ALINEACIÓN ESTRUCTURAL ENTRE LAS PREGUNTAS DE LAS GUÍAS DE ORIENTACIÓN DE LAS PRUEBAS SABER ONCE Y LAS PRUEBAS SABER PRO. EL CASO DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO.

JOHANA JACKELINE CEBALLOS MORA
IVANA FERNANDA URBANO URBANO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADISTICA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
SAN JUAN DE PASTO
2018

ALINEACIÓN ESTRUCTURAL ENTRE LAS PREGUNTAS DE LAS GUÍAS DE ORIENTACIÓN DE LAS PRUEBAS SABER ONCE Y LAS PRUEBAS SABER PRO. EL CASO DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO.

JOHANA JACKELINE CEBALLOS MORA
IVANA FERNANDA URBANO URBANO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciadas en Matemáticas

Asesor:

GUSTAVO ADOLFO MARMOLEJO AVENIA
Doctor en Educación Matemática

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADISTICA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
SAN JUAN DE PASTO
2018

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Gustavo Adolfo Marmolejo A.

_____

Asesor de Trabajo de Grado

Luis Felipe Martinez P.

_____

Jurado 1

Oscar Alberto Narvaez G.

_____

Jurado 2

San Juan de Pasto, 22 de Mayo de 2018.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de este trabajo, están dedicados a todas aquellas personas, que de una u otra forma, impulsaron su culminación.

A nuestros docentes que con nobleza y entusiasmo nos trasmitieron sus conocimientos.

Agradecemos de manera especial y sincera al Dr. Gustavo Adolfo Marmolejo por aceptarnos para realizar esta investigación bajo su dirección. Gracias por trasmitirnos su pasión por la investigación y la docencia. Destacamos especialmente el trato recibido por su parte y el cariño, paciencia y comprensión mostrados en todo momento. Gracias por su amistad que nos permitió aprender mucho más que lo estudiado en el proyecto.

A nuestro apreciado profesor Saulo Mosquera por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su dedicación, su tiempo y por su pasión por la actividad docente. Infinitas gracias por confiar en nosotras.

Al Dr. Hilbert Blanco queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta investigación. Gracias por su apoyo en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de nuestro trabajo. Sin duda alguna, su ayuda impulsó y enriqueció la culminación de nuestra investigación.

Al Dr. Andrés Chavez por su interés y motivación en el desarrollo de esta investigación. Gracias por su alta calidad intelectual y humana.

Agradecimientos al grupo de investigaciones y a la vicerrectoría de investigaciones y postgrados de la Universidad de Nariño por financiar este proyecto que acaba de culminar.

A los miembros del jurado por tomarse el tiempo de leer el presente proyecto y por los comentarios hechos al respecto: Luis Felipe Martínez y Oscar Narváez.

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad, por haberme dado sabiduría y fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo.

Le doy gracias a mis padres Segundo y Ruby por ser los principales promotores de mis sueños, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, por los valores que me han enseñado y el gran apoyo que he tenido en cada momento.

A mis abuelitos Fernando y María quienes fueron las personas que después de mis padres se preocupaban más por mí. Sus canas son sinónimo de sabiduría. Me enseñaron muchas cosas vitales para la vida, y me brindaron su amor y apoyo incondicional.

A mi hermana Melisa por ser parte importante en mi vida, por ayudarme cuando más lo he necesitado, por ser un aliento para mí y por esas palabras que me llegan justo a tiempo.

A Ivana Urbano por no solo ser mi compañera de tesis sino una gran amiga, gracias por todo el tiempo compartido durante toda la carrera.

A Edwin, por ser una persona muy especial, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

A mis amigos, Danilo, Daniel, Maritza, pero especialmente a mi gran amigo Yamith, por todos los instantes de estudio y los trabajamos que juntos realizamos. Gracias por los momentos de alegría que me brindo, por saberme escuchar y darme su gran apoyo.

Y por último gracias a todas las personas que a lo largo de mi carrera han estado ahí, porque de una u otra manera me ayudaron a poder cumplir esta meta.

A todos ellos muchas gracias.

Johana Ceballos

A Dios por haberme permitido vivir hasta este día y por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; la mayoría de mis logros se los debo a ustedes y en especial este. A mi madre por inculcarme valores, y contagiarme su calidad humana. A mi padre por enseñarme disciplina y fortaleza para afrontar cada reto.

A mi hermana Mabel Alexandra, mi primera amiga, con la cual aprendí aciertos y superé momentos difíciles. Siempre serás mi pequeña bravucona.

A mi hermano menor Santiago, quien es uno de los motivos que me impulsa a ser mejor cada día para que siempre te sientas orgulloso de mí. Eres mi inspiración, mi amor eterno.

A mi primo Nolberto por su apoyo durante toda mi carrera, por saber ser el hermano mayor que no tengo, gracias por siempre cuidar de mí y de mi familia.

A mis primas Eliana, Ruth y su madre Amparo, por ser mi segunda familia durante toda mi vida y especialmente durante mi carrera. Ustedes son mi única familia en esta ciudad, me ayudaron a soportar la distancia y me cuidaron cuando más lo necesite, les estaré eternamente agradecida.

A mi compañera de tesis Johana Ceballos, por su infinita paciencia y cariño; por escucharme, y apoyarme en todos los aspectos de mi vida.

A mi mejor amigo Camilo por sus consejos, regaños y por ayudarme a crecer como ser humano y profesional. Te quiero amigo/amiga.

A mi súper amiga Maritza Elizabeth, por contagiarme tu alegría, carisma y tu personalidad extrovertida. Era una chica demasiado aburrida antes de conocerte, gracias por llenar mi vida de colores y enseñarme a vivir sin tapujos. Te quiero amigo/amiga.

A mis eternos amigos, por apoyarme en mis “ires y venires”, por no dejarme caer, por sacarme una sonrisa cuando me sentía desfallecer, por alejarme de la monotonía, pero especialmente gracias por ser parte de mi vida: Natalia, Yessi, Pipe, Juanse, Luisfer, Rodrigo, Oscar Ivan, José Iver, Edwin, Jadher, Neyer, Yordi.

A todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

A mí querida alma mater porque en sus aulas recibí las más gratas enseñanzas y en sus pasillos conocí grandes personas y verdaderos amigos.

Ivana Urbano

RESUMEN[1]

Esta investigación tiene como objetivo determinar el nivel de alineación estructural de las preguntas incluidas en las Guías de orientación de las Pruebas Saber Once (segundo periodo de 2014-segundo periodo de 2017) y Saber Pro (primer periodo de 2012-segundo periodo de 2017). En este trabajo, se consideró una metodología cualitativa donde el diseño metodológico responde a una investigación documental. El material empírico utilizado se compuso de catorce (14) Guías de Orientación. El instrumento de análisis utilizado contempló tres categorías emergentes: Ubicación de Datos, Ítems, y Representación. Los resultados evidencian cuatro tipos de estructura de las preguntas: Compleja Superior, Compleja Alta, Compleja Media y Compleja Baja, como el nombre de cada una de estas preguntas lo indica, cada una está asociada a niveles de complejidad distintos. A manera de conclusión, el estudio establece que existe alineación entre las dos pruebas reseñadas para el caso de preguntas cuya estructura está vinculada al máximo y mínimo nivel de complejidad, caso contrario sucede, en las preguntas cuya estructura promueven complejidades intermedias.

Palabras Clave: Alineación; Prueba Saber Pro; Prueba Saber 11; Estructura de las preguntas.

---

[1] Esta investigación hace parte de otra de mayor envergadura titula *Análisis estructural y de contenido del módulo de razonamiento cuantitativo de las Pruebas SABER PRO*, la cual fue financiada por la Vicerrectoría de Investigación, Postgrados y Relaciones Internacionales de la universidad de Nariño. Los investigadores del proyecto previamente reseñado fungieron como asesores del trabajo aquí expuesto. El proceso de diseño y validación del instrumento metodológico reportado en la presente memoria y las decisiones adoptadas para la síntesis de los datos así como los resultados presentados, fueron definidos, ejemplificados, organizados, aplicados y redactados, de forma conjunta, por las autoras de esta memoria como por sus respectivos asesores.

SUMMARY[2]

The objective of this investigation is to determine the level of structural alignment of the questions included in the Orientation guides of the Tests; Knowledege Eleven (seccond term of 2014-seccond term of 2017) and Knowledge Pro (first term of 2012-seccond term of 2017). In this assignment, it was considered a qualitative method where the design of the methodology obeys to a documental research.The empirical material used is composed of fourteen (14) Orientation Guides. The analitycal tool utilized contemplated three emerging categories: Data collection, items , and presentation. The results showed four types of question structures: Superior Complex, High Complex, Mid Complex, and Low Complex. As the name of every question suggests, each one of them is associated with different levels of complexity. Conclusively, the study establishes a possible conection between the two tests in which the the structure of the questions is linked to the highest and lowest level of complexity. On the other hand, the questions with a structure of intermediate complexity appear to suggest otherwise.

Keywords: Alignment, Test Knowledge Pro, Test Knowledge 11, Question Structure.

---

[2] This research is part of another investigation tittled Structural Analysis and Content of the quantitative reasoning module of the Tests Knowledge Pro, which was financed by the Research Vicepresidency, Graduates, and International Relations of the Univesity of Narino. The researchers of this project also served as consultants of the work published here. The process of the design and validation of the methodology reported in these records, and the decisions adopted for the sinthesis of the data and the results showed, were defined, exemplified, organized, applied , and written in conjunction with the authors of this record as well as the respective advisors.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.1 Objetivo general	19
1.2 Objetivos específicos	19
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Alineación	20
2.2 Razonamiento cuantitativo	21
2.3 Tipos de preguntas en las pruebas externas según su estructura	23
3. MÉTODOS Y MATERIALES	27
3.1 Naturaleza de la investigación	27
3.2 Tipos de materiales y método de búsqueda	27
3.3 Material recolectado	28
3.4 Unidades e Instrumento de análisis	29
3.5 Diseño y validación del instrumento de análisis	32
3.6 Ejemplo de codificación de una pregunta	36
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	38
4.1 Consideraciones para la síntesis de datos	38
4.2 Presentación y discusión de resultados	45
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 28
Tabla 2 29
Tabla 3 30
Tabla 4 30
Tabla 5 31
Tabla 6 33
Tabla 7 38
Tabla 8 40
Tabla 9 41
Tabla 10 42

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO 1. Tabla de clasificación de documentos 57
ANEXO 2. Ejemplo de los descriptores de la categoría Ubicación de Datos 58
ANEXO 3. Descriptores de la categoría de Ítems 60
ANEXO 4. Descriptores de la categoría de Representación 61
ANEXO 5. Listado de libros de construcción de ítems 62
ANEXO 6. Preguntas de las prueba Saber Once 63
ANEXO 7. Preguntas de las prueba Saber Pro 71
ANEXO 8. Categorías emergentes y su descripción, versión 1 85
ANEXO 9. Categorías emergentes y su descripción, versión final 86
ANEXO 10. Registro de caracterización de cada pregunta 88
ANEXO 11. Caracterización de preguntas (versión 1) 90
ANEXO 12. Caracterización de preguntas (versión final) 92

INTRODUCCIÓN

La evaluación en un sistema educativo permite el análisis crítico de programas de estudio y métodos de enseñanza, también aporta elementos para su organización interna y promueve estrategias de mejora (Coello, 2013). En este sentido, las pruebas institucionales se realizan con el fin de evaluar cómo un sujeto aplica conocimientos y/o competencias para resolver una problemática planteada. Las pruebas pueden ser internas o externas (Alfaro, 2013), las primeras son utilizadas para "procesos de promoción de los estudiantes en las Instituciones Educativas" (p. 31), mientras que las segundas sirven para "obtener, procesar, interpretar y divulgar información confiable que permite conocer el nivel de educación del país" (p. 31). En esta investigación se estudian aspectos propios de las pruebas externas ya que estas producen efectos positivos en la calidad del sistema educativo, pues, influyen y afectan a los agentes involucrados en la educación (Sanz & Pires, 2017).

