundo, interpretando distintas representaciones de esas cuantificaciones y juzgando interpretaciones y argumentos basados en la cantidad. Algunos aspectos del razonamiento cuantitativo, como el sentido de número, las múltiples representaciones de éstos, la elegancia en el cálculo, el cálculo mental, la estimación y evaluación de la justificación de los resultados, constituyen la esencia de la competencia matemática relativa a la cantidad. Según la OCDE (2012):

La cuantificación es el método más importante para describir y medir un extenso conjunto de atributos de los aspectos del mundo. Permite construir modelos de las situaciones, examinar el cambio y las relaciones, describir y manipular el espacio y la forma, organizar e interpretar datos, y medir y evaluar la incertidumbre. Por tanto, la competencia matemática en el área de la cantidad aplica los conocimientos de número y las operaciones numéricas a una amplia variedad de contextos (p. 21).

Espacio y forma. Se destaca una amplia gama de fenómenos que se encuentran en nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de los objetos, posiciones y direcciones, representaciones de los objetos, descodificación y codificación de información visual, navegación e interacción dinámica con formas reales, así como con representaciones.

De acuerdo con la OCDE (2012) se afirma que:

La competencia matemática en esta área incluye una serie de actividades tales como la comprensión de la perspectiva, la elaboración y lectura de mapas, la transformación de las formas con y sin tecnología, la interpretación de vistas de escenas tridimensionales desde distintas perspectivas y la construcción de representaciones de formas (p. 20).

Cambio y relaciones. Para el mundo natural y artificial se despliegan una multitud de relaciones temporales y permanentes entre los objetos y las circunstancias, donde los cambios se producen dentro de los sistemas de objetos interrelacionados o en circunstancias donde los elementos se influyen mutuamente. Tener más conocimientos sobre el cambio y las relaciones, supone comprender los tipos fundamentales de éstos y cuándo tienen lugar, con el fin de utilizar modelos matemáticos adecuados para describirlo y predecirlo. En relación a ello, la OCDE (2012) afirma que:

Desde un punto de vista matemático, esto implica modelar el cambio y las relaciones con las funciones y ecuaciones pertinentes, además de crear,

interpretar y traducir las representaciones simbólicas y gráficas de las relaciones (p. 19).

Incertidumbre, probabilidad y datos. Representan un fenómeno central del análisis matemático de muchas situaciones de los problemas, y la teoría de la incertidumbre y datos y la estadística, así como las técnicas de representación y descripción de datos, se han establecido para darle respuesta. Según la OCDE (2012):

Esta categoría incluye el reconocimiento del lugar de la variación en los procesos, la posesión de un sentido de cuantificación de esa variación, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, y los conocimientos sobre el azar (p. 21).

Asimismo, comprende la elaboración, interpretación y valoración de las conclusiones extraídas en situaciones donde la incertidumbre y datos son fundamentales. La presentación e interpretación de datos son conceptos clave en esta categoría.

4.5. Contexto

El análisis de la pregunta según el contexto, se refiere a la variedad de situaciones en los que se presenta el problema matemático y como los individuos utilizan las matemáticas y las herramientas de esta área, para resolver los problemas en su contexto (OCDE, 2012).

Acevedo (2009), por su parte, señala que en la evaluación PISA subyace la idea de un modelo eficiente de aprendizaje para adaptarse con más éxito a las circunstancias personales y contextos a los cuales se enfrentan los alumnos.

Tabla 5. *Contexto*

Contexto	Simbología
Personal	CX1
Profesional	CX2
Social	CX3
Científico	CX4

OCDE (2012), afirma que la competencia matemática se desarrolla en torno a un desafío o problema que se presenta en la vida cotidiana, y que puede hacer referencia a cualquiera de los siguientes contextos.

Contexto personal. Hace referencia a actividades relacionadas con las acciones diarias, y en que el o la estudiante, debe activar sus conocimientos matemáticos para interpretar los aspectos relevantes de situaciones cotidianas. La OCDE (2012), afirma: “se centran en actividades del propio individuo, su familia y su grupo de iguales” (p. 23).

Contexto profesional. Referido a situaciones que surgen en el contexto educativo y que exigen del estudiante identificar problemas que requieren una solución matemática centrada en el mundo laboral.

Contexto social. Se refiere a situaciones en las que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para evaluar qué aspectos del mismo tienen consecuencias relevantes, existe énfasis en la perspectiva comunitaria.

Contexto científico. Incluye la comprensión de procesos tecnológicos o la explicación de problemas matemáticos. Esta categoría abarca también situaciones de matemática abstracta que pueden surgir en las clases, y que requieren explicitar los elementos matemáticos del problema para situarlo en un contexto más amplio. “Hacen referencia a la aplicación de las matemáticas al mundo natural y a cuestiones y temas relacionados con la ciencia y la tecnología” (OCDE, 2012, p. 24).

4.6. Estructura semántica de la pregunta

Para Segovia y Rico (2011), todos los problemas aritméticos aditivos se resuelven a través de la suma y la resta, pero en el contexto en el que se enmarcan esos enunciados, sí pueden presentarse diferencias en el significado atribuido a esas operaciones. Esta variable distingue esos posibles significados.

Tabla 6. *Estructura semántica de la pregunta*

Estructura semántica de la pregunta	Simbología
Combinación	ES1
Cambio	ES2
Comparación	ES3
Igualación	ES4

Segovia y Rico (2011), establece las variables de estructura semántica de la pregunta de acuerdo a los siguientes criterios:

Combinación. Hay dos cantidades estáticas (A y B) que forman parte de un todo que las incluye y la conforman en su totalidad (Segovia y Rico, 2011, p. 86).

Cambio. En los problemas de cambio se distinguen tres momentos diferentes: hay una cantidad inicial sometida a una acción o transformación que la modifican para llegar a una cantidad final (Segovia y Rico, 2011, p. 85).

Comparación. Se dan simultáneamente dos cantidades independientes que se relacionan mediante la comparación (Segovia y Rico, 2011, p. 87).

Igualación. Se expone una acción física, necesaria para que una cantidad sea igual a otra (Segovia y Rico, 2011, p. 88).

Según Rico (2009), usar e implicarse con las matemáticas no sólo significa utilizarla y resolver problemas, sino también comunicar, relacionar, valorar e incluso apreciar y disfrutar de la disciplina. Para Rico (1988), en relación a la didáctica activa para la resolución de problemas, existen diferentes variables que facilitan el análisis de preguntas en consideración a la información presente en problemas aritméticos y a la estructura semántica del problema.

4.7. Capacidades matemáticas

Según Martínez-Arias (2006), en PISA el objetivo va más allá del currículo, acentuando destrezas o capacidades más generales, para poder enfrentarse a los retos de la sociedad. El dominio de contenido se define por la opinión de los expertos internacionales y no por el currículo.

El marco teórico de PISA OCDE (2012), adaptadas de las competencias propuestas por Niss (2003), se establecen siete capacidades matemáticas fundamentales, que son:

Tabla 7. *Capacidades matemáticas*

Capacidades matemáticas	Simbología
Comunicar	CM1
Matematizar	CM2
Representar	CM3
Razonar y argumentar	CM4
Diseño de estrategias para resolver problemas	CM5
Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico	CM6
Utilización de herramientas matemáticas	CM7

Comunicar. La competencia matemática requiere comunicación. El sujeto percibe la existencia de algún desafío y está estimulado para reconocer y comprender la situación del problema. “La lectura, descodificación e interpretación de enunciados, preguntas, tareas u objetos le permite formar un modelo mental de la situación, que es un paso importante para la comprensión, clarificación y formulación de un problema” (OCDE, 2012, p. 15).

Matematizar. Supone transformar un problema definido en el mundo real en una forma estrictamente matemática o la interpretación o valoración de un resultado o modelo matemático con relación al problema original formulado, describiendo las actividades matemáticas implicadas.

Representar. Esta competencia supone la selección, interpretación, traducción entre y la utilización de distintas representaciones para reflejar una situación, interactuar con un problema o presentar el propio trabajo matemático.

Razonar y argumentar. Es la denominación a la capacidad matemática que se recurre a través de las diferentes etapas y actividades asociadas a la competencia matemática. La OCDE (2012), afirma que “esta capacidad implica procesos de pensamiento arraigados de forma lógica que exploran y conectan los elementos del problema para realizar inferencias a partir de ellos, comprobar o proporcionar una justificación de los enunciados o soluciones a los problemas” (p. 16).

Diseño de estrategias para resolver problemas. Para dar respuesta a la competencia matemática es necesario requerir el diseño de estrategias para resolver problemas de

forma matemática. Esto implica variados procesos de control fundamentales que conducen al individuo para que reconozca, formule y resuelva problemas. Según la OCDE (2012), “esta destreza se caracteriza por la selección o diseño de un plan o estrategia cuyo fin es utilizar las matemáticas para resolver los problemas derivados de una tarea o contexto, además de guiar su implementación” (p. 16).

Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico. Para el desarrollo de la competencia matemática es necesario la utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico. Ante lo cual la comprensión, interpretación, manipulación y utilización de expresiones simbólicas en un contexto matemático regido por convenciones y reglas matemáticas, requiere la comprensión y utilización de constructos formales basados en definiciones, reglas y sistemas formales, así como también, el uso de algoritmos con estas entidades.

Utilización de herramientas matemáticas. El desarrollo de la capacidad matemática se incluyen herramientas físicas, como los instrumentos de medición, además de calculadoras y herramientas informáticas. El conocimiento y la habilidad para utilizar las distintas herramientas que pueden beneficiar la actividad matemática, así como el conocimiento de sus limitaciones están implícitos.

4.8. Procesos matemáticos

Acevedo (2009), señala que en la evaluación PISA subyace la idea de un modelo dinámico de aprendizaje a lo largo de toda la vida, para adaptarse con más éxito a las circunstancias de cada momento, y dar respuesta a problemas planteados aplicando capacidades necesarias, cognitivas y emotivas al desafío que se presentan.

La evaluación PISA, presenta los resultados en función de estos procesos matemáticos utilizados al momento de comprender el enunciado de un problema. Nuestro análisis se basa en los siguientes procesos matemáticos.

Tabla 8. *Procesos matemáticos*

Procesos matemáticos	Simbología
Formular	P1
Emplear	P2
Interpretar	P3

Para la OCDE (2012), la definición de los tres procesos usados para resolver una actividad, son los siguientes:

Formular. Señala identificar oportunidades para aplicar y utilizar las matemáticas, aplicadas para comprender o resolver determinados problemas. Considera la capacidad para tomar una situación tal y como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado de forma matemática, proporcionando estructuras y representaciones matemáticas, identificando variables que contribuyan a resolver el problema.

Emplear. Requiere aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para obtener una solución congruente a esta ciencia. Considera la realización de cálculos, la manipulación de expresiones algebraicas u otros modelos matemáticos, el análisis matemático de información procedente de diagramas y gráficos, el desarrollo de descripciones y explicaciones matemáticas y la utilización de herramientas para resolver problemas.

Interpretar. Menciona la necesidad de reflexionar sobre las soluciones o los resultados matemáticos e interpretarlos en el contexto de un problema. Incluye la valoración de las soluciones o razonamientos matemáticos con relación al contexto del problema y determinar el sentido de la respuesta.

4.9. Complejidad cognitiva

Según Solar *et al.*, (2011), PISA promueve un enfoque funcional, ya que considera prioritario el desarrollo de ciertos procesos cognitivos y capacidades. Las expectativas de aprendizaje se centran en delimitar esos procesos para enfrentarse con problemas matemáticos en una variedad amplia de contextos. Es por ello, que en este trabajo se considera incluir esta variable pese a no ser parte del marco teórico actual a través de los siguientes indicadores, los cuales analizan la complejidad cognitiva necesaria para la resolución de problemas.

Tabla 9. *Complejidad cognitiva*

Complejidad cognitiva	Simbología
Reproducción	PG1
Conexión	PG2
Reflexión	PG3

Según la Rico (2005), los procesos que el estudiante debe realizar corresponden con tres grados de complejidad definidos como:

Reproducción. Este tipo de proceso comprende el conocimiento de los hechos, la representación, el reconocimiento de equivalencias, la retención memorística de objetos y propiedades matemáticas, el desarrollo de procedimientos de rutina, la aplicación de algoritmos estándar y el desarrollo de destrezas técnicas.

Conexión. Con el propósito de resolver problemas sencillos se establecen conexiones e integración de información entre las diferentes ramas y campos en las matemáticas. A pesar de que se supone que los problemas no son rutinarios ni cercanos a contextos familiares, éstos requieren grados de conceptualización o matematización relativamente bajos.

Reflexión. En las competencias de este tipo se espera que el estudiante domine qué es una demostración matemática y en qué difiere de otros tipos de razonamiento matemático; comprenda y evalúe cadenas de diferentes tipos de razonamiento matemático; tenga un cierto sentido de la heurística y logre crear argumentos matemáticos entregando una explicación o justificación de los resultados.

10. Nivel de desempeño

La dificultad relativa de las actividades se establece en función al dominio de las actividades a las que se enfrentan los estudiantes. Para Turner (2006), la evaluación de matemáticas de PISA no tiene como principal foco de interés los conocimientos curriculares, la adquisición de un conjunto de destrezas matemáticas básicas o el rendimiento correspondiente al curso escolar actual. Lo que se hace, según Turner (2012), es establecer escalas de competencia basadas en niveles crecientes de activación de las capacidades matemáticas, las cuales son indicadores de la exigencia cognitiva requerida; y contribuyen a definir la escala de dificultad de cada pregunta.

PISA establece una escala continua que representa la relación entre la dificultad de las preguntas y el nivel de rendimiento. Estos niveles de competencias son los siguientes.

Tabla 10. *Nivel de desempeño*

Nivel de desempeño	Simbología
6	ND6
5	ND5
4	ND4
3	ND3
2	ND2
1	ND1

A medida que aumenta el nivel de competencia y dificultad en las preguntas, el individuo puede progresar hacia un nivel superior de capacidades matemáticas (OCDE, 2012). A continuación, describimos cada uno de los niveles considerados.

Nivel 6. Los alumnos en este nivel logran formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos. Para la OCDE (2012):

Los estudiantes de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Estos alumnos pueden aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los alumnos pertenecientes a este nivel pueden formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales (p. 29).

Nivel 5. Los alumnos en este nivel saben desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos propuestos.

La OCDE (2012) afirma que:

Los alumnos pertenecientes a este nivel pueden trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos (p. 29).

Nivel 4. En este nivel los alumnos demuestran trabajar eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. “Pueden seleccionar e integrar diferentes

representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Los alumnos de este nivel saben utilizar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos” (OCDE, 2012, p. 29).

Nivel 3. En éste, se espera que logren ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Los alumnos saben interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente. Logran ser capaces de elaborar breves escritos exponiendo sus interpretaciones, resultados y razonamientos utilizados.

Nivel 2. Los alumnos saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa. Logran extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional y utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales efectuando razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.

Nivel 1. Los educandos saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Identifican la información y llevan a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas.

Para realizar un análisis que otorgue una mayor información relacionada a los problemas aritméticos presentes en la evaluación de sexto grado de Educación Primaria, se considera necesario utilizar los criterios definidos en Rico (1988), los que profundizan y complementan las variables PISA anteriormente detalladas.

A través de tablas como la siguiente, se analizarán individualmente las 36 preguntas de que conforman la evaluación de sexto grado de Educación Primaria sobre la competencia matemática y la información presente en problemas aritméticos en cada uno de sus ítems, según las variables detalladas anteriormente.

Tabla 11. *Modelo para el análisis de la evaluación*

Evaluación de sexto grado de Educación Primaria		ÍTEM N°:
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación		
Formato de la Tarea	1.	Tipo de tarea
	2.	Recursos auxiliares
	3.	Forma de presentar la información
Contenido incluido	4.	Contenido matemático
	5.	Contexto
	6.	Estructura semántica de la pregunta
Demanda cognitiva	7.	Capacidades matemáticas
	8.	Procesos matemáticos
	9.	Complejidad cognitiva
	10.	Nivel de desempeño

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación se presenta el análisis descriptivo realizado a la Prueba de Competencia Matemática Evaluación de Sexto Curso de Educación Primaria, en cada una de sus preguntas. De acuerdo a los resultados obtenidos se realiza una interpretación de cada ítem, siguiendo el orden de las variables de estudio descritas anteriormente en el Capítulo 3.