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) mediante la Ley 1324 (2009), le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (ICFES) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles (ICFES, 2017). Desde entonces el ICFES, diseña, aplica, evalúa y gestiona los resultados de las pruebas externas nacionales, puntualmente, evalúa los conocimientos y las competencias adquiridas por los estudiantes colombianos al cursar la educación básica, media y superior. En otras palabras, dichas pruebas evalúan de manera

longitudinal la lectura crítica, la escritura, el razonamiento cuantitativo, las competencias ciudadanas y el inglés, las cuales son llamadas competencias genéricas[3].

Uno de los objetivos del ICFES es asegurar la adecuada alineación entre lo que se evalúa en las pruebas de un ciclo de enseñanza a otro. El ICFES ha avanzado en el proceso de alineación, a través de la reestructuración de los exámenes del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación (SNEE): en 2009 con un nuevo diseño de SABER 3°, 5° y 9°; en 2010 con el rediseño de SABER PRO y en 2014 con los cambios en SABER 11° (ICFES, 2016).

La alineación de las pruebas permite tener "un mejor panorama del sistema educativo para comparar y medir avances en el tiempo. Se contará con más y mejor información que permita identificar dónde están las oportunidades de mejora en los diferentes niveles de educación. También se podrá identificar cuál es el aporte de la educación superior a la educación media" (Niño, 2014).

Lo anterior muestra la importancia de investigaciones que consideren como objeto de análisis la alineación entre las pruebas del SNEE, siendo un aspecto primordial y básico a considerar la identificación, caracterización y tipificación de factores que permitan establecer, al interior de cada prueba, qué y cómo se evalúa. El resultado de estudios de tal naturaleza permitirá a docentes, directivos de colegios y secretarías de educación identificar puntualmente en qué fallan sus estudiantes, y en consecuencia, diseñar planes pertinentes y asertivos de mejoramiento.

En esta investigación se considera el término "alineación" para referirse a la similitud o relación entre pruebas externas, sin embargo como López aclara en su artículo, este término también es usado en algunas áreas para "referirse a la equiparación de puntajes entre pruebas o la

[3] "Son aquellas que resultan indispensables para el desempeño social, laboral y cívico de todo ciudadano, independientemente de su oficio o profesión" (ICFES, 2015, p. 9).

relación entre pruebas y diferentes aspectos del proceso educativo, incluyendo estándares académicos, el proceso de enseñanza y aprendizaje, y el proceso de evaluación en el aula de clase" (Lopez, 2013, pág. 3).

Según la revisión de la literatura que hemos realizado en la investigación se han considerado tres tendencias concernientes a alineación. Una primera tendencia que se centra en estudios que compara la alineación entre libros de texto de diferentes países, en este sentido, (Fuson & Li, 2009) y (Zárate, 2010), estudian la alineación de contenido matemático entre una serie de libros de texto Chinos y estadounidenses; el estudio revela tipos de apoyo que se pueden extender fácilmente de Asia a los Estados Unidos pero también identifica algunas limitaciones lingüísticas de tales extensiones. Por su parte, Zárate analiza y compara la concepción de la lectura crítica y su tratamiento metodológico en los libros de texto de ciencias sociales del Ministerio de Educación del Perú (MED) y de las editoriales privadas de educación secundaria en esta República (Norma y Santillana). Esta investigación muestra que no existen diferencias significativas entre los elementos estudiados: "Los manuales del MED del área curricular de Comunicación relativamente tienen una inclinación mayor por la lectura crítica; y en Ciencias Sociales, la editorial Santillana reúne mayores características de criticidad que el manual del MED. En los libros de texto del área curricular de Comunicación prevalecen los textos narrativos y explicativos y en Ciencias Sociales son predominantemente explicativos" (p. 84).

Una segunda línea de investigación que relaciona el nivel de alineación entre Pruebas externas y el currículo de matemáticas. En este ámbito se identificó un trabajo que ilustra el concepto de alineación y determina el nivel de alineación de contenido entre la Prueba Saber 9º de Matemáticas y los Estándares Básicos colombianos de Competencias en Matemáticas. En este trabajo, se evidencia que el grado de alineación en cuanto a contenido no es muy fuerte, ya que el

número de preguntas en la prueba Saber de Matemáticas en grado 9º es muy bajo, y no se alcanza a evaluar todo el contenido enseñado en noveno (Lopez, 2013).

Finalmente, la última tendencia considerada en esta investigación corresponde a la comparación entre pruebas, en este ámbito se destacan tres trabajos de investigación. Un primer estudio que propone "identificar las competencias del lenguaje evaluadas en cinco instituciones del Distrito Capital y establecer su relación con los resultados de la prueba ICFES-2010" (Rojas, 2014, pág. 4). Esta investigación señaló que "en algunas instituciones se detectaron correlaciones significativas entre las notas reportadas por cada colegio y los puntajes obtenidos en el ICFES, dentro de cada una de las competencias y componentes." (p. 31). La segunda investigación, por su parte, tiene como objetivo "mostrar la existencia de diferencias significativas en los presupuestos conceptuales y técnicos, en la perspectiva del aprendizaje y en la visión del contenido entre dos pruebas: una nacional, la que se aplica como examen de ingreso a la educación superior (EXANI-I) a estudiantes que egresan de la secundaria en México, y una internacional, la prueba PISA" (Diaz, 2006, pág. 587). En este caso, se muestra que "cada prueba masiva tiene supuestos distintos sobre el contenido, el aprendizaje y la evaluación" (p. 611). Y una última investigación que describe, compara y analiza los resultados obtenidos en la prueba de matemáticas del examen SABER 11° con los de la prueba PISA. "Este estudio busca determinar si la evaluación de las matemáticas en Colombia está alineada con los parámetros internacionales e identificar las diferencias entre ambas evaluaciones y las implicaciones de las mismas." (Ayala, 2015, pág. 2). Los resultados de dicho análisis muestran que los estudiantes colombianos tienen bajo rendimiento en competencias matemáticas tanto en pruebas nacionales como internacionales, así mismo, "Según el ICFES, el 44% de los estudiantes colombianos

finaliza la educación media sin desarrollar las competencias básicas en esta materia, mientras que según PISA este indicador llega al 70%.” (p. 27).

Como mencionamos anteriormente, en esta investigación el concepto de alineación se utiliza para referirse a la relación entre pruebas externas, identificando el nivel de alineación estructural entre las preguntas que evalúan el módulo de Razonamiento Cuantitativo en las Guías de Orientación de las pruebas Saber Once y Saber Pro (en adelante Guías). Se asume como factor de contraste la estructura de las preguntas utilizadas en tales pruebas, es decir, el lugar o lugares de las preguntas (Consigna, Afirmaciones o ítems) a los cuales debe recurrir el evaluado, para extraer la información relevante que le permita identificar la problemática planteada y los datos a considerar en su resolución, asimismo, la forma en que uno y otro aspecto es presentado.

La selección de la competencia: Razonamiento cuantitativo, como objeto de interés en este trabajo, alude a que en el sistema educativo colombiano muchos estudiantes presentan, aún al final de la educación superior, dificultades al resolver problemas matemáticos donde este tipo de razonamiento impera (Vergara, Fontalvo, Muñoz, & Balvuena, 2015).

Una de las cuestiones más significativas que se desprende de esta investigación, es que al identificar la proporción de preguntas con un tipo y otro de estructura abra el camino para que tanto la comunidad educativa como los diseñadores de pruebas, se enteren de cómo están compuestas las pruebas a nivel estructural y así puedan servir de apoyo para la preparación de sus estudiantes, dado que las Guías son el único referente que tienen los educadores para diseñar preguntas y familiarizarse con las pruebas, pues los cuestionarios Saber Once y Saber Pro aplicados a los estudiantes no son divulgados públicamente por el ICFES.

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel de alineación estructural entre las preguntas que evalúan el módulo de Razonamiento cuantitativo en las guías de orientación de las Pruebas Saber Once y Saber Pro.

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las estructuras de las preguntas que se incluyen en las Guías de Orientación.
- Establecer similitudes y diferencias estructurales entre los tipos de preguntas que se incluyen en las guías de orientación de las pruebas Saber Once y Saber Pro.
- Establecer limitantes y posibilidades que suscitan la inclusión de un tipo de estructura de pregunta y otro.

2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se exponen algunos referentes que dan sentido al problema de la investigación. En primera instancia, se explica en qué consiste la alineación de pruebas. Posteriormente, se expone el concepto de Razonamiento cuantitativo. Finalmente, se presentan los tipos de preguntas presentes en las pruebas externas y las partes que las componen con sus respectivas definiciones, de las cuales algunas fueron adaptadas por los investigadores para el desarrollo de este trabajo.

2.1 Alineación

Por "alinear" una prueba se entiende, modificar su estructura de manera que los resultados que arroje sean directamente comparables con los de las otras pruebas del SNEE: SABER 3°, SABER 5°, SABER 9°, SABER ONCE y SABER PRO (ICFES, 2013). Dos o más pruebas se encuentran alineadas cuando hay una conexión entre ellas, es decir, tienen características similares que permiten hacer comparaciones. Según ICFES:

> El sistema de pruebas SABER se encuentra orientado en su totalidad hacia la evaluación de competencias, entre las que se destacan aquellas que son genéricas. Las competencias genéricas constituyen entonces un eje no solo de la totalidad del sistema educativo sino también de la evaluación de los diferentes niveles de ese sistema. Ahora bien, tanto los exámenes de educación básica como el de educación superior están estructurados siguiendo ese eje. En esta medida, todos los exámenes del SNEE se encuentran alineados en cuanto a contenido, siendo las competencias genéricas de Saber Pro los eslabones finales de esta serie de pruebas que se aplican desde la educación básica. (ICFES, 2013, pág. 22)

Antes del proceso de alineación las pruebas del SNEE evaluaban de la siguiente manera: Saber 3º contenía dos pruebas, Lenguaje y Matemáticas; Saber 5º evaluaba Lenguaje, Matemáticas, Competencias Ciudadanas y Ciencias Naturales; Saber 9º evaluaba Lenguaje,

Matemáticas, Competencias Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés; la prueba Saber Once evaluaba Lenguaje, Filosofía, Matemáticas, Sociales, Biología, Física, Química, Inglés, Profundización e Interdisciplinar; finalmente, Saber Pro contenía 6 pruebas: Lectura crítica, Razonamiento Cuantitativo, Competencias Ciudadanas, Pensamiento Científico (Específico a cada programa), Inglés y Comunicación Escrita.

A continuación se ilustra el proceso de alineación bajo las competencias genéricas de las pruebas del SNEE que se llevó a cabo de la siguiente manera:

En primer lugar, en 2009 se introdujo una prueba de Razonamiento cuantitativo como subprueba de Matemáticas para Saber 3º, 5º y 9º. Y en segundo lugar, en el segundo periodo de 2014 se fusionaron algunas de las pruebas de Saber Once así: Lenguaje y Filosofía pasaron a formar una única prueba llamada Lectura Crítica; Física, Química y Biología pasaron a ser la prueba de Ciencias Naturales; se incluyeron dos pruebas, razonamiento cuantitativo como subprueba de Matemáticas y competencias ciudadanas como subprueba de Sociales (ICFES, 2013).

2.2 Razonamiento cuantitativo

ICFES define el Razonamiento Cuantitativo como:

> Aquellas habilidades matemáticas con las que todo ciudadano debería contar, independientemente de su profesión u oficio, para poder desempeñarse adecuadamente en contextos cotidianos (...) Al hablar de razonamiento cuantitativo se hace referencia a un conjunto de competencias que resultan de un entrenamiento en algunas áreas de las matemáticas, y a la manera de aplicar esas matemáticas en contextos prácticos. (ICFES, 2013, pág. 59)

En síntesis, el razonamiento cuantitativo, es fundamental para un desempeño adecuado de todo estudiante y ciudadano. No existe un punto en la formación académica (ni posteriormente)

en el cual no resulte posible y conveniente seguirlas desarrollando y, en esa medida, han de constituir el eje central de la educación a lo largo de todos los ciclos que la conforman.

En Colombia se aplicó por primera vez en el año 2011 una prueba oficial denominada Razonamiento Cuantitativo. Esta prueba fue desarrollada por el ICFES, y se aplicó en el segundo semestre de ese año. Sin embargo, el razonamiento cuantitativo como área del conocimiento ha sido evaluado a través de las pruebas de matemáticas del examen de Estado Saber Pro desde sus inicios y actualmente en los exámenes Saber 3°, 5°, 9° y Once. En efecto, en la educación básica, los contenidos en matemáticas son de razonamiento cuantitativo; en la educación media, la mayoría lo son; y, en la educación superior, son estos los que se evalúan con las pruebas dirigidas a los estudiantes de la totalidad de programas como una competencia genérica.

La importancia de evaluar el razonamiento cuantitativo recae en la creciente necesidad de lograr una alfabetización numérica, es decir, la aspiración de que la totalidad de la población desarrolle un conjunto de habilidades y conocimientos básicos que les posibilite una comunicación fluida entre profesionales de diferentes áreas.

Existen varios reportes relacionados con la alfabetización numérica o cuantitativa, entre los que se destaca el de Sons. Este autor utiliza explícitamente el término Razonamiento Cuantitativo y alfabetización cuantitativa y subraya la importancia de la alfabetización cuantitativa en los procesos de estudio, señalando que hay un número creciente de oportunidades de trabajo en campos que requieren una base matemática sólida para un correcto desempeño (Sons, 1996).

Ahora bien, las disposiciones del MEN sobre este aspecto establecen que los estudiantes deben desarrollar el razonamiento cuantitativo durante todo el proceso educativo y que:

> El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana. (MEN, 1999, pág. 7)

Y el ICFES como entidad encargada de evaluar todas las etapas de la educación ha definido como objeto de evaluación de las pruebas de Razonamiento cuantitativo tres competencias: 1) Interpretación y representación, 2) Formulación y Ejecución y 3) Argumentación.

2.3 Tipos de preguntas en las pruebas externas según su estructura

Por estructura de preguntas se alude a la forma en que están organizadas las partes constituyentes de una pregunta. Las pruebas Saber Once y Saber Pro están compuestas por cinco (5) tipos de preguntas de selección de respuesta, codificadas así:

- Tipo I: prueba con preguntas de Selección Múltiple con Única Respuesta (S.M.U.R)
- Tipo IV: prueba con preguntas de Selección Múltiple con Múltiple Respuesta (S.M.M.R)
- Tipo VI: prueba con preguntas de Selección Múltiple con información Suficiente (S.M.I.S)
- Tipo VII: prueba con preguntas de Análisis de Postulados (A.P)
- Tipo VIII: Prueba con preguntas de Análisis de Relación (A.R)

Las preguntas encontradas en esta investigación son de Selección Múltiple con Única Respuesta (Tipo I) y Selección Múltiple con Múltiple Respuesta (Tipo IV), por ser los más utilizados para formular preguntas en las pruebas educativas externas de carácter masivo, especialmente por la facilidad de su aplicación y calificación.

No obstante, esta facilidad no se da al momento de formular las preguntas; formular buenas y pertinentes preguntas con ítems de selección múltiple es una labor que exige mucho

compromiso, práctica y un profundo conocimiento del objeto a evaluar (ICFES, 2009). A continuación se describen los tipos de preguntas considerados en esta investigación:

Selección múltiple con única respuesta (tipo I). Estas preguntas, utilizadas en todas las pruebas, se desarrollan en torno a una idea o a un problema y constan de una Consigna y cuatro opciones de respuesta. Para resolver la tarea planteada se recomienda leer cuidadosamente la Consigna y, después de analizarla, escoger entre las opciones la que se considera correcta (López, Montenegro, & Tapia, 2006).

Selección múltiple con múltiple respuesta (tipo IV). Estas preguntas, constan de una Consigna, al menos tres posibles consecuencias, aplicaciones o condiciones relacionadas con la Consigna (numeradas de 1 a 3 o de 1 a 4) a las cuales hemos llamado Afirmaciones, y cuatro opciones de respuesta (A, B, C, D), que resultan de la combinación de dichas Afirmaciones y de las cuales solo una es verdadera (López, Montenegro, & Tapia, 2006).

2.3.1 Partes de una pregunta de Selección Múltiple.

A continuación describimos las partes de las preguntas Tipo I y Tipo IV, y sus respectivas definiciones.

Encabezado. Se designa como Encabezado a la información que precede a la formulación de una pregunta (consigna); puede ser una tabla, ráfico, figura y/o texto.

Consigna. Es el planteamiento, propiamente dicho, de la problemática que se espera sea resuelta por el evaluado. En la Consigna se contextualiza la problemática a resolver y se exponen los datos a considerar en su resolución.

Afirmaciones. Son proposiciones que contienen información complementaria a la Consigna y necesaria para dar solución a la problemática planteada. Para las preguntas que incluyen estas

Afirmaciones, las opciones de respuesta vienen dadas como posibles combinaciones de las Afirmaciones expuestas.

Opciones de respuesta. También llamadas por otros autores ítems de selección. Son posibles respuestas a la problemática planteada en la Consigna. En el formato de selección múltiple, sólo una de estas opciones es verdaderamente pertinente y completa para dar solución a la pregunta que se está evaluando; las demás opciones, aunque pueden ser vistas como posibles respuestas, no responden en forma completa o pertinente a la problemática formulada y frecuentemente son reconocidos como distractores (Rocha & Pardo, 2007).

Este tipo de preguntas de selección múltiple son utilizadas en numerosos contextos de evaluación. Pese a su facilidad y versatilidad para evaluar en cualquier tipo de contexto y contenido, su construcción es muchas veces defectuosa y tiende a presentar dificultades al momento de resolver la problemática; esto se debe a que cuando se elabora una prueba de selección múltiple, se tiende a centrar la atención en las características de viabilidad, validez y análisis de la pregunta, descuidando su construcción (Moreno, Martínez, & Muñiz, 2004).

Los tipos de pregunta de selección múltiple exigen a quien los elabora un mayor esfuerzo y pericia que aquellos más abiertos que sólo plantean la pregunta. Por ello, los de elección múltiple son un recurso muy adecuado para estudiar amplias poblaciones de sujetos. Con estas pruebas de selección múltiple adecuadamente construidas resulta posible evaluar tareas con diferentes grados de complejidad cognitiva, así como también todos los pasos que deseen evaluarse de un proceso, como se pone de manifiesto ampliamente en la práctica de la evaluación (Moreno, Martínez, & Muñiz, 2004).

3. MÉTODOS Y MATERIALES

En este apartado se describen los elementos que caracterizan la metodología de esta investigación, se compone de seis momentos; el primero, especifica la naturaleza del estudio realizado; el segundo, presenta los tipos de materiales y el método de búsqueda; el tercero expone el material recolectado y la muestra considerada. El cuarto presenta el instrumento metodológico, así como las unidades de análisis asumidas. En el quinto momento se describe el proceso de diseño y validación del instrumento de análisis. Finalmente, en el último momento, se presenta un ejemplo de codificación de una pregunta de las Guías.

3.1 Naturaleza de la investigación

Esta investigación es documental (Gil, 2008), pues se hace uso de los materiales publicados por el ICFES que no han sido estudiados en su totalidad. Considerando, el análisis de datos se asumió una metodología cualitativa y descriptiva (Bisquerra, 1989), pues se centra en las características de las preguntas analizadas y se consideraron los criterios de los investigadores. Finalmente, la investigación fue de naturaleza inductiva (Bisquerra, 1989), pues, las categorías de análisis se extrajeron directamente del estudio de las preguntas recolectadas.

3.2 Tipos de materiales y método de búsqueda

La recolección del material empírico se compone de las preguntas de razonamiento cuantitativo, tomadas de las Guías, correspondientes respectivamente, a los periodos 2012B a 2017A y 2014B a 2017A (nos referimos a 2012B como la Guía publicada en el segundo semestre de dicho año y 2017A como la Guía publicada en el primer semestre de 2017). La selección de los períodos en cuestión corresponde a los momentos en que el razonamiento cuantitativo

constituyó como objeto de evaluación en las pruebas en estudio. Las Guías fueron bajadas de la página oficial del ICFES (www2.icfes.gov.co).

3.3 Material recolectado

En total encontramos 109 preguntas: 47 en las Guías Saber Once y 62 en las Guías Saber Pro. En la Tabla 1, se aprecia el número de preguntas reseñadas, clasificadas por prueba y periodo.

Tabla 1

Listado de Guías publicadas entre 2012 y 2017.