La información se presenta en un gráfico estadístico con los resultados de las categorizaciones obtenidas para cada variable, desarrollando un comentario de los resultados. De igual forma, al término del análisis de cada bloque de variable, se presenta una breve conclusión con los principales hallazgos evidenciados, conjuntamente se entrega la información obtenida a través de un cuadro resumen del análisis de variables según ítems. Finalmente se presenta el análisis DAFO generado luego de la categorización de la evaluación según las variables establecidas.

1. Tipo de tarea

Esta variable señala el formato de respuesta, que se propone para cada una de las situaciones planteadas.

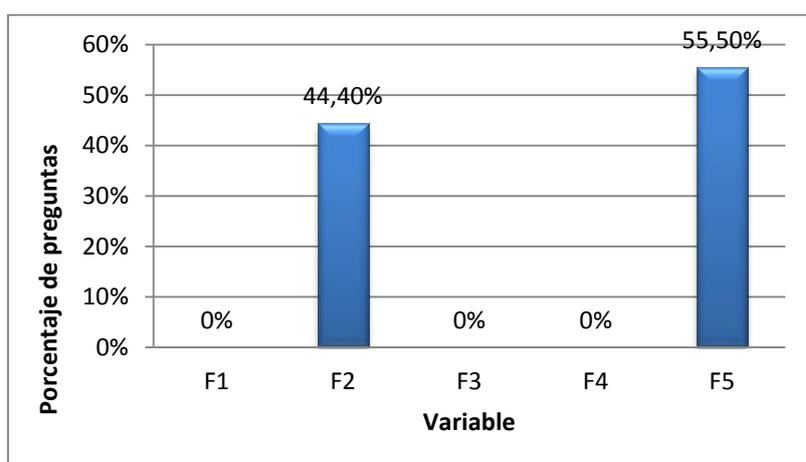


Figura 2. Porcentaje de ítems por variable tipo de tarea.

Se observa que la gran cantidad de preguntas se concentra sólo en dos tipos de representación de las respuestas. El 44,4% de las preguntas analizadas se categoriza dentro de la variable que corresponde al tipo de respuesta construida cerrada (F2). La valoración más alta corresponde a la variable de elección múltiple (F5) con 20 preguntas para la categorización señalada. En cuanto a las variables de respuesta construida abierta (F1), respuesta breve (F3), y selección múltiple compleja (F4), no obtienen puntuaciones.

Según lo señalado en el Marco General de la Evaluación de Sexto curso de Educación Primaria del INEE (2015), se expresa que se seguirán las experiencias de evaluación en ámbitos nacionales como internacionales, para lo cual las competencias evaluadas y los tipos de porcentaje de preguntas se ajustarían a: 40% (como mínimo) de preguntas de opción múltiple (cuatro alternativas) y 20% (como mínimo) de preguntas de respuesta construida, semiconstruida y abiertas, ante lo cual es posible concluir que se evidencia que la variedad de respuestas en su formato está limitada a sólo dos tipos de respuestas, a pesar de que el marco general de evaluación propone otras opciones para evidenciar las respuestas de los estudiantes.

2. Recursos auxiliares

Para esta clasificación se evidencia la utilización de la variable recursos auxiliares en la solución de problemas aritméticos.

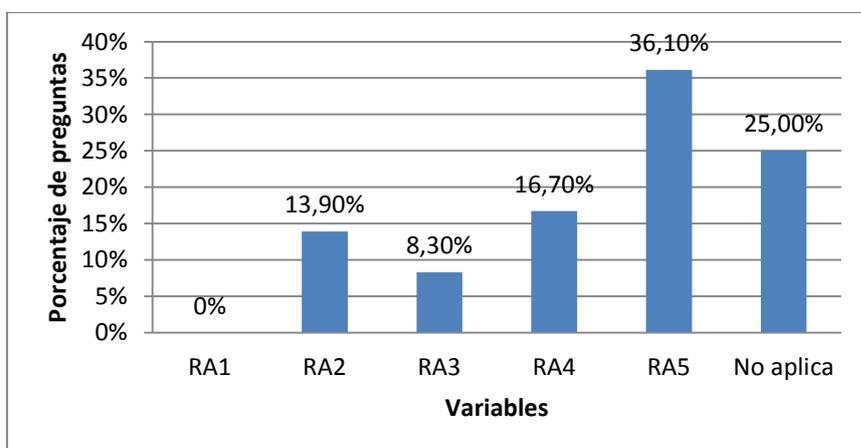


Figura 3. Porcentaje de ítems por variables de recursos auxiliares.

A partir del gráfico anterior, se observa que para la resolución de problemas aritméticos, a través de la ayuda de recursos auxiliares, el empleo de fórmulas (RA5) es el recurso más utilizado con 36,1%, entregándole un alto grado de importancia a esta variable en la resolución de problemas. Seis preguntas necesitaron el empleo de esquemas (RA4) al momento de resolver un problema, representando la segunda variable de mayor frecuencia. El empleo de gráficas (RA2) con 13,9% se considera luego del análisis, el tercer elemento más utilizado como estrategia. Solo 3 ítems requieren del empleo de tablas (RA3) como elemento de ayuda metodológica para enfrentar la solución, y con 0% el empleo de material, son los recursos menos utilizados en la resolución de problemas aritméticos. Cabe destacar que nueve preguntas que se analizaron en la prueba no presentan y no requieren de la utilización de recursos auxiliares (RA1) para su desarrollo.

Es posible evidenciar luego del análisis, que existe una gran cantidad de preguntas en las cuales no se requiere la utilización de recursos auxiliares, con lo cual se desconoce la importancia que juegan los recursos en las conexiones de las matemáticas escolares con su entorno y relaciones con conocimientos previos de los estudiantes. Las variables de empleo de fórmulas y esquemas resultaron ser las más recurrentes en este análisis, dejando de manifiesto que la utilización de representaciones abstractas predomina en gran cantidad de ítems.

3. Forma de presentar la información

El análisis de esta variable busca conocer el tipo de información y como es presentada en los problemas aritméticos.

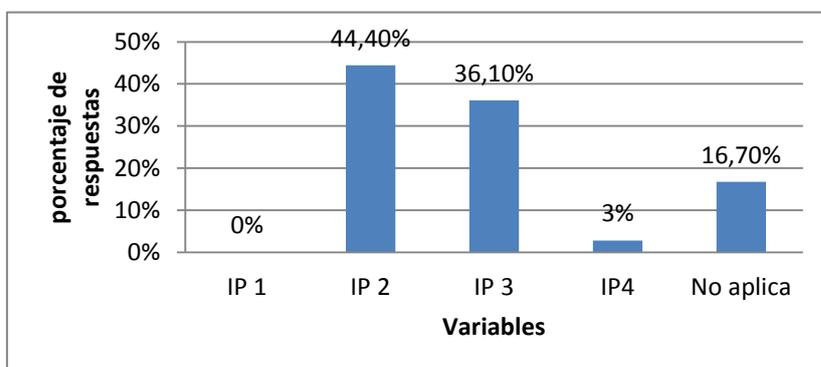


Figura 4. Porcentaje de ítems por variable forma de presentar la información

Al analizar los resultados presentados en el gráfico, es posible destacar el alto porcentaje obtenido por la variable representación (IP2), la cual con un 44,4% destaca como la variable más utilizada, conjuntamente con la variable de expresión verbal (IP3) donde se categorizaron 13 preguntas, la expresión simbólica (IP4) utilizada para resolver problemas aritméticos solo logra el 3% de las preguntas analizadas y la variable acción (IP1), no logra categorizar ninguna pregunta. Es importante señalar que 6 preguntas no entran en esta categoría.

Es posible evidenciar la poca articulación en que se presenta la información en los enunciados de los problemas aritméticos, entendiendo que la creación de problemas matemáticos trae consigo una serie de actividades más complejas en habilidades de pensamiento, comprensión y uso de estrategias, puesto que comienzan desde lo netamente matemático, como por ejemplo, una suma, continuando con establecer relaciones entre este contexto matemático a otros cotidianos a los alumnos (Castro, 2008).

4. Balance de las variables sobre formato de tarea

Los resultados obtenidos en el primer bloque, evidencian escasa articulación entre lo formulado en el marco general de la prueba con los indicadores de la variable tipo de tarea, mostrando una debilidad estructural, en relación al tipo de tarea en el que se presenta las respuesta, ante la cual los alumnos no podrán manifestar los resultados, sólo limitarse a contestar entre alternativas de respuesta construida cerrada y elección múltiple. Los diferentes problemas aritméticos que se analizaron muestran una continua tendencia a utilizar fórmulas y esquemas como mecanismos de representación según los indicadores propuestos para la variable recursos auxiliares. De igual forma, el análisis muestra que gran cantidad de ítems presentan la información de manera explícita a través de representaciones literales, dejando poco trabajo a la deducción o creación de estrategias a los alumnos establecidas en la variable formas de presentar la información.

En este bloque es posible concluir que la evaluación propuesta por el INEE, se manifiesta como una evaluación estructurada, donde se evidencia una marcada

presencia de indicadores por sobre otros dentro de las variables propuestas para el bloque formato de tarea.

5. Contenido matemático

La categorización de los contenidos analizados en la prueba según las variables presentadas se detallan en el siguiente gráfico.

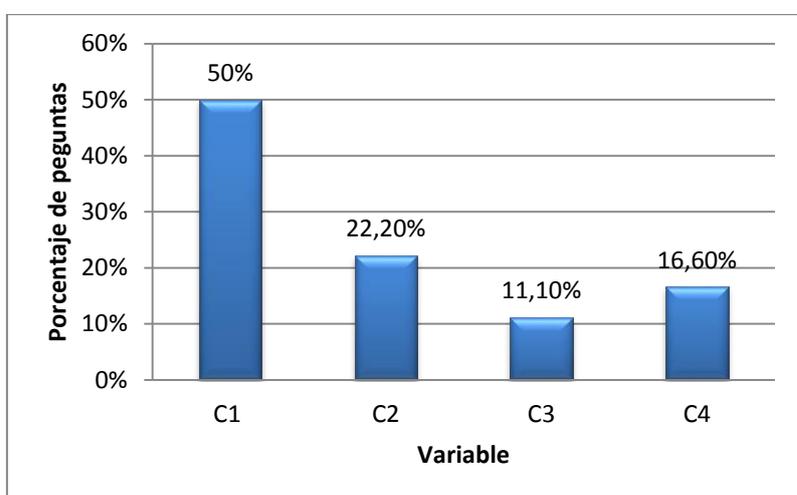


Figura 5. Porcentaje de ítems por variable contenido matemático

La mitad de las preguntas propuestas en la evaluación, se categorizan dentro del indicador de cantidad (C1) con un 50%. Espacio y forma (C2) con 8 ejercicios, se presenta como el segundo indicador de la variable contenido matemático con mayor cantidad de situaciones presentadas. El tercer contenido matemático en el cual se organizan las preguntas con un 16,6% corresponde al indicador de incertidumbre y datos (C4). En contraparte, el que tiene la menor representatividad en la evaluación, es el indicador de cambio y relaciones (C3) con 4 preguntas de las 36 analizadas.

Según lo señalado en el Marco General de la Evaluación de sexto curso de Educación Primaria por el INEE (2015, p. 73), los bloques de contenido establecen un mínimo de ejercicios para lograr ser representativos de los contenidos trabajados y los presentados en la evaluación, es así como se propone en dicho marco, que el bloque de números

corresponderá al 35%, incertidumbre y datos 25%, medida 20% y geometría 20%. Esto manifiesta una notable diferencia en la distribución de variables de contenido existentes, marcando una clara tendencia por ítems del bloque de cantidad. De hecho, los problemas que se resuelven únicamente con operaciones aritméticas básicas son 27 de los 36 propuestos.

6. Contexto

El análisis desarrollado sobre la clasificación del contexto y la variedad de situaciones en las cuales se presenta un problema matemático, se detalla a continuación en el siguiente gráfico.

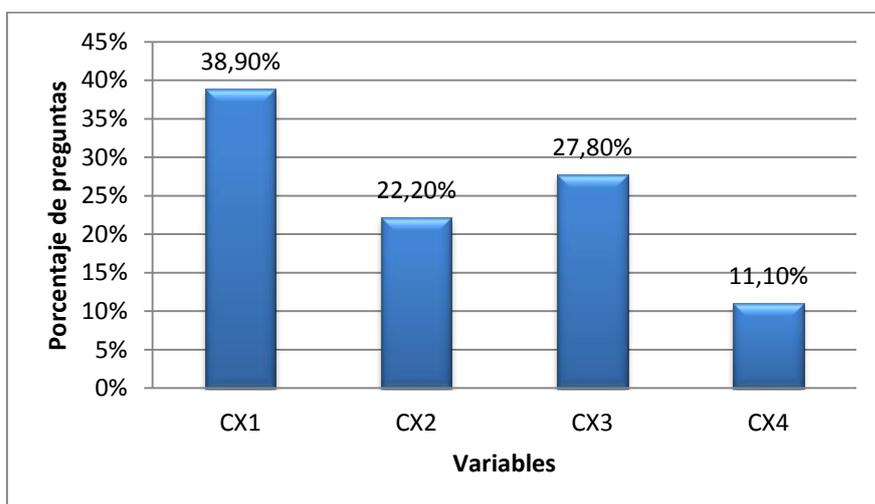


Figura 6. Porcentaje de ítems por variable contexto

Los resultados obtenidos muestran que un 38,9% de las preguntas se clasifican dentro de la variable de contexto personal (CX1), y el contexto social (CX3) con 10 preguntas, se posicionan como los contextos más utilizados al momento de presentar un problema en la prueba de evaluación de sexto grado, el contexto profesional (CX2) con un 22,2% y el contexto científico (CX4) con 4 preguntas, representan los contextos menos utilizados en la formulación de problemas presentados.

Al analizar los resultados, es posible distinguir una clara utilización de las variables de contexto personal y social, ante lo cual la evaluación no realiza la mayor contextualización posible en los enunciados de sus problemas, tal como se fundamenta

en el marco de PISA, para lo cual la conexión de la matemática formal con contextos cotidianos, donde se usen estos conocimientos, es un proceso fundamental que se describe al mencionar el proceso de matematización y contextualización como una competencia matemática que consiste en “transformar un problema definido en el mundo real en una forma estrictamente matemática” (OCDE, 2012, p. 17). Es importante señalar que para poder desarrollar habilidades de comprensión de problemas en los estudiantes, se debe prever que éstos hayan vivenciado procesos de resolución de problemas, donde evidencien la relación de conceptos matemáticos con la contextos cotidianos.

7. Estructura semántica de la pregunta

Esta variable analiza el significado que se les atribuye a las operaciones en los problemas aritméticos. Los resultados encontrados se expresan en el siguiente gráfico.

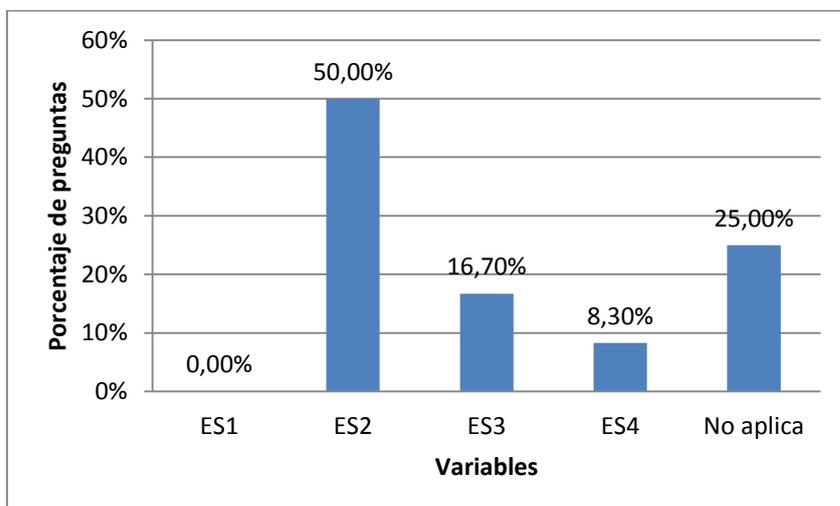


Figura 7. Porcentaje de ítems por variable estructura semántica de la pregunta

Los resultados de valoración en esta clasificación, señalan que el mayor porcentaje de preguntas se clasifican en la variable cambio (ES2) con un 50%, representando la mitad de las preguntas analizadas, logrando distinguir tres momentos diferentes en las situaciones; cantidad inicial, transformación y cantidad final. El segundo lugar, lo obtiene la variable de comparación (ES3) con 6 preguntas en este análisis. Una categoría menos observada es la variable de igualación (ES4) con un 8,3%, en relación a

la estructura semántica de la pregunta en problemas aritméticos, la variable combinación (ES1) no está presente en ítem alguno, cabe destacar que 9 de los ejercicios no contempla la utilización de problemas aritméticos.

Es posible evidenciar que gran cantidad de problemas aritméticos encuentran solución en la utilización de la variable de cambio, con la cual se puede reflejar que la estructura semántica de la pregunta busca representar problemas aditivos en situaciones de realidad y próximas a los estudiantes, en menor cantidad se utiliza las variables de comparación e igualación, así mismo, la variable combinación no se utiliza como herramienta en la resolución de problemas en esta evaluación.

8. Balance de las variables sobre contenido incluido

Luego del análisis del boque contenido incluido y sus variables contenido matemático, contexto y estructura semántica de la pregunta, es posible evidenciar una constante tendencia en la variable contenido matemático de cantidad, donde la mitad de los problemas presentados en la evaluación se clasifican dentro de esta variable, no estando en relación a la proporcionalidad establecida para los contenidos matemáticos en el marco general de la evaluación.

De igual forma, los contextos en los cuales se presentan los problemas muestran que se aproximan a la edad de los estudiantes de sexto de Educación Primaria acercando la mayoría de las situaciones al contexto personal, profesional, social y en un menor porcentaje el contexto científico tal como se presentan dentro del marco de PISA.

En relación a los problemas aritméticos que se aprecian en este análisis, la información establecida por la variable de estructura semántica, marca una clara tendencia por la variable de cambio, mostrando que no se utilizan las otras variables, las cuales son importantes de poner en práctica para evidenciar la habilidad de los estudiantes para resolver todo tipo de problemas aritméticos y no solo aditivos de cambio. Segovia y Rico (2011) señalan que para:

“este nivel educativo recomienda que en la enseñanza se utilicen situaciones familiares en las que la adición y sustracción estén involucradas, así como diferentes formas de representar y modelizar las operaciones (p. 77).

Para PISA, la resolución de problemas es una de las principales actividades que permiten el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas, ya que permite usar conocimiento formal de matemática en situaciones reales y contextuales, lo que implica en ellos otras habilidades de razonamiento. Además considera que el alumno debe ser un individuo que resuelve problemas de forma activa, pues a ellos se enfrentará en su vida cotidiana (OCDE, 2012).

9. Capacidades Matemáticas

Los resultados obtenidos sobre la variable capacidades matemáticas activadas por los estudiantes se representan en el siguiente gráfico.

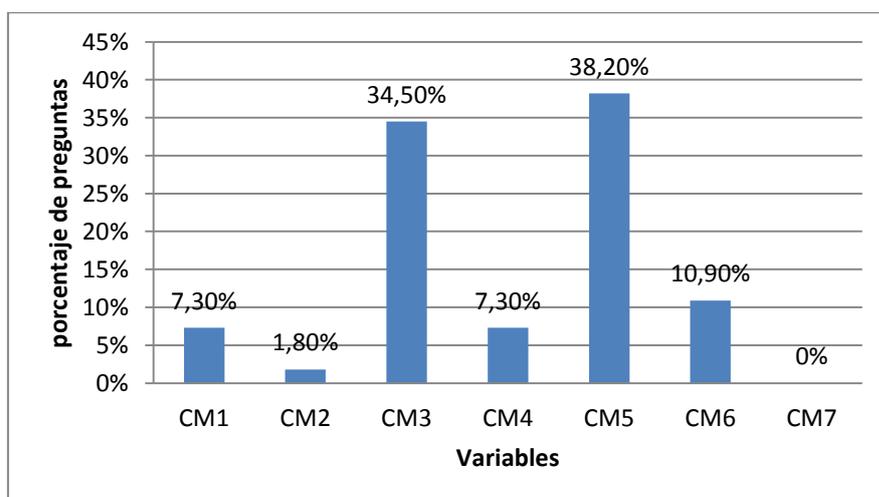


Figura 8. Porcentaje de ítems por variable capacidades matemáticas

Los resultados evidencian la presencia notable de las siguientes capacidades matemáticas, específicamente el diseño de estrategia para resolver problemas (CM5) con un 38,2% y la capacidad de representar (CM3) con 19 preguntas. La tercera capacidad matemática más requerida al momento de enfrentar un problema matemático es la capacidad de utilización de operaciones y lenguaje simbólico, formal y técnico (CM6) con un 10,9%. Se puede analizar que las capacidades de comunicar (CM1)

presente en 4 ítems y la capacidad razonar y argumentar (CM4) 7,3% obtienen igual ponderación en este estudio. La capacidad de matematizar (CM2) sólo se encuentra desarrollada en una pregunta, demostrando la poca importancia por transformar un problema matemático al mundo real de los alumnos. Cabe destacar, que en esta clasificación no se observan problemas donde la capacidad de utilización de herramientas matemáticas (CM7) pueda ser desarrollado como apoyo a resolución de problemas.

Para PISA (2012) la finalidad de las preguntas es determinar de qué manera los alumnos pueden utilizar lo que han aprendido, promoviendo que empleen el contenido que conocen y aplicando las capacidades que poseen para resolver los problemas que surgen de las experiencias del mundo real. Las preguntas analizadas no representan la activación de una amplia gama de dificultades y capacidades por parte de los alumnos al momento de resolver un problema.

Según lo señalado en el Marco General de la evaluación de sexto curso de Educación Primaria por el INEE (2015, p. 6), “las capacidades son aquellas que todas las personas precisan para su desarrollo personal” ante lo cual, se hace necesario que las preguntas planteadas, busquen desarrollar un mayor grado de complejidad logrando de esta forma la activación de mayor cantidad de capacidades matemáticas por parte de los alumnos, logrando aplicarlas en cada uno de los problemas planteados.

10. *Procesos Matemáticos*

Esta variable está relacionada con la actividad de observar los procesos matemáticos utilizados al momento de comprender el enunciado de un problema, los resultados se detallan en el siguiente gráfico.

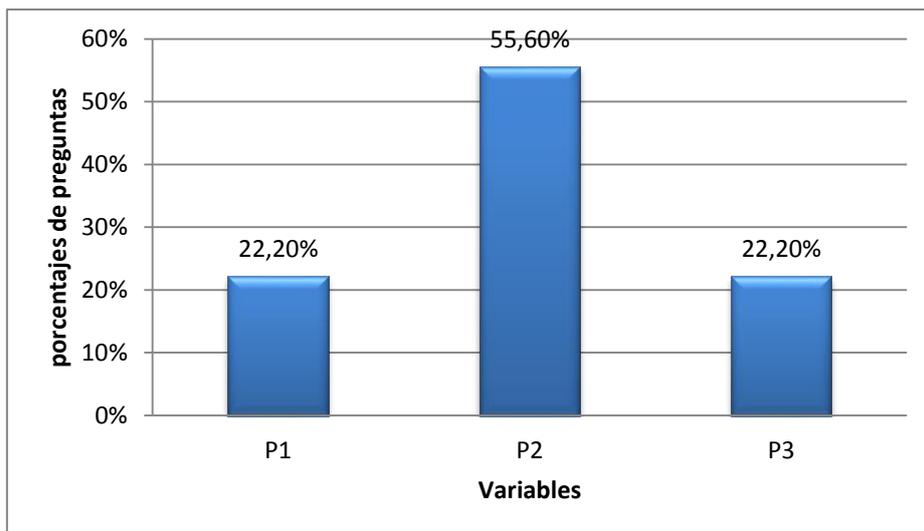


Figura 9. Porcentaje de ítems por variable procesos matemáticos

A partir de los resultados se puede concluir que la variable emplear (P2) con un 55,6%, es la variable de proceso más utilizada al momento de comprender el enunciado de los problemas matemáticos analizados. Conjuntamente, las variables de interpretar (P3) y formular (P1) están presentes en 8 preguntas cada una de ellas, siendo las frecuencias más bajas para este análisis.

Con los resultados obtenidos es posible determinar que, la evaluación centra su foco de atención en el desarrollo del proceso matemático emplear, al momento de resolver un problema planteado de forma activa. Tal como se formula en el marco de PISA (2012), la utilización de estos tres procesos al momento de resolver una actividad, son componentes claves en el ciclo de construcción de modelos matemáticos, los cuales hacen uso de las capacidades matemáticas fundamentales para que el sujeto resuelva un problema.

La utilización adecuada de estos tres procesos ofrece una estructura útil y significativa para que los individuos relacionen el contexto del problema con las matemáticas y de este modo, resolverlo. De esta forma, la evaluación demuestra una baja utilización de los procesos matemáticos al momento de enfrentar un problema. PISA en su marco resalta la importancia respecto al proceso de formulación, ya que este indica el grado de eficacia con que los alumnos pueden reconocer e identificar oportunidades para utilizar las matemáticas en las situaciones presentadas y, posteriormente, facilitar la estructura matemática necesaria que se precisa para formular ese problema.

11. Complejidad Cognitiva

El análisis de esta variable está relacionado con la complejidad cognitiva que debe activarse en los estudiantes para enfrentar la resolución de problemas. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente gráfico.

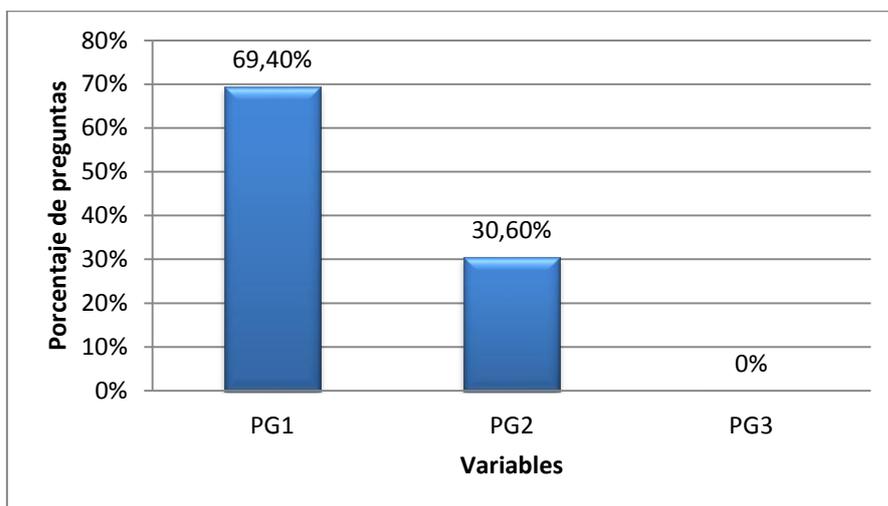


Figura 10. Porcentaje de ítems por variable complejidad cognitiva

El 69,4% de los valores obtenidos en esta categorización señalan que la variable reproducción (PG1) es considerada la mayor complejidad cognitiva activada al momento de comprender un problema. La variable conexión (PG2) presente en 11 ítems, obtiene el resto de las clasificaciones, donde se busca analizar los procesos cognitivos necesarios de activar. Para este análisis no se encontraron problemas para la variable reflexión (PG3).

Según lo establece Rico (2005), la tercera variable establecida para caracterizar los ítems en la evaluación PISA, es la relativa al nivel de complejidad cognitiva con que se requiere la actuación competente de los estudiantes al momento de enfrentar un problema. Se puede observar que la evaluación de sexto grado centra el foco principalmente en desarrollar y activar el primer nivel de complejidad, relacionado a la reproducción y procedimientos rutinarios. De igual forma, se evidencia que la evaluación logra activar parcialmente el segundo nivel de complejidad, el cual hace mención a la variable conexiones e integración para resolver problemas de aprendizaje.

Principalmente, se observa la nula activación del tercer nivel de complejidad, relacionado al razonamiento, argumentación, intuición y generalización para resolver problemas originales, con lo cual se muestra la baja expectativa que esta evaluación espera desarrollar a nivel de complejidad en los estudiantes.

12. Nivel de desempeño

La siguiente variable relaciona el nivel de dificultad que presentan los problemas; los resultados obtenidos para sus seis categorías se observa en la Figura 11.

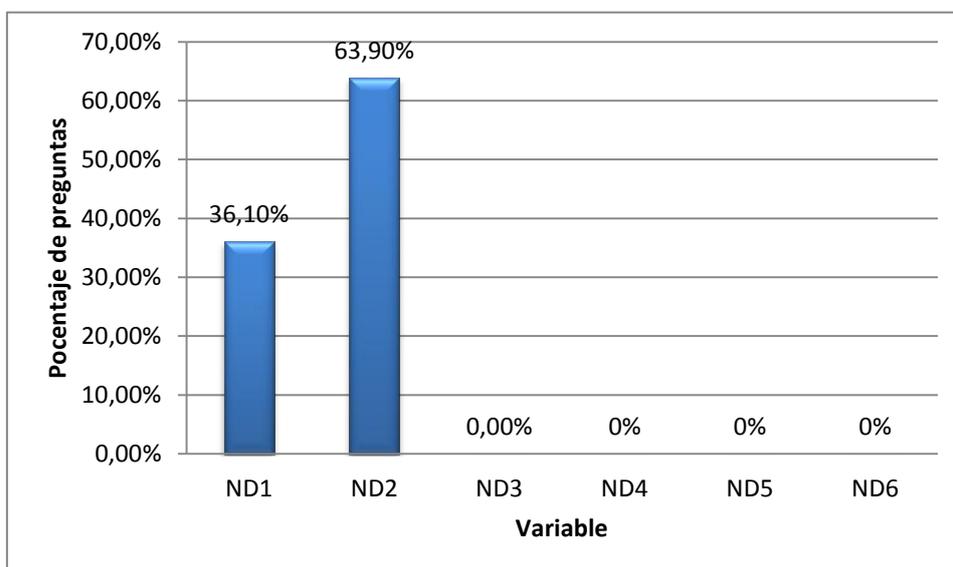


Figura 11. Porcentaje de ítems por variable nivel de desempeño

Las respuestas a la clasificación de los problemas sobre el nivel de desempeño y dificultad señalan que con un 63,9% el nivel 2 (ND2) es el que más se observa en las 36 preguntas analizadas. Solo trece preguntas se consideran en el nivel 1 (ND1), logrando ser la segunda categoría observada. Se destaca que los niveles 4, 5 y 6 no obtienen representatividad para este estudio en relación a la dificultad de las preguntas propuestas en dicha prueba.

Al analizar el marco PISA (2012), se distingue que el rango de puntuaciones se divide en seis niveles de creciente dificultad en matemáticas. Para esta evaluación, algunas preguntas analizadas manifiestan un grado de desempeño que no logran superar el nivel 2, señalando que se requieren preguntas de distintos niveles de dificultad, ya que a medida que aumenta el nivel de competencia matemática de un individuo, éste puede progresar hacia un nivel superior en las capacidades matemáticas fundamentales (Turner y Adams, 2012).