Saber Once		**Saber Pro**		**Total**
Periodo	**Número de preguntas**	**Periodo**	**Número de preguntas**	
-	-	2012A	2	2
-	-	2013A	10	10
2014B	6	2014A	10	16
2015A	6	2014B	10	16
2016A	6	2015A	8	14
2016B	9	2015B	8	17
2017A	9	2016B	8	17
2017B	11	2017B	6	17
Total	47		62	109

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

Al revisar las preguntas de las guías, se observó que algunas aparecían simultáneamente, en dos o más guías (ver Anexo 1). Por ejemplo, las preguntas de la Guía Saber Pro 2013A eran, en su totalidad, las mismas de la Guía Saber Pro 2014A, y la pregunta 4 de la Guía Saber Once 2014B aparecía reiterativamente en la Guía Saber Once 2015A, 2016A y Saber Pro 2015A. Por consiguiente se decidió tomar las preguntas una sola vez, así, un total de 50 preguntas constituyeron la muestra analizada en la investigación: 17 en las Guías Saber Once y 33 en las Guías Saber Pro, como muestra la Tabla 2.

Tabla 2

Muestra analizada

Saber Once		Saber Pro		Total
Periodo	**Numero de preguntas**	**Periodo**	**Numero de preguntas**	
2014B	6	2012A	2	8
2016B	9	2013A	10	19
2017B	11	2015A	8	19
-	-	2015B	8	8
-	-	2016B	1	1
-	-	2017B	6	6
Total	17		33	50

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

3.4 Unidades e Instrumento de análisis

Se consideraron el Encabezado, la Consigna, Afirmaciones, e ítems de respuesta de las preguntas de Razonamiento Cuantitativo tomadas de las Guías Saber Once y Saber Pro.

El instrumento de análisis considerado en la investigación contempló tres categorías emergentes: Ubicación de Datos, Ítems, y Representación. En lo que sigue se definen las categorías de análisis reseñadas y se tipifica como aparecen en la investigación (descriptores), en los Anexos 2,3 y 4, se consideran ejemplificaciones para cada uno de los descriptores de las categorías en cuestión.

Categoría 1: Ubicación de Datos.

Considera el lugar donde se presenta la información pertinente para comprender y resolver la problemática planteada. Son tres los descriptores que determinan esta categoría, a saber: Independiente, Dependiente y Dependiente Fraccionada. En la Tabla 3 se define cada uno de los descriptores y en el Anexo 2 se expone un ejemplo para cada uno.

Tabla 3

Tipos de Ubicación de Datos

Independiente (UDI):	Toda la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada es presentada en la Consigna de la pregunta.
Dependiente Simple (UDD):	Parte de la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada, se reseña por fuera de la pregunta (y de forma previa a esta), la parte restante, es presentada en la Consigna de la pregunta.
Dependiente Fraccionada (UDF):	Al igual que en el descriptor previo, en este, la información para comprender y resolver la problemática planteada se expone tanto en la pregunta como fuera de ella. Pero en este caso, la información reseñada en la pregunta, aparece una parte en su Consigna y la otra en las Afirmaciones que le complementan.

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

Categoría 2: Ítems.

La resolución de la problemática planteada depende de la forma en que viene dadas las opciones de respuesta. En la investigación se identificaron dos formas en que vienen presentados los Ítems que hemos nombrado Simple y Compuesto. En la Tabla 4 se define cada uno y en el Anexo 3 se expone un ejemplo de cada uno.

Tabla 4

Tipos de Ítems

Simple (IS):	Todos los ítems de respuesta aluden a una única cantidad (40.000 L) o comparación (La población del país es mayor a cuatro veces la de la región M) o justificación (sí, porque las personas de 30 años pertenecen a la porción más grande) o acción (trasladar a la región M el 82%), entre otros.

Compuesto (IC):	Al menos una de las opciones de respuesta alude a la conjunción de dos comparaciones (I. La máxima cantidad de personas admitidas por grupo, y II. El número de aspirantes que superan la prueba 2).

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

Categoría 3: Representación.

Alude al tipo de registro de representación semiótico utilizado para designar la información que determina la comprensión y resolución de la problemática en estudio. Considera la información expuesta en cada parte de la pregunta. En la Tabla 5 se presentan los Tipos de Representación considerados en la investigación y en el Anexo 4 se expone un ejemplo de cada uno.

Tabla 5

Tipos de Representación

Discursivas (RD):	La información expuesta se representa en lengua natural y/o lenguaje algebraico.
Visuales (RV):	La información expuesta alude a esquemas, gráficos, figuras o tablas.

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

3.5 Diseño y validación del instrumento de análisis

El proceso seguido para el diseño del instrumento de análisis, fue largo y minucioso y se desarrolló en cinco momentos (Figura 1).

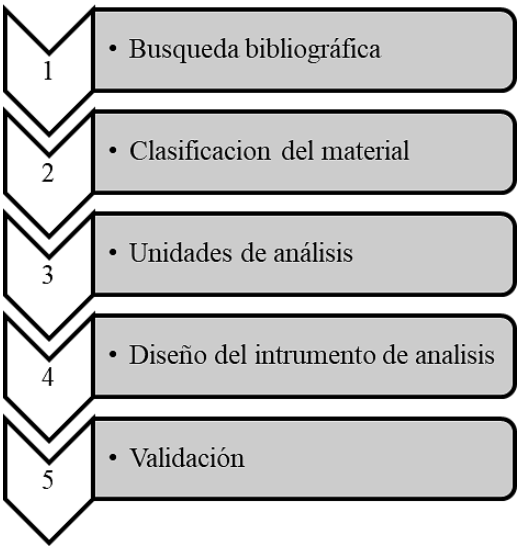


Figura 1. Diseño del instrumento de análisis

1. En el primer momento, con el propósito de discriminar las categorías de análisis a considerar en la investigación e identificar los elementos que permitieran caracterizar en detalle las preguntas de las Guías, se realizó una búsqueda bibliográfica de libros que tratan la construcción de preguntas de selección múltiple (ver Anexo 5). Se encontró que las categorías de análisis utilizadas en estos se centran en aspectos de contenido, elementos visuales y conceptos de comportamiento (destrezas, aprehensión, atributos…). Dado que nuestro trabajo es de carácter estructural, la información encontrada no fue relevante para el estudio, por consiguiente se decidió analizar las preguntas para identificar categorías emergentes.

2. En el segundo momento se discriminaron 2 etapas. En la primera se investigó la información disponible en la página del ICFES, así se extrajeron las preguntas a analizar de las Guías. Una vez recogida la información reseñada, se procedió a transcribir las preguntas a un documento Word usando un proceso de codificación. Y como se evidencio en el apartado de Material Recolectado, 50 preguntas constituyeron la muestra analizada.

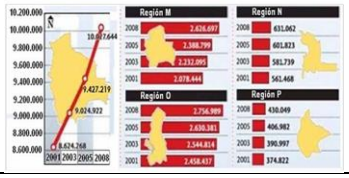
   En la segunda etapa cada pregunta recibió un código de 4-tupla. El primer código, O y P, identifica si la pregunta pertenece a la Prueba Saber Once (O) o a la Prueba Saber Pro (P). El segundo código, compuesto por dos números, representa el año en que fue publicada la Guía que contiene la pregunta, en este se toman los dos últimos dígitos del año (si es año 2014 en el código aparecerá 14). El tercer código, A y B, corresponde al periodo del año en que fue publicada la Guía. Finalmente, aparece el número de pregunta que le corresponde en la Guía (ver Anexo 6 y 7).

3. En el tercer momento se analizó cómo están formuladas las preguntas, de este modo se identificó que algunas contenían dos partes (Consigna e Ítems) y otras tres (Consigna, Ítems y/o Afirmaciones). También se observó que existen preguntas que tienen enunciados que preceden a la formulación de la pregunta, a estos se les denominó Encabezado. En la Tabla 6 se ejemplifica dos preguntas con sus respectivas partes.

   Tabla 6

   Partes de una pregunta ejemplo (1 y 2)

	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Encabezado	RESPONDA LAS SIGUIENTES CINCO PREGUNTAS DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN La gráfica de la izquierda muestra el número de habitantes de un país en 4 años diferentes y las gráficas de la derecha muestran la población de 4	No tiene Encabezado

	regiones que hacen parte del país en los mismos años. 	
Consigna	PREGUNTA 5. En el 2005, aproximadamente el 60% de la población del país son hombres. Para calcular el número de mujeres en el país se propone:	PREGUNTA 8. Dos mil personas se encuestarán para conocer su intención de voto en futuras elecciones. El 60% de las personas que votarán tienen entre 18 y 38 años, y el 40% restante son mayores de 39 años. La encuesta representará la intención de voto de toda la población, cuando la cantidad de encuestados entre los 18 y 38 años sea
Afirmaciones	I. Restar a la población del país en 2005 los tres quintos de la población del país en ese mismo año. II. Multiplicar la población del país en 2005, por dos quintos. III. Dividir entre 4 la población del país en 2005.	No tiene Afirmaciones
Opciones de respuesta	La(s) propuesta(s) que permite(n) calcular el número de mujeres en el país en 2005 es (son): A. I solamente. B. III solamente. C. I y II solamente. D. II y III solamente.	A. 2.000 B. 1.200 C. 1.000 D. 600
	Nota. Fuente: ICFES. (2013). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2013-2.	**Nota**. Fuente: ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11(3ª Ed).

4. A partir del estudio de las unidades de análisis (Encabezado, Consigna, Ítems, Afirmaciones), se logró identificar tres categorías emergentes: Ubicación de Datos, Ítems y Representación. Las dos primeras correspondientes al lugar donde la información es presentada y la tercera, al tipo de representación semiótica utilizada para presentar la información en juego.

   Las categorías emergentes mencionadas se presentan en el Anexo 8. Posteriormente se presentó este instrumento de análisis estructural en el IX Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas realizado el 3, 4 y 5 de Mayo de 2017 en la Universidad de Medellín, en la modalidad de ponencia. Esta presentación permitió ver la

necesidad de sintetizar la categoría de Representación, fusionando los descriptores Discursivo y Algebraico en uno solo que conservó el nombre Discursivo, dado que los asistentes a esta ponencia no veían una diferencia significativa entre la escritura algebraica y lo discursivo.

Posteriormente, se decidió mejorar las definiciones de las categorías presentadas en el IX Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas para hacerlas más entendibles al lector, así avanzar en los resultados de la investigación, esto con el fin de enviar una propuesta para asistir como ponentes al VI congreso Internacional de Educación Abrapalabra que se llevó a cabo los días 21 a 23 de septiembre de 2017 en la ciudad de Ibagué. Para alcanzar este objetivo se aplicó el instrumento de análisis a las 50 preguntas, de la siguiente manera: Primero las dos investigadoras, de forma separada, analizaron cada parte de las preguntas, así pues, cada una categorizó primero la consigna de las preguntas recolectadas (en este momento clasificaron las preguntas que tenían encabezado y las que no), luego las opciones de respuesta, y finalmente las afirmaciones. Consecutivamente se contrastaron los resultados encontrados por cada investigadora para asegurar la transparencia de los resultados.