Según lo señalado en el Marco General de la evaluación de sexto curso de Educación Primaria por el INEE (2015), la evaluación demostrará el dominio de cada competencia por parte del alumnado, mediante preguntas de distintos niveles de dificultad. Es posible observar que en la evaluación predomina un nivel bajo de desempeño, desconociendo que éste será indicativo de una forma de manifestación de las diferentes capacidades matemáticas y habilidades que posee el alumno, de acuerdo a su nivel educativo y de motivación para el desarrollo de los problemas planteados.

Se desprende de este análisis que dicha variable no discrimina al momento de categorizar las preguntas de la evaluación.

13. Balance de las variables sobre complejidad cognitiva

Para el bloque que considera la demanda cognitiva, es posible evidenciar en la variable capacidades matemáticas, las cuales aspiran a que los educandos activen al enfrentar un problema, sólo se evidencia la activación de algunas por cada ítem presentado, destacando el alto porcentaje obtenido por las variables capacidad de representar y el diseño de estrategias para resolver problemas. No considerando la importancia de activar las distintas capacidades matemáticas establecidas en el marco de PISA, entendiendo también que en marco de la evaluación de Educación Primaria las capacidades deben estar presentes transversalmente en la resolución de problemas, ya que ponen al alumno como agente activo en su resolución y precisan el desarrollo personal del estudiante.

En relación a los procesos matemáticos utilizados al momento de comprender un problema, destaca la variable de emplear como la variable de mayor activación; para las

variables de formular e interpretar se aprecia una similitud en su activación. En relación a lo establecido en el marco PISA (OCDE, 2012), el cual menciona que la competencia matemática se relaciona con la capacidad de un estudiante para formular, emplear e interpretar la matemática, siendo estos necesarios al momento de establecer la conexión entre el contexto de un problema y la matemática, se puede evidenciar que en la evaluación propuesta por el INEE, se presentan estos tres procesos matemáticos, coincidiendo con lo mencionado en el marco de PISA, sin embargo, existe una diferencia en la utilización de los tres procesos matemáticos, ya que se evidencia más la utilización de la variable emplear.

En el análisis de las complejidades cognitivas con las cuales se enfrentan los problemas matemáticos, resalta la utilización de la variable de reproducción, la cual se encuentra presente en más de la mitad de los ítems analizados, siendo la que desarrolla la menor complejidad cognitiva al momento de evaluar las competencias que propone cada ítem. Cabe señalar que el nivel de mayor complejidad cognitiva, correspondiente a la variable de reflexión, no se evidenció en ninguno de los ítems analizados en la prueba propuesta por el INEE, por tanto se desprende que esta evaluación no presenta un nivel de complejidad cognitiva mayor, a diferencia de lo planteado por Rico (2005), donde señala que los “expertos del estudio PISA, consideran tres niveles de complejidad a la hora de considerar los ítems con los que evaluar las competencias” (p. 22).

Según los resultados que arroja la investigación, la variable nivel de desempeño no logra discriminar de manera significativa y sólo logra establecer criterios en sus dos primeros niveles de desempeño, en consecuencia que dichas variables de desempeño nivel 1 y nivel 2 coinciden con el nivel de competencia matemática alcanzado por los estudiantes al finalizar la Educación Primaria, también de acuerdo con lo señalado en el marco PISA, donde se establece que a mayor nivel de complejidad mayor será el nivel de desarrollo de competencias logrado.

Finalmente, a continuación se presenta la tabla que resume el análisis detallado de las 36 preguntas presentes en la Evaluación de Competencia Matemática de sexto grado, propuesta por el INEE, para el año escolar 2015-2016.

Tabla 12. Resumen análisis de variables según ítems

Variables										
Pregunta	Formato de la Tarea			Contenido Incluido			Demanda cognitiva			
	Tipo tarea	Recursos Auxiliares	Forma de presentar la información	Contenido matemático	Contexto	Estructura semántica de la pregunta	Capacidades matemáticas	Procesos matemáticos	Complejidad cognitiva	Nivel de desempeño
1	F5	RA5	IP2	C1	CX3	ES2	CM6	P2	PG1	ND2
2	F5	RA5	IP3	C1	CX3	ES2	CM5	P2	PG1	ND2
3	F2	RA5	IP2	C1	CX1	ES3	CM5	P3	PG2	ND2
4	F5	RA4	IP3	C1	CX1	ES4	CM5	P3	PG1	ND1
5	F2	RA2	IP2	C1	CX3	ES2	CM5	P2	PG2	ND2
6	F2	RA4	IP2	C1	CX3	ES3	CM4	P2	PG1	ND2
7	F5		IP4	C1	CX4		CM3	P1	PG1	ND1
8	F2	RA5	IP2	C4	CX2	ES2	CM5	P2	PG1	ND2
9	F2	RA3	IP3	C1	CX2	ES2	CM5	P2	PG2	ND2
10	F5	RA2	IP2	C1	CX2	ES2	CM6	P2	PG1	ND1
11	F5		IP3	C1	CX1		CM5	P1	PG1	ND1
12	F2			C4	CX3		CM3	P3	PG2	ND2
13	F5		IP2	C4	CX3		CM3	P3	PG2	ND1
14	F2			C4	CX3		CM3	P2	PG1	ND2
15	F5	RA5	IP3	C4	CX3	ES2	CM6	P2	PG1	ND2
16	F2	RA3	IP2	C1	CX1	ES3	CM3	P1	PG1	ND2
17	F5	RA2	IP3	C4	CX1	ES3	CM5	P1	PG1	ND2
18	F5	RA5	IP2	C2	CX2	ES2	CM3	P2	PG1	ND2
19	F5	RA5	IP2	C2	CX2	ES2	CM5	P2	PG1	ND2
20	F2	RA5	IP2	C2	CX1	ES2	CM3	P2	PG2	ND2
21	F5	RA5	IP2	C2	CX1	ES2	CM5	P2	PG1	ND2
22	F5	RA3	IP2	C1	CX1	ES2	CM3	P1	PG1	ND2
23	F2			C2	CX1		CM5	P3	PG1	ND1
24	F2			C2	CX1		CM1	P3	PG1	ND1
25	F5	RA4	IP3	C1	CX3	ES2	CM6	P1	PG1	ND2
26	F2	RA4	IP3	C1	CX1	ES2	CM5	P2	PG2	ND1
27	F5	RA4	IP3	C3	CX1	ES4	CM3	P2	PG1	ND2
28	F5	RA3	IP2	C1	CX1	ES3	CM5	P1	PG1	ND2
29	F5	RA4	IP3	C1	CX3	ES2	CM1	P3	PG1	ND1
30	F5	RA5	IP3	C3	CX2	ES2	CM4	P2	PG2	ND2
31	F5	RA5	IP3	C3	CX2	ES2	CM6	P2	PG1	ND2
32	F2	RA5	IP2	C3	CX4	ES3	CM5	P2	PG1	ND2
33	F5	RA4	IP3	C1	CX1	ES2	CM3	P2	PG1	ND1
34	F2			C2	CX4		CM1	P1	PG1	ND1
35	F2	RA2	IP2	C4	CX2	ES4	CM4-CM3	P2	PG2	ND1
36	F2			C1	CX4		CM6	P3	PG2	ND1

14. Análisis DAFO

Con el objetivo de hacer un balance evaluativo de los ítems analizados en la prueba, se presenta un análisis DAFO en el que se describen las diferentes debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que surgen del análisis realizado (Juran y Godfrey, 2001).

Tabla 13. *Análisis sobre debilidades*

Debilidades

La evaluación en su diseño presenta un excesivo número de preguntas.

De acuerdo al formato de tarea, las respuestas de la evaluación se presentan en su gran mayoría en el tipo de tarea de selección múltiple.

Escasa oportunidad para el desarrollo y creatividad de respuestas.

Permanente empleo de fórmulas y esquemas para el desarrollo de problemas aritméticos.

Escasa distribución de contenidos matemáticos.

Preguntas con poca intencionalidad en contexto científico.

La evaluación presenta en su mayoría una estructura semántica de la pregunta del tipo de cambio.

Escaso análisis según complejidad cognitiva de reflexión matemática.

Poca activación de todas las capacidades matemáticas.

Nivel de desempeño de la evaluación no discrimina entre sus ítems.

Tabla 14. *Análisis sobre amenazas*

Amenazas

Algunas CCAA se niegan a la realización de evaluaciones externas propuestas por la LOMCE.

La evaluación es realizada por personal externo que desconoce la realidad de los alumnos.

No existen planes de perfeccionamiento para profesores de los establecimientos en los cuales se evaluarán a los alumnos.

Resultados de la evaluación es entregada en niveles y no en calificaciones, se ofrecerán los resultados promedios y niveles de rendimiento para cada alumno, grupo, centro y territorio considerado.

Tabla 15. *Análisis sobre fortalezas*

Fortalezas

Instrumento de información sobre los aprendizajes de los alumnos.

Evalúa competencias que todos los alumnos y alumnas deben lograr en los distintos niveles de Educación Primaria.

Los ítems de la prueba están contruidos a partir del Marco Curricular, el que puede ser observado como un continuo aprendizaje.

Presenta los ejercicios por bloque de pregunta, de acuerdo a su contenido matemático.

Mejora la contextualización de sus problemas y no profundizar el contexto camuflado.

La evaluación en su diseño presenta contenidos matemáticos trabajados durante toda la Educación Primaria.

Los tres procesos matemáticos necesarios para desarrollar las competencia matemática, de formular, emplear e interpretar se encuentran presentes en la evaluación.

En la mayoría de las preguntas de la evaluación se representa la situación problema a nivel gráfico.

Tabla 16. *Análisis sobre oportunidades*

Oportunidades

El marco de la prueba, se apoya a lo establecido por PISA, este último reconocido como una importante evaluación internacional, especialmente dentro de los países miembros de la OCDE.

Evaluación de carácter diagnóstico e individualizada, en relación a lo que se aboga a nivel internacional.

Contribuye al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación.

Su marco general, fue confeccionado con la participación de 17 CCAA y la colaboración de Asociación Internacional Decana de Evaluaciones.

Evaluación de carácter informativo y orientador para las CCAA, los centros y los equipos docentes.

Autonomía para la formulación de evaluación según CCAA.

Establece indicadores de calidad.

Evaluación diagnóstica que busca identificar puntos de mejora, para que los estudiantes puedan afrontar de mejor manera el siguiente ciclo de educación.

Proporciona información válida, confiable y pública sobre los resultados de aprendizaje en cada establecimiento y por cada alumno.

Permite conocer la competencias matemáticas y el logro de los aprendizajes planteados en el Marco Curricular, adquiridas por los estudiantes al finalizar un ciclo educativo.

Da a conocer datos demográficos de los estudiantes y maestros, para trazar una imagen multidimensional de los sistemas y procesos educativos en su conjunto, de esta forma desarrollar diferentes comparaciones entre los centros educativos a nivel nacional e internacional.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación aborda el análisis de la Prueba de Evaluación Diagnóstica en Competencia Matemática para el sexto curso de Educación Primaria, realizada al término del año académico 2015-2016, la cual representa uno de los principios fundamentales implementados a partir de la LOMCE en Educación Primaria de España.

En este capítulo se desarrollará una valoración de los resultados presentes en el capítulo cuatro. Los resultados de esta investigación se basan en el análisis de los 36 ítems y la valoración obtenida a través del estudio de variables establecidas en el marco de PISA y en la información presente en problemas aritméticos, tal como se describe en el capítulo tres.

Como primera tarea se presenta un resumen de los hallazgos; posteriormente se analizan los resultados en relación a los objetivos formulados en el primer capítulo, para finalizar con las conclusiones generales obtenidas y recomendaciones posibles para futuras investigaciones.

1. Resumen de hallazgos

Cada uno de los 36 ítems que componen la evaluación diagnóstica de sexto grado en competencia matemática, se analizaron de acuerdo a las variables obtenidas del marco de la evaluación PISA y a la información presente en problemas aritméticos, organizadas en las siguientes variables: tipo de tarea, recursos auxiliares, información en problemas aritméticos, contenido matemático, contexto, estructura semántica de la pregunta, capacidades matemáticas, procesos matemáticos, complejidad cognitiva y nivel de desempeño. Luego se realizan estudios de frecuencia, donde se analizan los valores de cada variable y el nivel de discriminación entre unas y otras. Posteriormente, se identifican las principales debilidades y fortalezas de cada ítem en relación a las variables obtenidas. A continuación, se presenta un resumen de los hallazgos fundamentales obtenidos del análisis.

1. La evaluación que se analiza se conforma por 36 ejercicios ordenados en seis unidades de evaluación. Las unidades presentan una situación contextualizada desde la cual se originan variadas preguntas matemáticas.
2. Las 36 situaciones presentadas en la evaluación sólo emplean en su formato de respuesta, preguntas de alternativas construida cerrada (44,5%) y elección múltiple (55,5%). Considerando que en el Marco General de la evaluación de sexto grado, se expresa que la evaluación seguirá experiencias de ámbitos internacionales, donde se busca lograr la variedad en los tipos de respuesta para descubrir las posibles formulaciones de los alumnos. Esta situación se identifica como el primer sesgo encontrado.
3. De las 36 preguntas analizadas, nueve (25%) de ellas no requieren de la utilización de recursos auxiliares para el desarrollo, destacándose la variable empleo de material, la cual no es considerada como recurso en ninguna de las preguntas estudiadas, teniendo en cuenta que esta estrategia es valorada dentro del marco de la evaluación PISA, como un recurso necesario para enfrentar diferentes situaciones.
4. La distribución de las preguntas establecidas por la variable información en problemas aritméticos, refleja que la mayor cantidad de situaciones se enmarca dentro de la categorización de representación (44,4%) y expresión verbal (36,1%), con lo cual se evidencia la importancia entregada a lo visual y a la comprensión de situaciones, a diferencia del poco trabajo manipulativo evidenciado en la variable de acción. Para este análisis seis preguntas no logran ser categorizadas dentro de esta variable de estudio.
5. En la variable referida al contenido matemático, la distribución obtenida del análisis de las 36 preguntas, muestra un desequilibrio al momento de categorizar las preguntas. La proporción más elevada se refleja en la variable de contenido (50%) y en segundo lugar, la variable de espacio y forma (22,2%). Esta situación representa el segundo sesgo encontrado, de acuerdo al marco de evaluación de sexto grado, el cual propone un mínimo de ejercicios para lograr ser representativo de los contenidos trabajados.
6. La mayoría de los ítems se sitúan en la variable de contexto personal (38,9%), mientras que la variable relacionada al contexto científico, sólo se clasifica con un 11,1%, ante lo cual se observa el tercer sesgo encontrado, porque no logra establecer una equitativa representación en el diseño de las preguntas,

considerando los diversos contextos presentados en el marco PISA y el marco de la evaluación de sexto grado.

7. Para la variable establecida en función de la estructura semántica de la pregunta en problemas aritméticos, la categorización de cambio representa la mitad de las preguntas analizadas. Se destaca que nueve (25%) ejercicios no consideran la utilización de esta variable en la comprensión de los problemas formulados.
8. El total de los ítems analizados consideran al menos, una capacidad necesaria de activar al momento de resolver un problema, de igual forma es posible evidenciar un desequilibrio al mencionar que las variables de diseño de estrategia para resolver problemas con un 38,2% y la capacidad de representar con el 34,5% logran más de la mitad de las consideraciones obtenidas en este análisis, en vista que para esta variable existen siete categorías de las cuales no siempre se activan, esta situación representa el cuarto sesgo encontrado en el diseño de esta evaluación.
9. De acuerdo con la variable procesos necesarios de activar al momento de comprender un problema, más de la mitad de los ítems analizados enfocan el trabajo en activar el proceso de emplear (55,6%), evidenciando la poca distribución de los procesos matemáticos utilizados al momento de entender el enunciado del ejercicio. La baja ponderación obtenida por las variables de interpretar y formular, representan el quinto sesgo de este estudio.
10. El total de los ítems son distribuidos sólo en los niveles de complejidad de conexión (30,6%) y reproducción (69,4%), procesos y capacidades necesarios de activar al enfrentar un problema matemático. La variable de complejidad cognitiva de reflexión, no se considera como un recurso necesario de utilizar. Este es el sexto sesgo detectado en la redacción de los ítems.
11. Se considera que la variable nivel de desempeño, en la cual cada ítems categoriza la dificultad de sus problemas, no se obtienen valores representativos, por lo cual no realiza una discriminación real de los problemas formulados.
12. El análisis de la evaluación entrega diferentes deficiencias establecidas en su marco y en lo propuesto por PISA, lo cual nos permite aseverar que no cuenta con elementos necesarios para satisfacer el propósito con la que fue formulada.
13. Los gráficos o representaciones de referencia con los cuales se presentan los problemas, pueden generar confusión en los alumnos y establecer dependencia entre los ítems.