5. Finalmente, la etapa final de validación del instrumento se realizó en dos etapas: inicialmente, tomando en cuenta las preguntas que surgieron de la presentación en el VI congreso Internacional de Educación Abrapalabra, se decidió adicionar un descriptor más a la categoría Ubicación de Datos, ya que se concluyó que los dos descriptores existentes no abarcaban todas las características de las preguntas analizadas (Anexo 9).

   Posteriormente, se solicitó a un grupo de cuatro estudiantes que cursaban una asignatura sobre diseño de preguntas, tipo pruebas saber, evaluar la pertinencia y coherencia de las categorías previamente mencionadas. Los estudiantes, de forma espontánea y libre, se organizaron en

dos grupos, de dos estudiantes cada uno. Se entregó a cada grupo un documento de trabajo compuesto por 1) las definiciones de las categorías y sus respectivos descriptores, 2) Las preguntas debidamente organizadas y codificadas por tipo de prueba (Saber Once o Saber Pro), 3) Una tabla de triple entrada para registrar, al interior de cada categoría la caracterización de cada pregunta (Anexo 10) y 4) Un ejemplo de clasificación para cada categoría (Anexo 2, 3 y 4). Como resultado, los dos grupos presentaron un informe detallado. En ambos casos se resaltó el grado de utilidad y el nivel de detalle del instrumento. En ninguno de los casos fueron detectadas incoherencias, ni dificultades ni en las definiciones de las categorías y descriptores, ni en los ejemplos presentados. Así la validación del instrumento de análisis concluyó, y las categorías emergentes a las que llegamos y que guiaron la investigación son las presentadas en el Anexo 9.

3.6 Ejemplo de codificación de una pregunta

P15/A7

RESPONDA LAS PREGUNTAS 5 A 7 CON BASE EN LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que realiza el estado y que constituye un complemento del ahorro para facilitarle la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMLM) y el subsidio a que tiene derecho para cierto año.

SUBSIDIO FAMILAR DE VIVIENDA

Ingresos (SMLM)		Valores $		Valor del SFV en (SMLM)
DESDE	HASTA	DESDE	HASTA	
0	1	0	535.600	22
1	1,5	535.601	803.400	21,5
1,5	2	803.401	1.071.200	21
2	2,25	1.071.201	1.205.100	19
2,25	2,5	1.205.101	1.339.000	17
2,5	2,75	1.339.001	1.472.900	15
2,75	3	1.472.901	1.606.800	13
3	3,5	1.606.801	1.874.600	9
3,5	4	1.874.601	2.142.400	4

PREGUNTA 7

Una familia con ingresos entre 0 y 1 SMMLV recibe un subsidio equivalente a:

A. 1,4 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 2 y 2,25 SMMLV. B. 1,8 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 2,5 y 2,75 SMMLV. C. 5,5 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 3,5 y 4 SMMLV. D. 3,5 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 3 y 3,5 SMMLV.
Comentarios: Esta tarea presenta características básicas de la cotidianidad. La tarea exige comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada. Se hace uso de representación visual (tabla) y discursiva para exponer la información presentada en la Consigna; y se usa representación discursiva para presentar la información expuesta en los ítems. La información es clara y está bien detallada, no se presta para confusiones. La tarea presenta Ítems Simple, pues, los Ítems vienen expresados como un único valor y la Ubicación de Datos es Dependiente, ya que para resolver la problemática planteada se debe considerar información que precede a la formulación de la pregunta.
Codificación: Usa: Ubicación de Datos: Dependiente (UD); Ítems: Simple (IS); Representaciones: Visual (RV), Discursiva (RD).
Nota. Fuente: ICFES. (2015). Módulo de Razonamiento cuantitativo. p.11,14

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este apartado se presentan las consideraciones para la síntesis de datos, así como también los resultados de la investigación y su discusión. Se considera el análisis de las 50 preguntas de las Pruebas en estudio a partir de las categorías emergentes.

4.1 Consideraciones para la síntesis de datos

Con el propósito de analizar e interpretar los datos de la investigación, se construyó una tabla para analizar los datos (ver Anexo 10). Cada fila correspondió a una tarea y cada columna a una categoría. Se establecieron tres categorías: Ubicación de Datos, Ítems y Representación.

En la Tabla 7 presentamos los siete tipos de preguntas encontrados, cada uno representado por un color. En la primera columna de la tabla se presentan las características de cada tipo y en la segunda columna el número total de preguntas que le corresponde (para una revisión más amplia ver Anexo 11). A continuación describimos ampliamente cada uno:

Tabla 7

Tipos de preguntas (versión 1)

Tipo	Número	
UI,IS,RDV/RD	10	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Independiente, Ítems simple, y en Representación, la Consigna viene dada en los dos tipos de registro mientras que los ítems solo vienen dados en forma discursiva.
UI,IS,RDV/RV	1	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Independiente, Ítems simple, y en Representación, la Consigna viene dada en los dos tipos de registro mientras que los ítems solo vienen dados en forma Visual.
UI,IS,RD/RD	5	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Independiente, Ítems simple, y tanto

		→	opciones de respuesta como Consigna están expresados en un solo registro semiótico (Discursivo).
UD,IS,RDV/RD	24	→	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Dependiente, Ítems Simple, y en Representación, la Consigna viene dada en los dos tipos de registro mientras que los ítems solo vienen dados en registro Discursivo.
UDF,IC,RDV/RD	4	→	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Dependiente Fraccionada, Ítems Compuesto, y en Representación, la Consigna viene dada en los dos tipos de registro mientras que las opciones de respuesta solo vienen dados en registro Discursivo.
UI,IS,RD/RV	2	→	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Independiente, Ítems Simple, y en Representación, la Consigna viene dada en registro Discursivo y las opciones de respuesta en registro Visual.
UD,IS,RDV/RV	3	→	Representa las preguntas que tienen Ubicación de Datos Dependiente, Ítems simple, y en Representación, la Consigna viene dada en los dos tipos de registro mientras que los ítems solo vienen dados en registro Visual.
UDF,IS,RDV/RD	1	→	Representa la única pregunta encontrada que tiene Ubicación de Datos Dependiente Fraccionada, Ítems Simple, y en Representación, la Consigna viene dada en registro Discursivo y las opciones de respuesta en registro Discursivo.
Total	50		

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

El considerable número de combinaciones arriba expuesto generó dificultad tanto en el análisis de los datos como en su interpretación. En consecuencia, se reorganizaron los tipos de representación anteriormente citadas en la Tabla 7 de la siguiente manera: consideramos la clasificación RDV/RD, RDV/RV, RD/RV como un solo tipo de representación, ya que estos expresan que la información presentada en toda la pregunta viene dada en los dos tipos de representación (ver Anexo 12).

Así esta consideración permitió que se fusionaran algunos tipos de preguntas, esto es, (UI, IS, RDV/RD), (UI, IS, RDV/RV) y (UI, IS, RD/RV) se unieron en un solo tipo de pregunta donde la Ubicación de Datos es Independiente, los Ítems Simple y la información expuesta a lo largo de la pregunta viene dada en los dos tipos de Representación; (UD, IS, RDV/RD) y (UD, IS, RDV/RV) se consideraron como un solo tipo de pregunta donde la Ubicación de Datos es Dependiente, los Ítems son Simples y se usan los dos tipos de Representación para exponer la información en juego. Esto redujo el número de tipos de preguntas a cuatro (Ver Tabla 8). En la Tabla siguiente se presenta la caracterización final de las preguntas, cada una representada por un color, con la consideración mencionada con anterioridad.

Tabla 8

Tipos de preguntas (versión final)

Tipo	**Número**
UI,IS,RDV/RD, UI,IS,RDV/RV, UI,IS,RD/RV,	13
UI,IS,RD/RD	5
UD,IS,RDV/RD	27
UDF,IC,RDV/RD	4
No aplica	1
Total	50

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

Cada tipo de pregunta recibió su nombre de acuerdo al grado de complejidad estructural que presenta. Para clasificar la complejidad se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones: extraer información de una pregunta cuando está totalmente presentada en la Consigna o cuando tanto ítems como Consigna están representados de forma discursiva o cuando deben considerar solo un tipo de registro semiótico, exige menos complejidad que en casos donde la información está repartida entre la pregunta en cuestión y alusiones previas, o lo está tanto en la Consigna como en las alternativas de respuesta; o cuando los datos se representan en más de un tipo de registro. En este sentido, según las posibilidades que un sujeto tiene para extraer la información relevante

para resolver la problemática planteada, junto a la forma cómo los descriptores de las categorías de análisis aparecieron en las preguntas consideradas en la investigación, fue posible identificar cuatro tipos de estructuras de preguntas, a saber: Compleja Baja (UI, CS, RD) Compleja Media (UI, IS, RD+RV), Compleja Alta (UD, IS, RD+RV) y Compleja Superior (UDF, IC, RD+RV). A manera de ejemplo, en la Tabla 9 se reseñan preguntas que ejemplifican cada tipo de estructura. A continuación se describe detalladamente cada tipo de preguntas encontrado:

Compleja Baja (UI, IS, RD): Incluye únicamente las preguntas con Ubicación de Datos independiente, Ítems Simple y tanto opciones de respuesta como Consigna están expresados en un solo registro semiótico (Discursivo).

Tabla 9

Ejemplo de pregunta según el tipo de estructura Compleja Baja

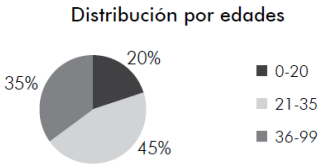
Estructura Compleja Baja
Dos mil personas se encuestarán para conocer su intención de voto en futuras elecciones. El 60% de las personas que votarán tienen entre 18 y 38 años, y el 40% restante son mayores de 39 años. La encuesta representará la intención de voto de toda la población, cuando la cantidad de encuestados entre los 18 y 38 años sea A. 2.000 B. 1.200 C. 1.000 D. 600
En esta pregunta se observa que toda la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada es presentada en la Consigna, las opciones de respuesta aluden a una única cantidad (1.000, 600, ...), y tanto opciones de respuesta como Consigna, están presentados en lengua natural (Discursivo).

Nota. Fuente: ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11° 3.ª edición. p.52

Compleja Media (UI, IS, RD+RV): Al igual que la estructura compleja baja la Ubicación de Datos e Ítems son, respectivamente, Independiente y Simple; sin embargo las opciones de respuesta y/o Consigna se presentan en los dos tipos de Representación.

Tabla 10

Ejemplo de pregunta según el tipo de estructura Compleja Media

Estructura Compleja Media
En cierto país, una persona es considerada joven si su edad es menor o igual a 30 años. El siguiente diagrama muestra la distribución de las edades para ese País.    De acuerdo con el diagrama, ¿es correcto afirmar que la mayoría de la Población de ese país es joven? A. Sí, porque las personas de 30 años pertenecen a la porción más grande. B. No, porque se desconoce la proporción de personas entre 31 y 35 años. C. Sí, porque las personas jóvenes corresponden al 65% de la población. D. No, porque todas las porciones del diagrama son menores al 50%.
En esta pregunta se observa que toda la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada es presentada en la Consigna, las opciones de respuesta aluden a una justificación (Sí, porque las personas de 30 años pertenecen a la porción más grande), y la información en juego está presentada en ambos registros: Discursivo y visual.

Nota. Fuente: ICFES. (2015). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2015-2. p.7

Compleja Alta (UD, IS, RD+RV): Este tipo de preguntas se diferencia de la estructura compleja media por poseer una Ubicación de Datos Dependiente.

Tabla 10.

Ejemplo de pregunta según el tipo de estructura Compleja Alta

Estructura Compleja Alta
RESPONDA LAS SIGUIENTE PREGUNTA CON BASE EN LA SIGUIENTE INFORMACIÓN El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que realiza el estado y que constituye un complemento del ahorro para facilitarle la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMLM) y el subsidio a que tiene derecho para cierto año.

SUBSIDIO FAMILAR DE VIVIENDA

Ingresos (SMLM)		valores $		valor del SFV en (SMLM)
Desde	Hasta	Desde	Hasta	
0	1	0	535.600	22
1	1,5	535.601	803.400	21,5
1,5	2	803.401	1.071.200	21
2	2,25	1.071.201	1.205.100	19
2,25	2,5	1.205.101	1.339.000	17
2,5	2,75	1.339.001	1.472.900	15
2,75	3	1.472.901	1.606.800	13
3	3,5	1.606.801	1.874.600	9
3,5	4	1.874.601	2.142.400	4

Con el SFV más los ahorros con que cuente el grupo familiar y el crédito que obtenga de una entidad financiera, se puede comprar la vivienda. Por tanto el crédito que debe solicitar a la entidad financiera se debe calcular así:
A. Valor del crédito =ingresos+ Ahorros + subsidio + valor de la vivienda.
B. Valor del crédito =ingresos+ Ahorros - subsidio + valor de la vivienda.
C. Valor del crédito = valor de la vivienda - Ahorros – subsidio.
D. Valor del crédito = subsidio + valor de la vivienda - Ahorros.

La información necesaria para resolver la problemática planteada se presenta en la Consigna y en el Encabezado, las opciones de respuesta aluden a una única acción (Valor del crédito =ingresos Ahorros - subsidio + valor de la vivienda), y la información en juego está presentada en ambos registros: Discursivo y visual.

Nota. Fuente: ICFES. (2014). Examen SABER 11°.Lineamientos generales. p.49

Compleja Superior (UDF, IC, RD+RV): Las preguntas pertenecientes a este tipo de estructura se diferencia de las anteriores, pues, poseen una Ubicación de Datos Dependiente Fraccionada, Ítems Compuesto y en cuanto a la Representación, la Consigna viene dada en dos los tipos mientras que los ítems solo vienen dados en forma discursiva.

Tabla 10.

Ejemplo de pregunta según el tipo de estructura Compleja Superior

Estructura Compleja Superior
RESPONDA LA SIGUIENTE PREGUNTA DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Para adquirir un crédito por $6.000.000, Ángela solicita en una entidad financiera se

le informe sobre las modalidades de pago para crédito. Un asesor le da la siguiente información.

MODALIDAD I

Número de cuotas por pagar	6	
Valor de la cuota	Abono al crédito: valor del crédito dividido entre 6	Abono al crédito más interés
	Interés: 5% del crédito	

MODALIDAD II

Número de cuotas por pagar	12
Valor de la cuota	(valor del crédito más 20% del valor del crédito) dividido entre 12

MODALIDAD III

Número de cuotas por pagar	15	
Valor de la cuota	Abono al crédito: (valor del crédito dividido entre 15)	Abono al crédito más interés
	Interés: 1.5% del crédito	

El interés total de un crédito es la cantidad de dinero que se paga adicional al valor del mismo. ¿Cuál(es) de los siguientes procesos podría utilizar la entidad, para calcular el interés total del crédito de Ángela, si se pagara con la modalidad II?
Proceso 1: calcular el 20% de $6.000.000.
Proceso 2: calcular el 20% de $6.000.000 y multiplicarlo por 12.
Proceso 3: calcular el valor de la cuota, multiplicarlo por 12 y al resultado restarle $6.000.000.

A. 1 solamente.
B. 2 solamente.
C. 1 y 3 solamente.
D. 2 y 3 solamente.

La información necesaria para resolver la problemática planteada se expone en la Consigna, en el Encabezado y en las Afirmaciones, algunas de las opciones de respuesta alude a la conjunción de dos comparaciones (1 y 3 solamente), y la información en juego está presentada en ambos registros: Discursivo y visual.

Nota. Fuente: ICFES. (2015). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2015-1. p.5-7

Finalmente, se encontró una pregunta atípica que no fue posible clasificar en los tipos de preguntas encontrados, pues presenta Ubicación de Datos Dependiente Fraccionada, Ítems

Simple y en Representación, la consigna viene dada en los dos tipos mientras que los ítems solo vienen dados en forma discursiva.

Puesto que diferentes tipos de estructura implican maneras distintas de proceder para un sujeto que intenta resolver la problemática, y dado que hemos encontrado cuatro tipos de preguntas, un aspecto a considerar para la preparación de estudiantes, es la elaboración de preguntas que incluyan diferentes estructuras para que al presentar la prueba real los estudiantes sepan diferenciar entre un tipo y otro y así escojan la manera correcta de proceder.

4.2 Presentación y discusión de resultados

Al considerar en conjunto las preguntas de las Guías de Orientación analizadas, es decir, sin diferenciar las preguntas de cada prueba (Saber Once y Saber Pro), los resultados de la investigación (Figura 2) demuestran que, las preguntas con Estructura Compleja Alta (27) seguidas de las de Estructura Compleja Media (13) son las más incluidas. Al contrario, las preguntas con estructura Compleja Baja y Compleja Superior son menos consideradas: 5 y 4 respectivamente.

La figura 2 sintetiza los resultados del análisis. En este estudio se considera como criterio de alineación, la diferencia porcentual que existe entre cada tipo de pregunta de las pruebas. Es decir, existe alineación, si al comparar los porcentajes de inclusión de cada tipo de pregunta en ambas pruebas la diferencia es menor del 15%, y no existe alineación cuando la diferencia exceda este porcentaje.

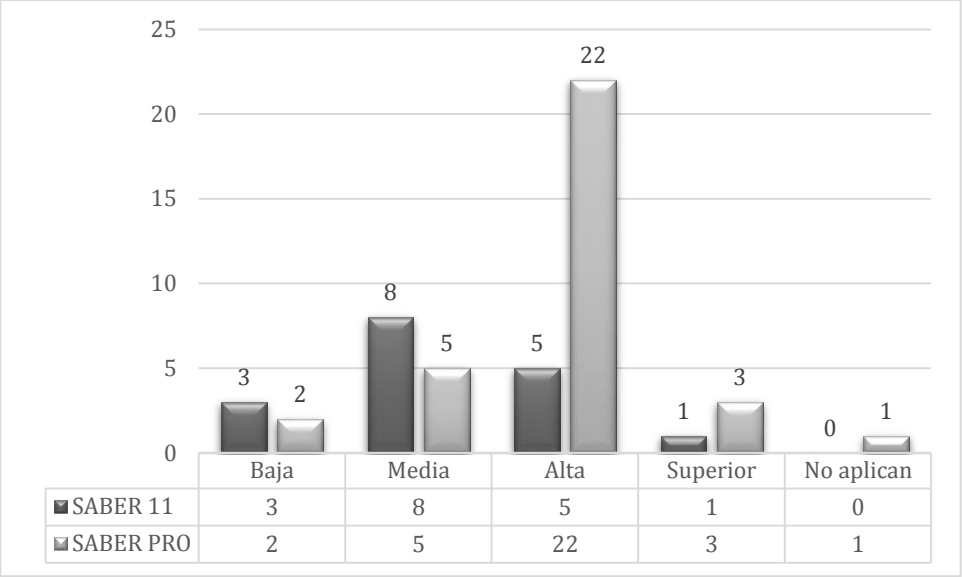


Figura 2. Resultados de la investigación

La Figura 2 también demuestra que en el caso de las preguntas cuya estructura es Compleja Superior y Compleja Baja, existe alineación entre las dos pruebas analizadas, y en ambos casos son los tipos de preguntas menos considerados. Para las preguntas de estructura Compleja Superior, solo el 9% (3 de 33 preguntas) fueron incluidas en la Prueba Saber Pro y el 6% (1 de 17 preguntas) en la Prueba Saber once, y en el caso de las de estructura Compleja Baja se consideró el 6% (2 de 33 preguntas) en la prueba Saber Pro y el 18% (3 de 17 preguntas) en la prueba Saber Once.

En cuanto a la proporción con que son incluidas las preguntas de estructuras de Complejidad Media y Alta en las Guías de Orientación de las dos pruebas, la figura indica que la alineación en este sentido no existe: mientras que Compleja Media es la más considerada en la Prueba Saber Once con un de 47% (8 de 17 preguntas), Compleja Alta lo es en las Prueba Saber Pro con un 67% (22 de 33 preguntas).

Uno de los aspectos más importantes que se desprende de esta investigación es que caracterizar las estructuras de las preguntas de pruebas distintas permite establecer el nivel de

alineación entre ellas. En este sentido, los resultados dejan ver que la alineación entre pruebas externas a nivel estructural, no es muy fuerte, pero esto es un resultado esperado ya que el número de preguntas encontradas en las Guías Saber Once es menor al número de preguntas encontradas en las Guías Saber Pro.

Esto indica que se debe tener mucho cuidado con la forma cómo se interpretan los resultados expuestos en la figura 2, sobre todo en los tipos de preguntas con estructuras Compleja Media y Compleja Alta que fue donde no hubo alineación. Es posible que al considerar en ambas pruebas un número igual de preguntas se pueda encontrar un grado mayor de alineación estructural, pero hay que tener en cuenta que para ello se necesita que el ICFES permita a los investigadores acceder a una información suficiente.

Por otro lado, se encontró que para el caso de las preguntas cuya estructura es Compleja Baja y Compleja Superior, el grado de alineación es adecuado a pesar de que, como se ha mencionado anteriormente, el número de preguntas en cada prueba es diferente. Además de que la estructura asociada al mayor nivel de complejidad estructural (Compleja Superior) es la menos considerada, lo que quiere decir que los diseñadores de las pruebas Saber optan por no incluir una cantidad excesiva de preguntas con estructura Compleja Superior.

En este orden de ideas, si la proporción de las preguntas consideradas por el ICFES en las Guías de Orientación, se asumen como una variable de diseño de preguntas en los programas de entrenamiento para la aplicación de las pruebas Saber Once y Saber Pro, entonces los estudiantes que participarían en tales programas no tendrían oportunidades de reconocer y familiarizarse con la resolución de preguntas que, a nivel estructural, inducen el más alto nivel de complejidad.