2. Evaluación de los resultados

Una vez analizados los resultados obtenidos, es fundamental conocer hasta qué punto se cumplieron los objetivos propuestos inicialmente y que implicaciones tiene la investigación desarrollada. Posteriormente, se evaluará el cumplimiento y el logro de objetivo general que guía esta investigación.

2.1. Evaluación del objetivo 1

El primer objetivo específico de esta investigación es identificar las variables de estudio de la Prueba de Evaluación Diagnóstico de sexto curso de Educación Primaria, de acuerdo a la caracterización de la evaluación PISA e información presente en problemas aritméticos. Este objetivo se logró de forma satisfactoria, utilizando para ello el marco y pruebas de evaluación de PISA 2012 dispuesto por el MECD, donde se identifican claramente las variables de estudio, conjuntamente se agregaron variables de complejidad cognitiva propuestas por Rico (2006) en el marco teórico de PISA y las variables de información en problemas aritméticos establecidas por Segovia y Rico (2011), en Matemáticas para maestros de Educación Primaria. El análisis de las diez variables seleccionadas se aplicó a las 36 preguntas dispuestas en la evaluación de competencia matemática para sexto grado.

2.2. Evaluación del objetivo 2

El segundo objetivo específico de esta investigación es analizar los ítems de las pruebas de acuerdo a las variables identificadas. Los 36 ítems se clasificaron de acuerdo a las variables de estudio obtenidas del marco de PISA y la información presente en problemas aritméticos en: tipo de tarea, recursos auxiliares, información en problemas aritméticos, contenido matemático, contexto, estructura semántica de la pregunta, capacidades matemáticas, procesos matemáticos, complejidad cognitiva y nivel de desempeño. En cada uno de los ítems se identificaron los valores que exhibían según el modelo de PISA y la información en problemas aritméticos. Los resultados fueron organizados y presentados en gráficos con el análisis de cada uno de sus puntajes

obtenidos (ver Tabla 12 en p. 56). Considerando los resultados, se concluye que el segundo objetivo fue logrado.

2.3. Evaluación del objetivo 3

El tercer objetivo específico consistía en identificar si la evaluación propuesta por INEE, en cada una de sus preguntas se enmarca en los procesos generales elegidos por el marco del proyecto PISA y la información presente en problemas aritméticos. La totalidad de las preguntas de evaluación fueron analizadas mediante las variables consideradas en el marco de PISA y la información presente en problemas aritméticos de forma individual. Se puede concluir que existen diferencias sustanciales entre la prueba propuesta por el INEE y lo expuesto en PISA, considerando las capacidades que los estudiantes requieren activar para completar las tareas propuestas. La realización de este análisis fundamenta el cumplimiento de este objetivo.

2.4. Evaluación del objetivo general

El objetivo general que orienta esta investigación es analizar la Prueba Diagnóstico de Educación Primaria sobre el desarrollo de la competencia matemática, según la finalidad educativa que persigue y los fundamentos teóricos bajo los que ha sido elaborada. Es posible evidenciar que la evaluación responde a lo formulado en su Marco General de la evaluación de sexto curso de Educación Primaria y a las variables consideradas en el modelo matemático PISA, se encuadran dentro de los bloques establecidos como formato de tarea, contenido incluido y demanda cognitiva. Sin embargo, los ítems analizados se presentan con variadas graduaciones respecto a las variables establecidas para este análisis. No obstante, es posible evidenciar diferentes sesgos y deficiencias, de las cuales se puede concluir que no logran satisfacer la intención para la cual fueron generadas, por tanto, se puede concluir que el objetivo general de la investigación fue cumplido.

3. Limitaciones del estudio

Una de las limitaciones, está relacionada al tiempo utilizado para el desarrollo de la investigación, el cual no ha permitido tener mayores instancias de aprendizaje y conocimientos en experiencias formativas.

Se reconoce como una limitación, no tener resultados de la aplicación del instrumento, debido a que es la primera vez que los estudiantes de sexto grado de Educación Primaria, se enfrentan a este tipo de evaluación, al ser una prueba nueva en España. De la misma manera, no existen estudios previos en los cuales se pueda observar el comportamiento de alumnos, como tampoco investigaciones desarrolladas en base a su marco teórico o investigaciones paralelas sobre sus fundamentos que describan sus líneas de acción.

4. Conclusiones y recomendaciones

En base a los objetivos formulados que guiaron esta investigación, el marco de referencia que la sostiene y los hallazgos presentados en el capítulo cuatro, señalamos las siguientes conclusiones.

En primer lugar en cuanto al bloque formato de tarea, los valores obtenidos del análisis de los ítems para la variable tipo de tarea, según el marco general de la evaluación, señalan que en la redacción y presentación de los ítems, existe un sesgo que favorece las preguntas con respuestas cerradas y de elección múltiple. De la misma manera, los valores entregados por el análisis de la variable utilización de recursos auxiliares, la evaluación presenta sesgo en la escasa utilización de dicha variable y lo propuesto inicialmente por el marco general de la evaluación. Finalizando este bloque se evidencia que los ítems analizados consideran escasa utilización de la variable forma de presentar la información en problemas aritméticos, diversas preguntas no utilizan esta estrategia.

En relación al segundo bloque de contenido incluido es posible concluir que los valores identificados en los ítems para la variable contenido matemáticos definidos en el marco de la evaluación y en el modelo de PISA, demuestran que la distribución de los ejercicios por contenido matemático, evidencian un sesgo, ya que la mayor cantidad de

problemas se concentran en la variable de cantidad. En relación a la variable de contexto y lo expresado en el marco de la evaluación y el modelo matemático de las evaluaciones PISA, demuestran que la presentación de las situaciones en su contexto favorece a la variable personal y social evidenciando otro sesgo de esta investigación. Finalizando el segundo bloque, el análisis desarrollado por la variable estructura semántica de la pregunta, se evidencia una clara tendencia en la utilización de la variable cambio sobre las demás y la nula presencia de estas variables en otros ítems de la evaluación.

Para el tercer bloque el cual hace referencia a la demanda cognitiva, en los ítems propuestos en la evaluación modelo del INEE y según su marco de evaluación y el modelo PISA, se evidencia que en relación a la variable de capacidades matemáticas, existe un sesgo en la activación de algunas capacidades al momento de solucionar un ejercicio. Para los valores obtenidos de las variable complejidad cognitiva, demuestran que en la redacción de los ítems existen limitaciones para satisfacer el propósito para el cual fueron diseñados y en su relación con el modelo de PISA, se advierte la existencia de un sesgo al momento de estudiar dicha variable.

Finalmente para cumplir con el grado de ajuste adecuado al marco general de la evaluación y el marco de las evaluaciones PISA, se propone que las Comunidades Autónomas reevalúen el diseño de la prueba, a la luz de las variables definidas en la caracterización de dicha evaluación.

En consecuencia a los resultados obtenidos, las conclusiones derivadas de estos análisis y la revisión de las áreas que consideramos más apropiadas para la investigación sobre la prueba diagnóstica en competencia matemática para el sexto curso de la Educación Primaria, sugerimos las siguientes futuras líneas de investigación:

Un estudio descriptivo de la evaluación de competencia matemática para sexto grado de Educación Primaria aplicada en diferentes Comunidades Autónomas, para luego contrastar los resultados con el evaluación modelo que propone el INEE.

Continuar la investigación en evaluaciones de competencia matemática, a estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, y en la cual se considere, para su análisis la participación de los maestros en ejercicio.

Realizar un estudio en el cual se diseñe una evaluación que considere el modelo matemático y las variables propuestas por el marco de PISA, y contrarrestarlo con el estudio desarrollado a la evaluación modelo de competencia matemática para sexto grado propuesto por el INEE.

REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (2009). TIMSS Y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Colección Digital Eudoxus*, 2(3), 282-301
- Boulmetis, J. y Dutwin, P. (2000). *The ABCs of Evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Caraballo, R. M. (2010). *Análisis de los ítems de pruebas de evaluación de diagnóstico en competencia matemática para segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria en España, 2008-2009: Un estudio exploratorio*. (Trabajo de fin de máster). Universidad de Granada, España.
- Castro, E. (2008). Resolución de problemas: Ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L.J. Blanco (Eds), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 113-140). Badajoz: SEIEM
- Castro, E., Rico, L. y Gil, F. (1992). Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 243-253.
- Castro, L. S. H. (2010). Evaluaciones masivas y estandarizadas, mal necesario, para medir la calidad de educación en Colombia. *Pedagogía Magna*, 8, 108-119.
- Celman, S. (1998). ¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento?. En A. Camilloni *et al.* (Comp.). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo* (pp. 36-66). Buenos Aires: Paidós Educador.
- De la Garza, E (2004). La evaluación educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(23), 807-816.
- Diez, A. (2011). *Evaluación del rendimiento académicos: Un estudio comparativo*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Freudenthal, H. (1982). Fiabilité, validité et pertinence – critères de la recherche sur l'enseignement de la mathématique. *Educational Studies in Mathematics*, 13, 395-408.
- Hamill, D. y Usala, P. (2002). *Why Analyze Items. U.S. Immigration ans Naturalization Service, IPMAAC Panel Discussion: Developing Defensible Written Test Questions: Art, Science, and Some Guidelines*. Recuperado de: <http://www.ipacweb.org/conf/02/hamill.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta Ed). México D.F.: McGraw Hill.
- Juran, J. y Godfrey, A. (2001). *Manual de calidad. Volumen I*. Madrid: McGrawHill.

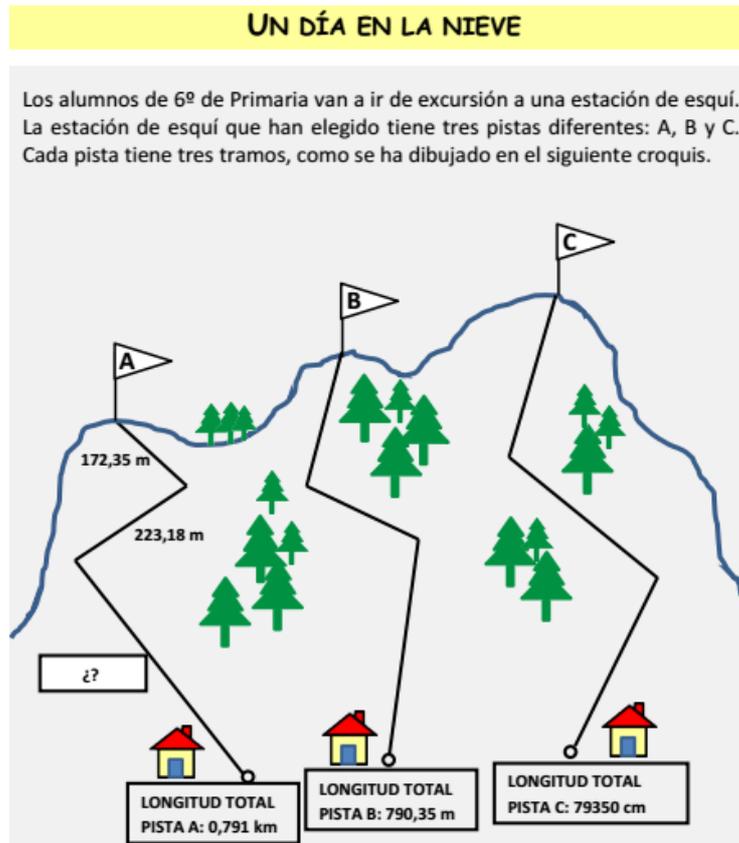
- Loria, F. J. (2015). *Estudio de la prueba de evaluación diagnóstica en competencia matemática para el tercer curso de educación primaria, 2014-2015*: Un estudio exploratorio. (Trabajo de fin de máster). Universidad de Granada, España.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de Matemáticas de secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Lupiáñez, J. L. y Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35-48.
- Maestro, C. (2005). *Las evaluaciones nacionales e internacionales. La mejora de la calidad del sistema educativo: el éxito de todos los alumnos como objetivo*. Trabajo presentado en Seminario de Primavera 2005: La enseñanza de las Matemáticas y el Informe PISA. Madrid: Fundación Santillana. Recuperado de: <http://www.fundacionsantillana.com>.
- Martínez-Arias, R. (2006). La metodología de los estudios PISA. *Revista de Educación, extraordinario*, 111-129.
- Martínez Rizo, Felipe. (2009). Evaluación formativa en aula y evaluación a gran escala: hacia un sistema más equilibrado. *Revista electrónica de investigación educativa*, 11(2), 1-18. Recuperado en 06 de junio de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412009000200002&lng=es&tlng=es.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *BOE*, 25, 6986- 7003. Recuperado de: <http://www.boe.es>.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Marco General de la evaluación de sexto curso de Educación Primaria. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/inee>.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *BOE*, 52, 19349-19420. Recuperado de: <http://www.boe.es>.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa*. Madrid: Autor. Recuperado de: <http://www.boe.es>

- Montero, I. y León, O. G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud/International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2, 503-508.
- Niss, M. (2003) Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. En: A. Gagatsis; S. Papastavridis (eds). *Proceedings of the 3ª Mediterranean Conference on Mathematical Education*. Atenas: Hellenic Mathematical Society. p. 115-124.
- OCDE (2012). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas, lectura y ciencia*. Madrid: MECD.
- OCDE (2006). *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura, 2006*. Madrid: Santillana
- OCDE (2003). *El programa PISA de la OCDE 2003: Qué es y para qué sirve*. Paris: Autor
- Osorio, K., y López, A. (2014). La retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza- aprendizaje de estudiantes en edad preescolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(1), 13-30
- Recio, T. y Rico, L. (2005). El Informe PISA 2003 y las matemáticas, lunes 24 de enero de 2005, *El País*, p. 33.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación, extraordinario*, 275-294.
- Rico, L. (2005). Competencias matemáticas e instrumentos de evaluación en el proyecto PISA 2003. En Ministerio de Educación y Ciencia (Ed.), *PISA 2003. Pruebas de matemáticas y de solución de problemas* (pp. 11-25). Madrid: Editor.
- Rico, L. (1988). *Didáctica activa para la resolución de problemas*. Granada: Sociedad Andaluza Educación Matemática.
- Rico, L., Díez, A., Castro, E. y Lupiáñez, J. L. (2011). Currículo de matemáticas para la educación obligatoria en España durante el periodo 1945-2010. *Educatio Siglo XXI*, 29(2), 139-172.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. (2008). *Competencia matemática desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.

- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002>
- Rosales, C. (2000). *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*. Madrid: Narcea.
- Santos, M. (1995). *La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Málaga: Aljibe.
- Segovia, I y Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Pirámide.
- Solar, H., Secundarios, I., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E y Ulloa, R. (2011). *Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM)*. Santiago: FONIDE
- Turner, R. (2015). From Framework to Survey Data: Inside the PISA Assessment Process. En K. Stacey y R. Turner (Eds.), *Assessing Mathematical Literacy* (pp. 127-143). New York, NY: Springer.
- Turner, R. (2006). El Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA). Una perspectiva general. *Revista de Educación, extraordinario*, 45-74.
- Turner, R. y Adams R. J. (2012). *Some drivers of test item difficulty in mathematics: an analysis of the competency rubric*. Ponencia presentada en la Reunión Anual de la Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA), 13-17 de abril de 2016, Vancouver. Disponible en: <http://research.acer.edu.au/pisa/7/>

ANEXOS

Análisis ítems evaluación de competencia matemática sexto grado



1. En la pista A falta la longitud del tercer tramo. El tercer tramo de la pista A mide:
A. 395,53 m
B. 394,739 m
C. 395,47 m
D. 387,62 m

Para el desarrollo de este ejercicio se aplican equivalencias de unidades de longitud y operatoria de multiplicación y sustracción.

$$0,791 \cdot 1000 \rightarrow 791 - 395,53 = 395,47$$

Tabla 17 *Análisis variables de estudio pregunta 1*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 1	
Competencia matemática			
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve			
Formato de la Tarea	1.	Tipo de tarea	F5
	2.	Recursos auxiliares	RA5
	3.	Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4.	Contenido matemático	C1
	5.	Contexto	CX3
	6.	Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7.	Capacidades matemáticas	CM6-CM5
	8.	Procesos matemáticos	P2
	9.	Complejidad Cognitiva	PG1
	10.	Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 1:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple, en relación a los recursos auxiliares se considera que el empleo de fórmulas está presente al tener que unificar las diferentes unidades de medición en una sola para poder operar matemáticamente, la información presente en el problema aritmético considera la variable de representación ya que la utilidad de la información es obtenida mediante un dibujo en la cual hay que obtener datos relevantes para su desarrollo.

En relación al contenido, este se relaciona con la variable cantidad ya que en esta categoría es posible identificar operaciones en donde se manipulan cantidades y estimaciones numéricas, el contexto se establece la categorización como social ya que se relacionan diversos elementos del entorno social vistos en la temática del problema propuesto, la estructura semántica de la pregunta en la cual se clasifica el ítems corresponde a la variable cambio ya que es posible encontrar una cantidad inicialmente entregada a la cual se le produce una transformación para obtener el resultado final.

Las capacidades matemáticas que se aprecian en este problema son el diseño de estrategias para resolver un problema ya que los alumnos tendrán que diseñar una plan en donde reconozcan, formulen y resuelvan la situación planteada, se destaca el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de emplear se evidencia al aplicar razonamientos matemáticos y procedimientos en

búsqueda de la solución. La complejidad cognitiva de reproducción se refleja en el grado que los alumnos hacen uso de procedimientos de equivalencias y aplicación de algoritmos estándar. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel 2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

2. Para poder esquiar, necesitan esquís y botas. En la tienda de la estación encuentran ofertas para grupos. La más barata que encuentran es de 115,5 €, que incluye botas y esquís para 3 niños (3 pares de botas y 3 esquís). Si en total son 27 niños, ¿cuánto costará, en euros, el alquiler de botas y esquís para todo el grupo?

- A. 3118,5 €
- B. 10395,0 €
- C. 9355,5 €
- D. 1039,5 €

En la resolución del ejercicio es posible aplicar operatoria de división y multiplicación de sus términos para encontrar la respuesta. .

$$27 \div 3 = 9 \rightarrow 115,5 \cdot 9 = 1039,5$$

Tabla 18 *Análisis variables de estudio pregunta 2*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 2
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM2 – CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 2:

Se presenta el ejercicio en su formato de tarea como elección múltiple, como recurso auxiliar se considera el empleo de fórmulas al momento de encontrar la solución matemática a la pregunta formulada, la expresión verbal presente en la variable de información en problemas aritméticos se evidencia la observar que el texto consta de varias frases con significado para la resolución.

El contenido matemático analizado para este problema se valoriza dentro de la categoría de cantidad ya que las diferentes competencias que se desarrollan como la cuantificación, estimación y justificación de los resultados forman parte de la esencia de esta variable. El contexto corresponde a lo social ya que en este problemas se aprecian elementos del entorno comunitario en relación con elementos del entorno social. La estructura semántica de la pregunta se representa por la variable de cambio en donde la cantidad propuesta inicialmente es sometida a un cambio para llegar al resultado final.

Las capacidades matemáticas vistas en el problema corresponden a matematizar ya que la situación presentada debe ser transformada en forma matemática y el diseño de estrategia para resolver un problema destacando como variable al momento de estar presente el diseño de una estrategia en forma matemática y que el alumno reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático en el cual se valoriza esta pregunta se establece en la variable de emplear ya que para su desarrollo se aplican razonamientos, conceptos y expresiones algebraicas para resolver la situación mencionada. La complejidad cognitiva se presenta en la variable de reproducción en donde se aplican procedimientos rutinarios y algoritmos estándar. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

3. Manuel quiere elegir la pista de menor longitud y María, que tiene experiencia esquiendo, quiere elegir la de mayor longitud. ¿Puedes ordenar, en metros, la longitud de las tres pistas (A, B y C) de menor a mayor, para saber cuál corresponde a cada uno?

$$\boxed{\quad m} < \boxed{\quad m} < \boxed{\quad m}$$

Manuel elige la Pista _____ y María elige la Pista _____

Para buscar la solución a este problema es necesario igualar las diferentes longitudes en una sola unidad de medición, luego desarrollar la comparación de mayor o menor utilizando la recta numérica.

$$0,791 \cdot 1000 = 791 \text{ metros} \rightarrow 79350 \div 100 = 793,5 \text{ metros}$$

$$790m < 791m < 793,5m$$

Tabla 19 *Análisis variables de estudio pregunta 3*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 3
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM3
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 3:

El tipo de tarea observado para este ejercicio se categoriza como un tipo de respuesta cerrada. En recursos auxiliares se establece para su desarrollo el empleo de fórmulas como estrategia para la solución del problema. La información presente en el problema aritmético se encuentra presente mediante la representación ya que la información se obtiene mediante un dibujo en donde se busca la información necesaria para dar respuesta a lo formulado.

El contenido matemático en el cual se relaciona esta variable se enmarca dentro de la variable de cantidad ya que se necesita de la aplicación de cambio en unidades de medidas y las relaciones entre estos valores. El contexto en el cual se formula la pregunta corresponde a la variable personal debido a que el problema es presentado como una actividad cotidiana en la cual el estudiante activa sus conocimientos matemáticos utilizados de manera frecuente. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de interpretar se considera en el sentido que los alumnos tienen la necesidad de reflexionar sobre la solución e interpretar su resultado valorando la respuesta encontrada. La complejidad cognitiva de conexión se establece al ver las relaciones establecidas con diversas ramas de la matemática y la integración de la información para comprender el problema y su respuesta. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

4. Emilio ha olvidado el casco en el hotel y quiere alquilar uno, pero es bastante caro alquilar uno solo. En la tienda encuentra a un grupo de niños en la misma situación y entre todos eligen una de las ofertas de la tienda con descuento en el alquiler por grupo. Con la oferta, el precio del alquiler de cada casco es de 9,386 €. Emilio tiene que redondear a la centésima más próxima para poder pagar en euros y céntimos. ¿Qué cantidad, en euros, tiene que pagar Emilio por el alquiler del casco?

- A. 9,38 €
- B. 9,40 €
- C. 9,39 €
- D. 9,30 €

Para encontrar la respuesta de este problema es necesario comprender el valor posicional de los números y de esta forma aproximar el número decimal al valor que se solicita.

9,386 → 9,39

Tabla 20 *Análisis variables de estudio pregunta 4*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 4
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES4
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 4:

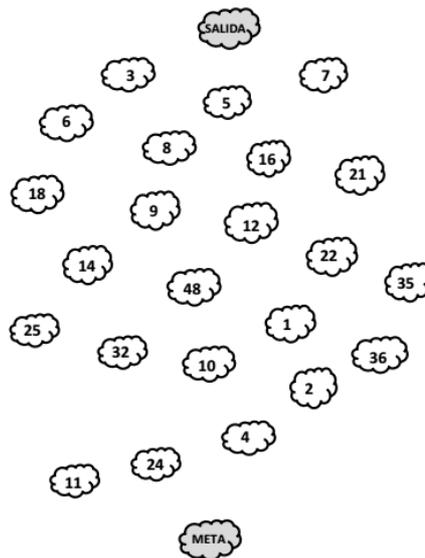
El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple, en relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

El contenido matemático para el cual se establece la relación de esta variable se observa categorizado a la categoría de cantidad ya que se necesitan aplicar aspectos del razonamiento cuantitativo del número tal como el sentido y posición de los dígitos y las representaciones de estos. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se le asigna la variable de igualdad en donde se requiere que una cantidad sea igual a la otra.

La capacidad matemática activada se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción en el reconocimiento de equivalencias y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución al problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

5. En la Pista B va a comenzar una carrera y Ruth quiere participar. En el recorrido, se encuentran marcas en la nieve, cada una con un número. Para realizar correctamente el recorrido, hay que pasar por las marcas que contengan divisores de 48, sin saltarse ninguno.

¿Puedes trazar la línea del recorrido que debe hacer Ruth, desde la salida hasta la meta? Ten en cuenta que el recorrido debe ser lo más corto posible para que tarde menos tiempo en realizarlo.



A través de las reglas de divisibilidad (división y la multiplicación) se espera que los alumnos encuentren los divisores de 48 y encontrar la ruta en la situación planteada.

$$D = 48 = (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24)$$

Tabla 21 *Análisis variables de estudio pregunta 5*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 5
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA2
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM4
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 5:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares necesarios para resolver el problema utilizan el empleo de gráficas como estrategia de apoyo en la resolución del problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por representación en vista que la información se obtiene mediante dibujos siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas requeridas en este problema se asocian a la capacidad de razonar y argumentar ya que implica procesos de pensamiento arraigados de forma lógica que exploran y conectan los elementos del problema, logrando de esta forma destacar esta variable sobre la otra capacidad utilizada referida al diseño de estrategias para resolver problemas en donde es fundamental que el alumno reconozca, formule y resuelva el problema utilizando una estrategia previamente establecida. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

6. Finalizada la jornada, en la estación de esquí realizan el sorteo de un equipamiento completo para esquiar.

Cada niño participa con el número de su ticket de entrada. El número ganador tiene que cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Es múltiplo de 3.
- ✓ La cifra de las decenas es el doble de la cifra de las unidades de millar.
- ✓ El valor de la cifra de las centenas es 500.
- ✓ La cifra de las unidades es la cuarta parte de la cifra de las decenas de millar.

Una vez comprobados sus números, cinco niños afirman ser los ganadores. Estos son los números de sus entradas. Averigua cuál de ellos es el número ganador.

Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 7 2 5 4 2	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 4 2 5 8 1	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 6 1 6 2 3
Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 8 3 5 6 2	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 9 4 5 8 1	
El número ganador es 		

Utilizando comparación entre números, reglas de divisibilidad, multiplicación y valor posicional, los estudiantes logran encontrar el valor solicitado como el ganador.

Tabla 22 *Análisis variables de estudio pregunta 6*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 6
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Un día en la nieve		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM4
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 6:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. En relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

Las capacidades matemáticas requeridas en este problema se asocian a la capacidad de razonar y argumentar ya que implica procesos de pensamiento arraigados de forma lógica que exploran y conectan los elementos del problema, logrando de esta forma destacar esta variable sobre la otra capacidad utilizada referida al diseño de estrategias para resolver problemas en donde es fundamental que el alumno reconozca, formule y resuelva el problema utilizando una estrategia previamente establecida. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción en el reconocimiento de equivalencias y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

LA VISITA MÉDICA

Jorge se ha puesto enfermo con gripe y ha acudido con su padre a la consulta del médico del centro de salud. Mientras les toca su turno permanecen en la sala de espera.



GRIPE

El virus de la gripe afecta a unos 3,5 millones de personas cada año en España.

7.- Jorge lee el cartel que hay en la pared de la sala de espera. Indica cómo se escribe 3,5 millones en forma de potencia de base 10:

- A. $3,5 \cdot 10^4$
- B. $35 \cdot 10^6$
- C. $3,5 \cdot 10^5$
- D. $3,5 \cdot 10^6$

Utilizando transformación de números de grandes cifras en expresiones de notación científica los alumnos encuentran equivalencia entre las cantidades señaladas.

$$3.500.000 = 3,5 \cdot 10^6$$

Tabla 23 *Análisis variables de estudio pregunta 7*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 7
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La visita médica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	IP4
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX4
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 7:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. La información presente en el problema aritmético se asigna la variable de expresión simbólica ya que la información aparece expresada empleando prioritariamente términos lógicos y símbolos matemáticos

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se categoriza esta variable se encuentra en el ámbito científico considerando que el problema se presenta de forma abstracta y requiere explicitar los elementos matemáticos para situarlos en un contexto más amplio, relacionándolos con la ciencia y tecnología.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción en el

reconocimiento de equivalencias y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

8.- Durante la semana, el médico de Jorge ha atendido a los siguientes niños y niñas:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
4	8	5	6	2

¿Cuál ha sido la media diaria de menores de edad atendidos?

El número medio de niños y niñas atendidos es al día.

Mediante la adición y división de los valores entregados los alumnos determinan la media aritmética como estrategia necesaria para resolver el problema

$$4 + 8 + 5 + 6 + 2 = 25 \rightarrow 25 \div 5 = 5$$

Tabla 24 *Análisis variables de estudio pregunta 8*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 8
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La visita médica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 8:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas requerida en este problema se asocia a la capacidad de diseño de estrategias para resolver problemas en donde es fundamental que el alumno reconozca, formule y resuelva el problema utilizando una estrategia previamente establecida. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

9.- Durante el mes de mayo, los dos médicos de atención primaria del centro de salud realizan guardias nocturnas de urgencias. Si un médico realiza guardia cada 4 días y el otro cada 5 días y coincidieron el día 7 de mayo, ¿cuándo volverán a coincidir? Márcalo en el calendario.

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Contabilizando los valores en el calendario y marcando los días, los alumnos encuentran el día en el cual coincidirán nuevamente los médicos, a través del mcm como estrategia matemática (multiplicación y división) determinan la cantidad de días exactos en la cual volverán a coincidir.

$$\begin{array}{r|l}
 4 - 5 & 5 \\
 2 - 1 & 2 \\
 1 - 1 & 2
 \end{array}
 \qquad
 5 \cdot 2 \cdot 2 = 20$$

Tabla 25 *Análisis variables de estudio pregunta 9*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°: 9
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La visita médica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA3
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM6
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 9:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. El tipo de recurso auxiliar utilizado en este problema se asocia al empleo de tablas como estrategia para ordenar y estructurar los datos. La información del problema aritmético

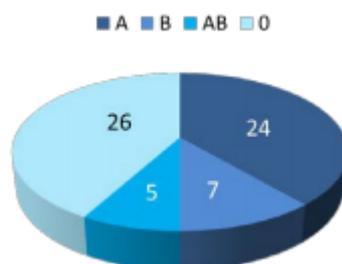
está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas que se aprecian en este problema son el diseño de estrategias para resolver un problema ya que los alumnos tendrán que diseñar un plan en donde reconozcan, formulen y resuelvan la situación planteada, se destaca el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

10.- El centro de salud dispone de una sala de extracciones. El gráfico muestra el número de personas que han acudido a donar sangre según su grupo sanguíneo. Si a cada una se le ha extraído $1/2$ litro de sangre, ¿qué volumen de sangre de los grupos A y O se ha obtenido?

- A. 62 litros B. 50 litros
C. 25 litros D. 31 litros



Identificando los sectores del gráfico del cual se obtendrá la información, los alumnos mediante la adición y división de sus valores determinan el valor final solicitado.

$$26 + 24 = 50 \rightarrow 50 \div 2 = 25$$

Tabla 26 *Análisis variables de estudio pregunta 10*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:10
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La visita médica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA2
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 10:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares necesarios para resolver el problema utilizan el empleo de gráficas como estrategia de apoyo en la resolución del problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas requerida en este problema se asocia a la capacidad de diseño de estrategias para resolver problemas en donde es fundamental que el alumno reconozca, formule y resuelva el problema utilizando una estrategia previamente establecida. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

11.- A lo largo de la mañana han pasado por la sala de espera 52 personas. Elige la expresión matemática más adecuada que indica esta cantidad.