CONCLUSIONES

La baja calidad de la educación en Colombia requiere de mucha atención y compromiso. La mayoría de los jóvenes del país presentan las pruebas Saber sin saber cómo está diseñada una pregunta. El mundo actual requiere de docentes y diseñadores competentes que puedan diseñar preguntas similares a las que son aplicadas por los estudiantes (Ayala, 2015). El ICFES ha publicado Guías que ejemplifican la prueba real, sin embargo, estas son el único referente que tienen los educadores para diseñar preguntas que permitan a sus estudiantes familiarizarse con la aplicación de las Pruebas Saber. En este sentido, la alineación entre la proporción de preguntas que de una naturaleza u otra son consideradas en tales materiales debe ser una cuestión a caracterizar, porque de no ser así, los profesores al intentar entrenar a sus estudiantes a la aplicación de las pruebas, podrían ignorar tipos de preguntas contempladas en las Guías de Orientación o considerarlas en un reducido número.

Lo anterior suscitará un entrenamiento para la aplicación de las pruebas y provocaría que durante la solución de la prueba, los alumnos muy probablemente tiendan a procesar la información expuesta de una manera más o menos superficial, dependiendo del tipo de estructura que la pregunta presente. En consecuencia, un buen plan de preparación para las pruebas puede incidir positivamente en los resultados obtenidos por los estudiantes en los exámenes Saber.

Por otra parte, esta investigación presenta un nuevo panorama del sistema educativo colombiano, desarrollado desde un enfoque estructural que aún no ha sido considerado por otros investigadores. Investigaciones de este tipo muestran que es posible analizar las pruebas desde otras perspectivas y abren camino a otros estudios que podrían aportar más información, sobre qué y cómo se está evaluando en el sistema educativo, y en consecuencia diseñar planes asertivos de mejoramiento.

Todo lo anterior evidencia la importancia de que el ICFES al seleccionar las preguntas a considerar en las Guías de orientación de las Pruebas Saber Once y Saber pro, verifique, no solo a nivel estructural, sino también desde otro tipo de factores, la alineación entre la proporción de preguntas que presentan.

BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, R. (2013). *El mundo de las preguntas 1: aprestamiento cognitivo – intelectual para la solución de preguntas. Programa: aprendizaje para crear. Colección: el Mundo de las preguntas*. 1a ed, Bogotá. DC

Ayala, J. (2015). *Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia* (N°. 217). Recuperado de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_217.pdf

Bisquerra, R. (1989) *Métodos de Investigación Educativa*, CEAC, Barcelona.

Coello, S. (2013). *Evaluación de la calidad del desempeño profesional docente y directivo de educación básica y bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural "San Francisco de las Pampas",* (Trabajo de investigación de maestría). Universidad Católica de Loja, Loja-Ecuador.

Diaz, A. (2006). Las pruebas masivas. *Redalyc*, *11*(29), 583-615. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/140/14002912.pdf

Fuson, K., & Li, Y. (2009). Cross-cultural issues in linguistic, visual-quantitative, and written-numeric supports for mathematical thinking. *ZDM*, *41*(6), 793-808. doi:10.1007/s11858-009-0183-7

Gil, A. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a Ed.). São Paulo: Atlas.

ICFES (2009). Manual para la construcción de ítems tipo selección de respuesta. Bogotá: ICFES.

ICFES. (2012). *Examen Saber Pro*. Recuperado de http://cic.javerianacali.edu.co/wiki/lib/exe/fetch.php?media=abet:modulos_4_2012-1.pdf

ICFES. (2013). *Alineación del examen Saber 11*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/novedades/651-alineacion-examen-saber-11/file?force-download=1.

ICFES. (2013). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2013-2*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-tyt-estudiantes-y-padres/modulos-saber-tyt-2013-2/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-6/2188-razonamiento-cuantitativo-2013-2-1/file?force-download=1.

ICFES. (2014). *Lineamientos generales 2014-2*. Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZkxOPdCG39AJ:www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/guias-saber-11/guias-de-lineamientos-del-examen-de-saber-11/650-guia-lineamientos-generales-saber-11-2014-2/file%3Fforce-download%3D1+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

ICFES. (2014). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2014-1*.

ICFES. (2014). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2014-2*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-tyt-estudiantes-y-padres/modulos-saber-tyt-2014-2/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-11/2203-razonamiento-cuantitativo-2014-2-1/file?force-download=1

ICFES. (2015). *Información de la prueba Saber Pro*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-pro/informacion-de-la-prueba-saber-pro

ICFES. (2015). *Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11*. Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RDI9vJa8UpAJ:www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/guias-de-preguntas/guias-de-preguntas-saber-11/1225-lineamientos-generales-para-la-presentacion-del-examen-de-estado-saber-11-2015/file%3Fforce-download%3D1+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

ICFES. (2015). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2015-1*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-tyt-estudiantes-y-padres/modulos-saber-tyt-2015-1/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-8/2254-razonamiento-cuantitativo-2015-1-1/file?force-download=1.

ICFES. (2015). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2015-2*. Recuperado de https://www.cecar.edu.co/documentos/saber-pro/razonamiento-cuantitativo-saber-pro-2015-2.pdf

ICFES. (2016). *Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/novedades/651-alineacion-examen-saber-11/file?force-download=1.

ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11 (2ª Ed).Recuperado de http://es.calameo.com/read/0038581647dcd152a9322

ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11(3ª Ed). Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wNRioJsZD9IJ:www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/guias-de-preguntas/guias-de-preguntas-saber-11/2059-lineamientos-generales-para-la-presentacion-del-examen-de-estado-saber-11-2016/file%3Fforce-download%3D1+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

ICFES. (2016). *Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2016-2*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-pro-estudiantes-y-padres/estructura-general-del-examen/modulos-saber-pro-2016-2/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-12/2337-guia-de-orientacion-modulo-de-razonamiento-cuantitativo-saber-pro-2016-2/file?force-download=1.

ICFES. (2017). *Estructura general del examen Saber Pro*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/saber-pro-estudiantes/estructura-general-del-examen

ICFES. (2017). *Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado (4ª Ed)*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/documentos

ICFES. (2017). *Saber 11 (5ª Ed)*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/documentos

ICFES. (2017). *Saber Pro*. Recuperado de http://www2.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-pro-estudiantes-y-padres/estructura-general-del-examen/modulos-saber-pro-2017/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-16/3809-guia-de-orientacion-modulos-de-competencias-genericas-saber-pro-2017/file?force-download=1.

Lopez, A. (2013). Alineación entre las evaluaciones externas y los estándares académicos: el caso de la prueba saber de matemáticas en Colombia. *RELIEVE*, *19*(2), 1-16. doi:10.7203/relieve.19.2.3024

López, L., Montenegro, M., & Tapia, R. (2006). *La investigación, eje fundamental en la enseñanza del derecho*. Bogotá, Colombia: Educc.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (1999). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. Bogotá, D. C.: MEN. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Moreno, R., Martínez, R., & Muñiz, J. (2004). Directrices para la construcción de ítems de elección múltiple. *Redalyc, 16*(3), 490-497. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72716324

Niño, F. (2014). La calidad y la excelencia en la educación. *Ruta Maestra*, (7), 13. Recuperado de http://www.santillana.com.co/rutamaestra/revistas_pdf/ruta_maestra_v_007.pdf

Rocha, M., & Pardo, C. (2007). *Reglas para elaborar ítems de selección múltiple con única respuesta*. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-156625_archivo.unknown

Rojas, R. (2014). Competencias en lenguaje: relaciones entre la escuela y las pruebas de Estado. *Saber Investigar*. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/investigadores-y-estudiantes-de-posgrado/resultados-de-investigaciones/evaluacion-de-la-evaluacion/991-competencias-en-lenguaje-relaciones-entre-la-escuela-y-las-pruebas-de-estado.

Sanz, I., & Pires, L. (2017). Importancia de las evaluaciones externas estandarizadas en educación. *Ruta Maestra*, (18). 12-15. Recuperado de http://www.santillana.com.co/rutamaestra

Sons, L. (1996). *Quantitative reasoning for college graduates: A complement to the Standards*. Informe MAA (vol. 1). Recuperado de https://www.maa.org/programs/faculty-and-departments/curriculum-department-guidelines-recommendations/quantitative-literacy/quantitative-reasoning-college-graduates

Vergara, J., Fontalvo, J., Muñoz, A., & Balvuena, S. (2015). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC. *MATUA, 2*(2), 71-80. Recuperado de

http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/download/1407/1064.

Zárate, A. (2010). *La lectura crítica en los libros de texto de educación secundaria* (Tesis de maestría). Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla de clasificación de documentos.

La tabla presenta las 109 preguntas recolectadas de las Guías Saber Once y Saber Pro debidamente organizadas por su año y periodo de publicación (A o B). Cada columna representa la Guía publicada en cada año y las filas representan las preguntas encontradas en dicha guía. Cada color representa las preguntas repetidas y las preguntas que aparecen sin color son las NO repetidas, por ejemplo, la pregunta O14/B1 de la Guía Saber Once 2014-B es la misma pregunta de las Guía Saber Once 2015-A (O15/A1) y Saber Once 2016-A (O16/A1).

Guía Saber Once					
2014-B	2015-A	2016-A	2016-B	2017-A	2017-B
O14/B1	O15/A1	O16/A1	O16/B1	O17/A1	O17/B1
O14/B2	O15/A2	O16/A2	O16/B2	O17/A2	O17/B2
O14/B3	O15/A3	O16/A3	O16/B3	O17/A3	O17/B3
O14/B4	O15/A4	O16/A4	O16/B4	O17/A4	O17/B4
O14/B5	O15/A5	O16/A5	O16/B5	O17/A5	O17/B5
O14/B6	O15/A6	O16/A6	O16/B6	O17/A6	O17/B6
			O16/B7	O17/A7	O17/B7
			O16/B8	O17/A8	O17/B8
			O16/B9	O17/A9	O17/B9
					O17/B10
					O17/B11

Guía Saber Pro							
2012-A	2013-A	2014-A	2014-B	2015-A	2015-B	2016-B	2017-B
P12/A1	P13/A1	P14/A1	P14/B1	P15/A1	P15/B1	P16/B1	P17/B1
P12/A2	P13/A2	P14/A2	P14/B2	P15/A2	P15/B2	P16/B2	P17/B2
	P13/A3	P14/A3	P14/B3	P15/A3	P15/B3	P16/B3	P17/B3
	P13/A4	P14/A4	P14/B4	P15/A4	P15/B4	P16/B4	P17/B4
	P13/A5	P14/A5	P14/B5	P15/A5	P15/B5	P16/B5	P17/B5
	P13/A6	P14/A6	P14/B6	P15/A6	P15/B6	P16/B6	P17/B6
	P13/A7	P14/A7	P14/B7	P15/A7	P15/B7	P16/B7	
	P13/A8	P14/A8	P14/B8	P15/A8	P15/B8	P16/B8	
	P13/A9	P14/A9	P14/B9				
	P13/A10	P14/A10	P14/B10				

ANEXO 2

Ejemplo de los descriptores de la categoría Ubicación de Datos.