- A. La cuarta parte de 50 más la mitad de 25.
- B. La diferencia de 100 y 25 más el doble de 3.
- C. El doble del cuadrado de 5 más el doble de 1.
- D. Un tercio de 9 más el producto de 2 por 5.

Luego de representar numéricamente las alternativas propuestas, los alumnos resuelven la operación matemática y comparan su valor obtenido con la cantidad señalada de 52

$$2 \cdot 5^2 + 2 \cdot 1 = 52$$

Tabla 27 *Análisis variables de estudio pregunta 11*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:11
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La visita médica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 11:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático. El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

¿CUÁL ES NUESTRA EXCURSIÓN FAVORITA?

En el colegio de Andrés, la tutora del grupo A de 6º ha encargado a sus alumnos recoger los datos de una encuesta en la que a los alumnos de los dos grupos de sexto curso se les pregunta por la visita extraescolar que más les ha gustado. Las respuestas se resumen en la tabla siguiente:



Tu excursión favorita	Nº de alumnos
Zoo	18
Museo de ciencias naturales	7
Planetario	8
Museo de arte	5
Museo arqueológico	2
Museo etnográfico	10

12.- Observa los datos de la tabla y marca con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

	Verdadero	Falso
La moda es Zoo		
La moda es 18		
La media de alumnos por excursión es 8,33		
La media es museo etnográfico		

Utilizando elementos matemáticos de la estadística, los alumnos analizan la veracidad de cada afirmación, luego una vez obtenidos los resultados discriminar entre la alternativa verdadera y falsas.

Tabla 28 *Análisis variables de estudio pregunta 12*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:12
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5- CM3
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 12:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se

establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

13.- Rodea con un círculo la letra correspondiente al gráfico que representa correctamente los resultados.

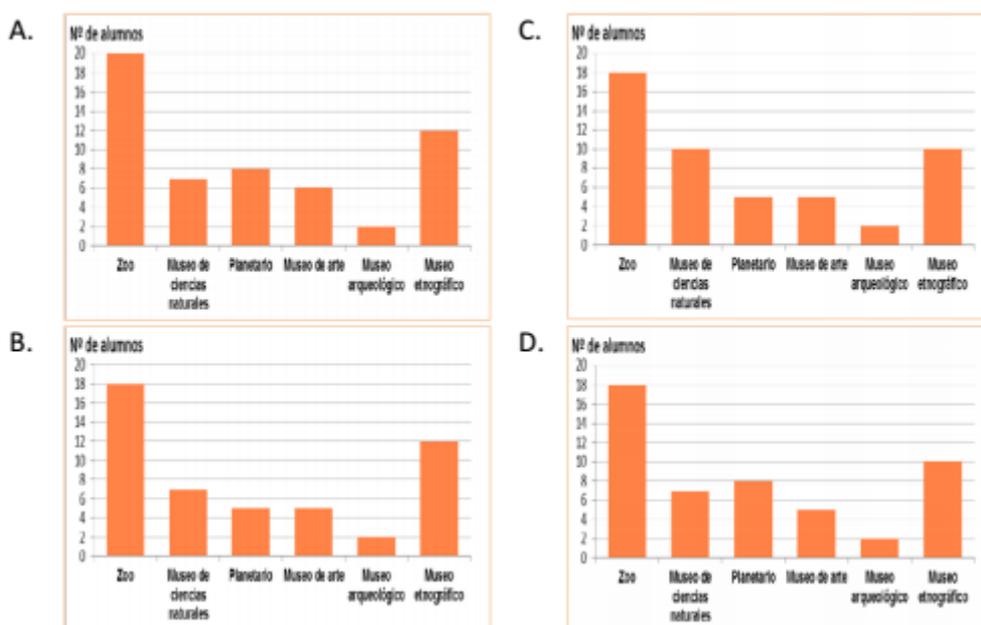


Tabla 29 Análisis variables de estudio pregunta 13

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:13
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 13:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida.

La capacidad matemática observada en este problema corresponde a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

14.- Completa la columna de las frecuencias relativas en la tabla de datos para poder comparar los resultados de la votación con los del año anterior.

Tu excursión favorita	Nº de alumnos	Frecuencias relativas
Zoo	18	
Museo de ciencias naturales	7	
Planetario	8	
Museo de arte	5	
Museo arqueológico	2	
Museo etnográfico	10	

Tabla 30 *Análisis variables de estudio pregunta 14*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:14
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 14:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del

contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida.

La capacidad matemática observada en este problema corresponde a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

15.- El precio de entradas de cada una de las actividades extraescolares que han realizado se recoge en la siguiente tabla.

Precios de las entradas guiadas	
Zoo	15,3 €
Museo de ciencias naturales	3 €
Planetario	3,1 €
Museo de arte	1 €
Museo arqueológico	1,5 €
Museo etnográfico	4 €

El precio medio de las entradas de estas actividades es:

- A. 4,75 € B. 4,70 €
C. 4,65 € D. 4,60 €

Tabla 31 *Análisis variables de estudio pregunta 15*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:15
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM6
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 15:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

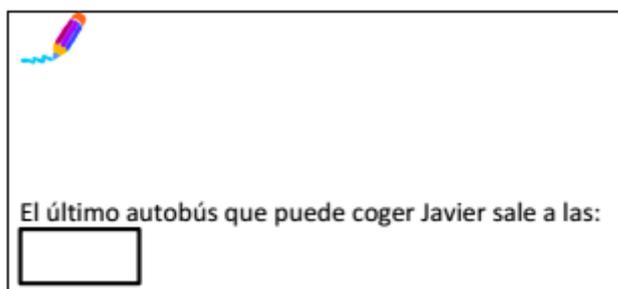
El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas que se aprecia en este problema es el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción

señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

16.- Javier ha decidido ir a visitar el Planetario. Para ir allí tiene que coger un autobús que tarda 45 minutos. Consulta el horario de salida de los autobuses para saber cuál es el último autobús que puede coger para llegar a tiempo de la proyección de las 16:30.

Horarios de salida de los autobuses	
6:25	14:25
7:25	15:25
8:25	16:25
9:25	17:25
10:25	18:25
11:25	19:25
12:25	20:25
13:25	21:25



El último autobús que puede coger Javier sale a las:

Tabla 32 *Análisis variables de estudio pregunta 16*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:16
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA3
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM5
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 16:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. El tipo de recurso auxiliar utilizado en este problema se asocia al empleo de tablas como estrategia para ordenar y estructurar los datos. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

17.- Al finalizar la visita al Museo de Ciencias Naturales hay un juego que consiste en hacer girar una ruleta. Puedes obtener diferentes premios o ¡nada!
 Hacemos girar la ruleta. ¡Prueba tu suerte!



Tabla 33 *Análisis variables de estudio pregunta 17*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:17
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: ¿Cuál es tu excursión favorita?		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA2
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
	7. Capacidades matemáticas	CM3
Demanda cognitiva	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 17:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares necesarios para resolver el problema utilizan el empleo de gráficas como estrategia de apoyo en la resolución del problema. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una

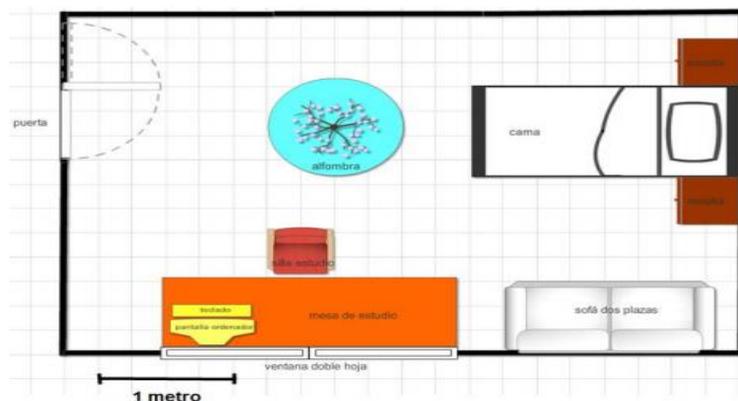
variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

La capacidad matemática observada en este problema corresponde a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

LA NUEVA HABITACIÓN DE TOMÁS

Tomás está a punto de pasar a Secundaria. Sus padres han decidido cambiar su habitación. Le dan la oportunidad de decorarla, elegir los muebles, las alfombras, lámparas y hasta los cuadros. Tomás debe tener en cuenta que ha de tener una zona de estudio amplia e iluminada porque tendrá que incrementar sus horas de trabajo diario. Ha estado viendo posibles decoraciones en Internet y en varios catálogos que le han enseñado en una tienda de muebles para buscar ideas.

El plano y la distribución del mobiliario que ha pensado Tomás se muestran en este dibujo:



18.- Teniendo en cuenta la escala del plano, la superficie de la habitación es

- A. 1650 dm² B. 16,5 m²
 C. 1750 cm² D. 1750 dm

Tabla 34 *Análisis variables de estudio pregunta 18*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:18
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 18:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación de un dibujo siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

19.- Tomás ha decidido decorar su habitación, pero aún le faltan algunos muebles. Si la alfombra tiene un diámetro de **1 m**. Su área es:

(Tomar $\pi = 3,14$)

- A. 3,14 m² B. 0,785 m²
 C. 314 cm² D. 78,5 cm²

Tabla 35 *Análisis variables de estudio pregunta 19*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:19
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 19:

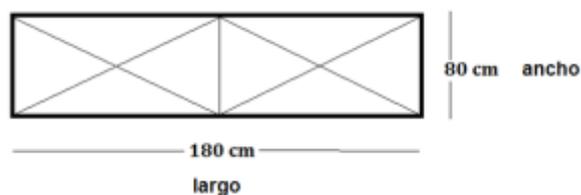
El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica de un dibujo siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en

donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

20.- Tomás quiere colocar un armario de 180 cm de largo y 80 cm de fondo (ancho), como el que ha dibujado abajo, en la pared perpendicular a la de la ventana, la que está sin muebles. ¿Puede hacerlo?



Señala con X si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

	Verdadero	Falso
Sí, cabe de sobra		
No, porque no cabe de fondo y taparía parte de la ventana		
No, porque taparía parte de la puerta		
En realidad, no cabe en ninguna pared de esa habitación		

Tabla 36 *Análisis variables de estudio pregunta 20*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:20
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM3
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 20:

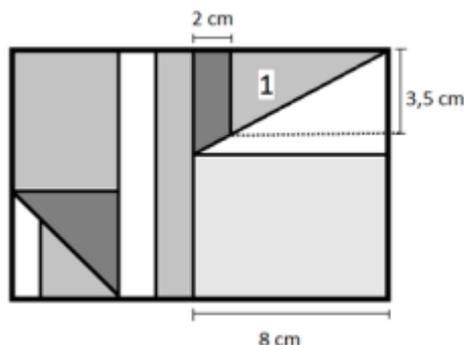
El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la

información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

21.- Tomás quiere colgar un póster con figuras geométricas que le ha encantado.



Teniendo en cuenta las medidas que tenemos el área del triángulo 1 es:

- A. 10,5 cm
- B. 21 cm²
- C. 10,5 cm²
- D. 14 cm

Tabla 37 *Análisis variables de estudio pregunta 21*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:21
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM3
Demanda cognitiva	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 21:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica de un dibujo siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

22.- El precio de los muebles se muestra en la factura siguiente. Después, en Muebles Japi aplicaron un descuento. Si los padres de Tomás pagaron finalmente 885,5 €, ¿qué porcentaje de descuento les hicieron?

- A. 30%
- B. 70%
- C. 35%
- D. 50%

Muebles Japi	
Presupuesto 15/05/2015	
Presupuesto habitación juvenil	
Muebles:	650 €
Somier y colchón:	215 €
Sofá:	325 €
Alfombra:	75 €
Total	
21% IVA incluido	

Tabla 38 *Análisis variables de estudio pregunta 22*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:22
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA3
	3. Forma de presentar la información	IP2
	4. Contenido matemático	C1
Contenido incluido	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM6
Demanda cognitiva	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 22:

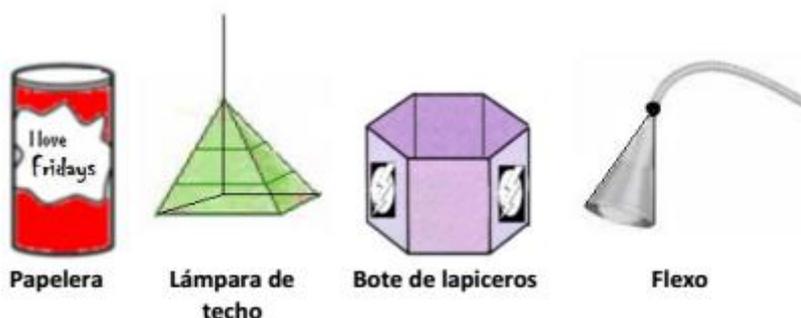
El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. El tipo de recurso auxiliar utilizado en este problema se asocia al empleo de tablas como estrategia para ordenar y estructurar los datos. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número

en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas que se aprecian en este problema son el diseño de estrategias para resolver un problema ya que los alumnos tendrán que diseñar una plan en donde reconozcan, formulen y resuelvan la situación planteada, se destaca el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

23.- Estos son algunos de los objetos con los que Tomás quiere decorar su habitación.



Rellena cada hueco con solo una palabra:

La papelera tiene forma de _____.

La lámpara del techo tiene forma de _____ cuya base es _____.

El bote de lapiceros es un _____ cuya base es _____.

El portalámparas del flexo tiene forma de _____.

Tabla 39 *Análisis variables de estudio pregunta 23*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:23	
Competencia matemática			
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás			
Formato de la Tarea	1.	Tipo de tarea	F2
	2.	Recursos auxiliares	
	3.	Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4.	Contenido matemático	C2
	5.	Contexto	CX1
	6.	Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7.	Capacidades matemáticas	CM1
	8.	Procesos matemáticos	P3
	9.	Complejidad Cognitiva	PG1
	10.	Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 23:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que

el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas.

La comunicación aparece como la capacidad matemática desarrollada en este ejercicio ya que el alumno percibe el desafío y es estimulado a comprender la situación, a través de la lectura y decodificación del enunciado siendo posible llegar a encontrar la solución formulando el problema. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

24.- La lámpara que va a colgar en el techo tiene forma de un cuerpo geométrico que conocemos.

En la tabla siguiente asigna el número de la figura que corresponde a cada uno de los siguientes elementos

Elemento	Número en la figura
cara	
arista	
vértice	
altura	
base	

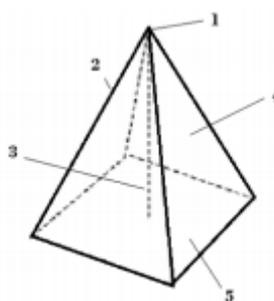


Tabla 40 *Análisis variables de estudio pregunta 24*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:24
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La nueva habitación de Tomás		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM1
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 24:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas.

La comunicación aparece como la capacidad matemática desarrollada en este ejercicio ya que el alumno percibe el desafío y es estimulado a comprender la situación, a través de la lectura y decodificación del enunciado siendo posible llegar a encontrar la solución formulando el problema. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

OFERTA TELEFÓNICA

A Lucía, por su cumpleaños, sus padres le quieren regalar un teléfono móvil y contratar una tarifa telefónica. Busca información con sus padres y se deciden por la publicidad de la compañía “Mymóvil

MYMÓVIL

PROMOCIÓN – 20,95€/mes
 Incluye:

- Internet
- Smartphone
- Llamadas nacionales gratis hasta 60 min/mes

SIN PROMOCIÓN

- Internet: 15,95€
- Smartphone: 4 €/mes durante 24 meses
- Llamadas:
 - 0,20 €, establecimiento de llamada
 - 0,45€, minuto de llamada

25.- Calcula el coste de una llamada de 20 minutos sin promoción:

- A. 10 € B. 9,20 €
 C. 0,65 € D. 9 €

Tabla 41 *Análisis variables de estudio pregunta 25*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM Nº:25
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Oferta telefónica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM6
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 25:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. En relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático. El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas que se aprecian en este problema son el diseño de estrategias para resolver un problema ya que los alumnos tendrán que diseñar una plan en donde reconozcan, formulen y resuelvan la situación planteada, se destaca el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

26.- Lucía quiere que el número de teléfono sea fácil de recordar. Si el número es divisible entre 2, 5 y 9 a la vez, ¿cuáles son las dos cifras que faltan?

6
6
0
6
0
6

Tabla 42 *Análisis variables de estudio pregunta 26*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:26
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Oferta telefónica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM5-CM3
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 26:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. En relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático. El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de

distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

27.- Sus padres le han puesto una condición para que no pierda mucho tiempo con el teléfono. No puede superar los 14650 segundos entre llamadas y conexión a Internet a la semana. ¿Cuánto tiempo es?

- A. 6 horas 30 minutos 10 segundos
- B. 5 horas 25 minutos 03 segundos
- C. 4 horas 04 minutos 10 segundos
- D. 4 horas 04 minutos 01 segundo

Tabla 43 *Análisis variables de estudio pregunta 27*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:27
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Oferta telefónica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C3
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES4
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 27:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. En relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático. El presente ejercicio se clasifica en la variable de contenido como cambio y relaciones considerando que se utiliza un modelo matemático para modelar o representar diferentes relaciones temporales entre los horarios señalados. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se le asigna la variable de igualación en donde se requiere que una cantidad sea igual a la otra.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

28.- El 60% de los compañeros de Lucía tiene teléfono móvil. La fracción que representa este porcentaje es:

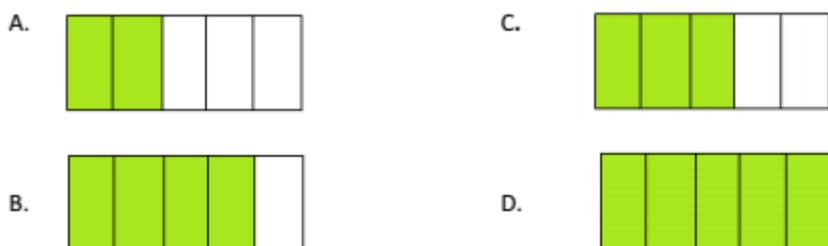


Tabla 44 *Análisis variables de estudio pregunta 28*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:28
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Oferta telefónica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA2
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM1-CM3
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 28:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares necesarios para resolver el problema utilizan el empleo de gráficas como estrategia de apoyo en la resolución del problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la

activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación y en conjunto a la comunicación la cual aparece como la capacidad en que el alumno percibe el desafío y es estimulado a comprender la situación, a través de la lectura y decodificación del enunciado siendo posible llegar a encontrar la solución formulando el problema. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

29.- Una amiga de Lucía va a contratar también una tarifa con Mymóvil pero no va a realizar ninguna llamada, ¿qué opción le conviene más económicamente?
Elige tu respuesta.

- A. La promoción porque también puede realizar llamadas.
- B. La promoción porque incluye un Smartphone.
- C. Sin promoción porque le sale más barato.
- D. Sin promoción porque las llamadas salen muy baratas.

Tabla 45 *Análisis variables de estudio pregunta 29*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:29
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: Oferta telefónica		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX3
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM4
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 29:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se categoriza esta pregunta se enmarca dentro del contexto social ya que el estudiante debe relacionar diversos elementos del entorno social para la comprensión de la estrategia a utilizar y la respuesta requerida. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

La capacidad matemática requerida en este problema se asocia a la capacidad de razonar y argumentar ya que implica procesos de pensamiento arraigados de forma lógica que exploran y conectan los elementos del problema. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

LA TORRE EIFFEL

La Torre Eiffel fue diseñada por el ingeniero francés Gustave Eiffel y sus colaboradores para la Exposición Universal de 1889 en París. Con una altura de 300 metros, fue prolongada más tarde con una antena hasta 324 metros.

Es uno de los monumentos más visitados del mundo.



30.- Cada cinco años se pinta a mano la Torre Eiffel. Se usan 2,5 toneladas de pintura en total. Teniendo en cuenta que se dan dos capas de pintura y que cada kg de pintura cubre 5 m² de superficie, ¿cuánta superficie tiene la torre Eiffel?

- A. 3125 m² B. 12500 m²
C. 6250 m² D. 625 m²

Tabla 46 *Análisis variables de estudio pregunta 30*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:30
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C3
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM6-CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 30:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria

para resolver estratégicamente el problema. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

El presente ejercicio se clasifica en la variable de contenido como cambio y relaciones considerando que se utiliza un modelo matemático para modelar o representar diferentes relaciones entre las medidas señaladas. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

Las capacidades matemáticas que se aprecian en este problema son el diseño de estrategias para resolver un problema ya que los alumnos tendrán que diseñar un plan en donde reconozcan, formulen y resuelvan la situación planteada, se destaca el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

31.- En la tienda de recuerdos de la Torre venden una reproducción a escala de la Torre de 20 cm de altura. La reproducción proyecta una sombra de 11,5 cm a las 12 horas. Si la Torre Eiffel tiene 324 metros de altura, ¿cuántos metros medirá la sombra de la Torre Eiffel a esa misma hora?

Elige la respuesta correcta.

- A. 186 m
- B. 186,3 m
- C. 1860 m
- D. 1863 m



Tabla 47 *Análisis variables de estudio pregunta 31*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:31
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C3
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 31:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático.

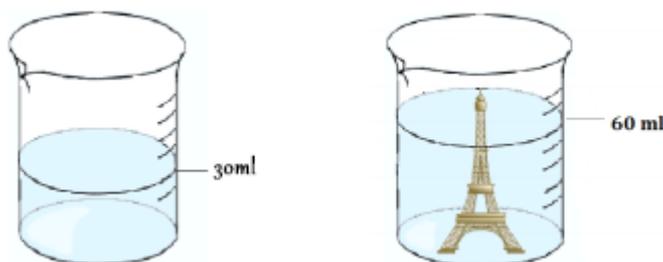
El presente ejercicio se clasifica en la variable de contenido como cambio y relaciones considerando que se utiliza un modelo matemático para modelar o representar diferentes relaciones entre las medidas señaladas. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica

de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

La capacidad matemática observada en este problema corresponde a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

32.- Queremos averiguar el volumen de una Torre Eiffel de recuerdo que un compañero compró en París. Para ello sumergimos la torre totalmente en un vaso graduado lleno de agua.

La subida del nivel del agua corresponderá al volumen de la torre. Observa atentamente los dibujos.



El volumen que tiene nuestro souvenir de la Torre Eiffel es _____ cm³

Tabla 48 *Análisis variables de estudio pregunta 32*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:32
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA5
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C3
	5. Contexto	CX4
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES3
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM5
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND2

Descripción del análisis pregunta 32:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares utilizados considera el empleo de fórmulas como variable necesaria para resolver estratégicamente el problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por la variable de representación en vista que la información se obtiene mediante representación gráfica siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El presente ejercicio se clasifica en la variable de contenido como cambio y relaciones considerando que se utiliza un modelo matemático para modelar o representar diferentes relaciones entre las medidas señaladas. El contexto en el cual se enmarca esta pregunta

responde a la variable científica ya que la situación planteada requiere explicitar elementos referidos a la ciencia y tecnología en la práctica matemática. La estructura semántica de la pregunta está dada en la variable de comparación en el sentido que las cantidades son relacionadas mediante la comparación de sus valores para entregar una respuesta.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, se destaca la variable de diseño de estrategias para resolver problemas en donde se caracteriza el diseño de un plan o estrategia en la cual se reconozca, formule y resuelva el problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND2 en donde los alumnos extraen información de una sola fuente y hacen uso de algoritmos y fórmulas elementales.

33.- Cuando nuestro compañero visitó la Torre Eiffel grabó toda su visita. Llevaba una cámara con 3 horas y 10 minutos de grabación disponibles. Si estuvo grabando durante 2 horas y 13 minutos ¿cuánto tiempo libre de grabación le quedó?

- A. 47 minutos
- B. 57 minutos
- C. 1 h 57 minutos
- D. 46 minutos y 45 segundos

Tabla 49 *Análisis variables de estudio pregunta 33*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:33
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F5
	2. Recursos auxiliares	RA4
	3. Forma de presentar la información	IP3
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX1
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES2
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 33:

El ejercicio presenta en su formato de tarea las respuestas como elección múltiple. En relación a los recursos auxiliares se considera el empleo de esquemas como estrategia para la búsqueda de la solución y la estimación del resultado encontrado. La información del problema aritmético está asignada a la variable de expresión verbal en consecuencia que en el enunciado se observan varias frases con significado matemático. El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto personal en el cual se enmarca la pregunta se establece al estar relacionado con actividades diarias que el estudiante enfrenta y la activación de conocimientos relevantes a situaciones cotidianas. La estructura semántica de la pregunta se establece la relación de cambio, en donde la cantidad inicial se transforma para llegar a la cantidad final y obtener la conclusión.

La capacidad matemática observada en este problema corresponde a la variable de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

34.- El parque del Campo de Marte es un amplio jardín público en el que se encuentra la Torre Eiffel. Su nombre procede del dios romano de la guerra. Este parque se encuentra en el Distrito 7 de París, que puedes ver en el plano.



Fíjate en los ángulos señalados en el plano y señala con X si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

	Verdadero	Falso
El ángulo C es complementario del B		
El ángulo A+B es suplementario del C		
Los ángulos D y E son adyacentes		
Los ángulos A y B son complementarios		

Tabla 50 *Análisis variables de estudio pregunta 34*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:34
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C2
	5. Contexto	CX4
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM1
	8. Procesos matemáticos	P1
	9. Complejidad Cognitiva	PG1
	10. Nivel de desempeño	ND1

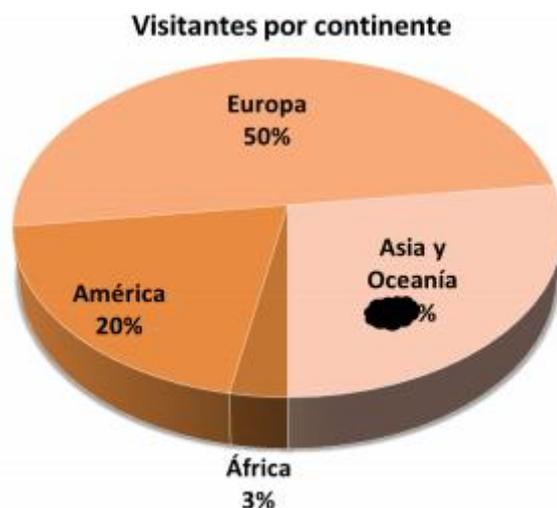
Descripción del análisis pregunta 34:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático se clasifica en como variable espacio y forma ya que se pide modelar mediante relaciones matemáticas procesos de cambio del entorno, destacando propiedades de los objetos desde la perspectiva matemática. El contexto en el cual se enmarca esta pregunta responde a la variable científica ya que la situación planteada requiere explicitar elementos referidos a la ciencia y tecnología en la práctica matemática.

La capacidad matemática observada en este problema corresponden a la variable comunicación la cual aparece como la capacidad en que el alumno percibe el desafío y es estimulado a comprender la situación, a través de la lectura y decodificación del enunciado siendo posible llegar a encontrar la solución formulando el problema. El proceso matemático de formular se evidencia en la necesidad de tomar la situación tal como se presenta y transformarla en algo susceptible de ser tratado matemáticamente y que contribuya a resolver el problema. La complejidad cognitiva se establece en la variable de reproducción señalando el reconocimiento de hechos, la representación, y el desarrollo de procedimientos de rutina para enfrentar la solución del problema presentado. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

35.- Durante un mes se ha hecho una encuesta a los visitantes de la Torre Eiffel sobre su nacionalidad. Se ha clasificado a los visitantes por continentes y los resultados se muestran en este gráfico:



Lamentablemente, un borrón ha caído sobre el dato correspondiente a los visitantes de Asia y Oceanía. Jaime dice que el dato que falta es el 37%. Marca con una X que indique si Jaime está en lo cierto y justifica tu respuesta.

¿Tiene razón Jaime?

SÍ

NO

Justifica tu respuesta:

Tabla 51 *Análisis variables de estudio pregunta 35*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:35
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	RA2
	3. Forma de presentar la información	IP2
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C4
	5. Contexto	CX2
	6. Estructura semántica de la pregunta	ES4
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM3-CM4
	8. Procesos matemáticos	P2
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 35:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada. Los recursos auxiliares necesarios para resolver el problema utilizan el empleo de gráficas como estrategia de apoyo en la resolución del problema. La información que se presenta en este problema aritmético está dado por representación en vista que la información se obtiene mediante dibujos siendo un apoyo para la comprensión de la tarea entregada.

El contenido matemático en el cual se clasifica este problema corresponde a la variable de incertidumbre y datos ya que considera en su contenido la cuantificación de una variación, el análisis de datos, recolección de datos y la descripción de los valores presentados. El contexto en el cual se presenta la situación se relaciona con la variable profesional considerando que el estudiante requiere buscar una solución matemática centrada en actividades del mundo laboral. La estructura semántica de la pregunta se le asigna la variable de igualdad en donde se requiere que una cantidad sea igual a la otra.

Las capacidades matemáticas observadas en este problema corresponden a las variables de representación ya que esta considera la interpretación, selección y utilización de distintas representaciones para reflejar la situación, conjuntamente la capacidad de razonar y argumentar implica que los procesos de pensamiento arraigados de forma lógica exploren y conecten elementos del problema. El proceso matemático de emplear es utilizado para la comprensión y desarrollo del problema ya que para obtener la solución es necesario aplicar razonamientos matemáticos y utilizar conceptos, procedimientos, datos y manipulación de expresiones algebraicas de carácter simple en búsqueda del resultado. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.

36.- Elige la unidad adecuada para medir las siguientes magnitudes, entre las propuestas:

cl (centilitros)
m (metros)

g (gramos)
t (toneladas)

ha (Hectáreas)
cm² (centímetros cuadrados)

Magnitud	Unidad de medida
Superficie del parque del Campo de Marte	
Superficie del ticket de la entrada	
Capacidad de una lata de refresco	
Peso de la Torre Eiffel	
Altura de la Torre Eiffel	
Peso de una lata de refresco	

Tabla 52 *Análisis variables de estudio pregunta 36*

Evaluación de sexto curso de Educación Primaria		ÍTEM N°:36
Competencia matemática		
Título de la unidad de evaluación: La Torre Eiffel		
Formato de la Tarea	1. Tipo de tarea	F2
	2. Recursos auxiliares	
	3. Forma de presentar la información	
Contenido incluido	4. Contenido matemático	C1
	5. Contexto	CX4
	6. Estructura semántica de la pregunta	
Demanda cognitiva	7. Capacidades matemáticas	CM6
	8. Procesos matemáticos	P3
	9. Complejidad Cognitiva	PG2
	10. Nivel de desempeño	ND1

Descripción del análisis pregunta 36:

El tipo de tarea para esta pregunta se presenta con una respuesta del tipo cerrada.

El contenido matemático se clasifica en la variable cantidad ya que se incorporan la cuantificación de objetos y las relaciones entre sus valores como el sentido del número en el planteamiento solicitado. El contexto en el cual se enmarca esta pregunta responde a la variable científica ya que la situación planteada requiere explicitar elementos referidos a la ciencia y tecnología en la práctica matemática.

Las capacidades matemáticas que se aprecia en este problema es el uso de la variable de utilización de operaciones (CM6) al aplicar operaciones y un lenguaje simbólico, formal o técnico en la búsqueda del resultado. El proceso matemático de interpretar se observa en la necesidad de valorar la solución en el contexto del problema determinando el sentido de la respuesta. La complejidad cognitiva que presenta esta actividad se asocia a la variable de conexión en donde se establece integración de información procedente de diferentes ramas y campos de las matemáticas. El nivel de desempeño del ejercicio se categoriza en el nivel ND1 en donde los alumnos enfrentan preguntas de contextos conocidos y la información aparece claramente definida.