La tabla presenta un ejemplo para cada descriptor de la categoría Ubicación de Datos. La primera columna muestra una pregunta que presenta Ubicación de Datos Independiente puesto que la información necesaria para resolver la problemática planteada es expuesta en su totalidad en la consigna. La segunda columna presenta una pregunta con Ubicación de Datos Dependiente, pues La información necesaria para resolver la problemática planteada es repartida entre la Consigna y el Encabezado. Finalmente, la tercera columna alude a una pregunta en la cual la información necesaria para resolver la problemática planteada se expone en la Consigna, en el Encabezado y en las Afirmaciones.

<table>
<tr><th>Independiente (UI)</th><th>Dependiente (UD)</th><th>Dependiente Fraccionada (UDF)</th></tr>
<tr>
<td>
En la tabla se presentan las cartas que conforman una baraja de póquer.

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">NEGRAS</th><th colspan="2">ROJAS</th></tr>
<tr><th></th><th>Picas</th><th>Tréboles</th><th>Corazones</th><th>Diamantes</th></tr>
<tr><td>1</td><td>♠ A</td><td>♣ A</td><td>♥ A</td><td>♦ A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>♠ 2</td><td>♣ 2</td><td>♥ 2</td><td>♦ 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>♠ 3</td><td>♣ 3</td><td>♥ 3</td><td>♦ 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>♠ 4</td><td>♣ 4</td><td>♥ 4</td><td>♦ 4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>♠ 5</td><td>♣ 5</td><td>♥ 5</td><td>♦ 5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>♠ 6</td><td>♣ 6</td><td>♥ 6</td><td>♦ 6</td></tr>
<tr><td>7</td><td>♠ 7</td><td>♣ 7</td><td>♥ 7</td><td>♦ 7</td></tr>
<tr><td>8</td><td>♠ 8</td><td>♣ 8</td><td>♥ 8</td><td>♦ 8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>♠ 9</td><td>♣ 9</td><td>♥ 9</td><td>♦ 9</td></tr>
<tr><td>10</td><td>♠ 10</td><td>♣ 10</td><td>♥ 10</td><td>♦ 10</td></tr>
<tr><td>11</td><td>♠ J</td><td>♣ J</td><td>♥ J</td><td>♦ J</td></tr>
<tr><td>12</td><td>♠ Q</td><td>♣ Q</td><td>♥ Q</td><td>♦ Q</td></tr>
<tr><td>13</td><td>♠ K</td><td>♣ K</td><td>♥ K</td><td>♦ K</td></tr>
</table>

Tabla

Si la probabilidad de escoger una de ellas que cumpla dos características determinadas es cero, estas características podrían ser:
A. Ser una carta negra y ser un número par.
B. Ser una carta roja y ser de picas.
C. Ser una carta de corazones y ser un número impar.
D. Ser la carta roja K y ser de diamantes.
</td>
<td>
RESPONDA LA PREGUNTA DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que entrega el Estado y que constituye un complemento del ahorro, para facilitarle la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV) y el subsidio al que tiene derecho, para cierto año.

Subsidio Familiar de Vivienda (SFV)

<table>
<tr><th colspan="2">Ingresos (SMMLV)</th><th colspan="2">Valores $</th><th rowspan="2">Valor de SFV en (SMMLV)</th></tr>
<tr><th>Desde</th><th>Hasta</th><th>Desde</th><th>Hasta</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>535.600</td><td>22</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1,5</td><td>535.601</td><td>803.400</td><td>21,5</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>2</td><td>803.401</td><td>1.071.200</td><td>21</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2,25</td><td>1.071.201</td><td>1.205.100</td><td>19</td></tr>
<tr><td>2,25</td><td>2,5</td><td>1.205.101</td><td>1.339.000</td><td>17</td></tr>
<tr><td>2,5</td><td>2,75</td><td>1.339.001</td><td>1.472.900</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2,75</td><td>3</td><td>1.472.901</td><td>1.606.800</td><td>13</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3,5</td><td>1.606.801</td><td>1.804.600</td><td>9</td></tr>
<tr><td>3,5</td><td>4</td><td>1.804.601</td><td>2.142.400</td><td>4</td></tr>
</table>

PREGUNTA 4.
</td>
<td>
Responda las preguntas 1 a la 5 de acuerdo con la siguiente información

Gráfica. Tomada y modificada de www.americaenunblog.blogspot.com

PREGUNTA 5.
En el 2005, aproximadamente el 60% de la población del país son hombres. Para calcular el número de mujeres en el país se propone:

I. Restar a la población del país en 2005 los tres quintos de la población del país en ese mismo año.
II. Multiplicar la población del país en 2005, por dos quintos.
III. Dividir entre 4 la población del país en 2005.

La(s) propuesta(s) que permite(n) calcular el número de mujeres en el país en
2005 es(son):
A. I solamente.
B. III solamente.
</td>
</tr>
</table>

	Con el SFV más los ahorros con los que cuente el grupo familiar y el crédito que obtenga de una entidad financiera, se puede comprar la vivienda. Por tanto, para estimar el valor del crédito que debe solicitarse al banco se debe calcular así: A. Valor del crédito = ingresos + ahorros + subsidio + valor de la Vivienda. B. Valor del crédito = valor de la vivienda – ahorros – subsidio. C. Valor del crédito = ingresos + ahorros – subsidio + valor de la Vivienda. D. Valor del crédito = valor de la vivienda + subsidio – ahorros.	C. I y II solamente. D. II y III solamente.
Nota. Fuente: ICFES. (2014). Examen SABER 11°. Lineamientos generales. p.46	**Nota.** Fuente: ICFES. (2014). Examen SABER 11°.Lineamientos generales. p.49	**Nota.** Fuente: ICFES. (2013). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro. p.4,9

ANEXO 3

Descriptores de la categoría de Ítems.

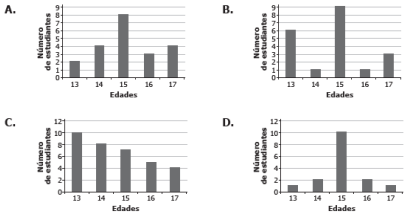
La tabla presenta ejemplificaciones de la categoría Ubicación de Datos. La primera columna muestra una pregunta que presenta Ítems Simple, pues las opciones de respuesta aluden a una única acción (trasladar a la región M el 82% de las personas que deben evacuar la región O). Por su parte, la segunda columna presenta una pregunta que corresponde a Ítems Compuesto, pues algunas de las opciones de respuesta alude a la conjunción de dos comparaciones (B y D solamente).

Simple (IS)	Compuesto (IC)
PREGUNTA 2. En 2005, la amenaza de que un fenómeno natural se presentara en la región O, obligó al gobierno a evacuar temporalmente al 10% de esa población a las regiones M y P. Las condiciones económicas de M y P les permiten albergar un máximo del 10% adicional de la población de su propia región. Por tanto, NO se podría A. trasladar a la región M el 82% de las personas que deben evacuar la región O. B. trasladar a la región P el 12% de las personas que deben evacuar la región O. C. trasladar a la región M el 9% de la población de la región O. D. trasladar a la región P el 2% de la población de la región O.	PREGUNTA 1 Una persona debe ir del punto A al punto B en la ciudad. Se le sugieren las tres posibles rutas que muestra la figura 2. Figura 2 ¿Cuál(es) de la(s) ruta(s) presentada(s) es (son) de longitud igual a la mostrada en la figura 1? A. Solamente I. B. Solamente I y III. C. Solamente II. D. Solamente II y III.
Nota. Fuente: ICFES. (2013). Módulo Razonamiento cuantitativo SABER PRO. p.6	**Nota.** Fuente: ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11.° p.44

ANEXO 4

Descriptores de la categoría de Representación.

La tabla ejemplifica la categoría Representación. En la primera columna se presenta una pregunta con Representación Discursiva, pues la consigna se presenta en lengua natural y las opciones de respuesta en son presentadas en lenguaje algebraico. En la segunda columna se presenta un ejemplo de Representación Visual, dado que las opciones de respuesta son presentadas mediante gráficos (gráficos de barras). Este último ejemplo presenta los dos tipos de Representación, pues la información expuesta en la consigna hace uso del lenguaje natural.

Discursiva (RD):	Visuales (RV):
Suponga que se necesita 1 litro (L) de pintura por cada 6 m2 de área de superficie, cuando se pinta un puente metálico. Las secciones metálicas del puente tienen un área aproximada de 480.000 m2. ¿Cuánta pintura se necesita para pintar las secciones metálicas del puente? A. 40.000 L B. 80.000 L C. 100.000 L D. 3.000.000 L	Al hacer una encuesta en un curso, se determinó que la mayoría de estudiantes tienen 15 años de edad. ¿Cuál de las siguientes gráficas NO puede corresponder a la distribución de los estudiantes de curso? 
Nota. Fuente: ICFES. (2012). Examen Saber Pro. p.5	**Nota.** Fuente: ICFES. (2016). Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11.° p.46

ANEXO 5

Listado de libros de construcción de ítems.

En la siguiente tabla se presentan los libros encontrados que aluden a la construcción de preguntas de opción múltiple (Ítems de Selección Múltiple). En la primera columna se presenta el nombre el libro, seguida de la columna donde se presenta el autor y la última columna reseña el año de publicación del libro.

Nombre del libro	Autor	Año
El mundo de las preguntas 1.	Rodrigo Alfaro Viracachá	2010
Introducción al desarrollo de pensamiento métrico y los sistemas de medida en la educación básica primaria. Elementos a considerar en la planeación y transformación de las prácticas educativas en el aula de clase	Gustavo Marmolejo, Edinsson Mosquera & Hilbert Blanco.	2016
Análisis y resultados de las pruebas de Matemáticas	Jairo Álvarez Gaviria, Ligia Amparo Torres & Edgar Guacaneme	1997

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

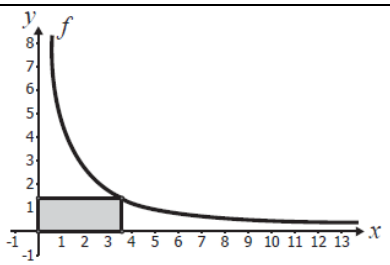
ANEXO 6

Preguntas de las prueba Saber Once.

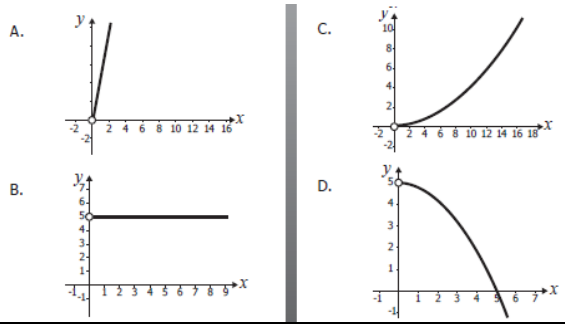
La presente tabla muestra las preguntas de las Guías Saber Once a las cuales fue aplicado el instrumento de análisis, es decir las preguntas sin repetir. En la primera y segunda columna se presenta, respectivamente, el año del cuadernillo (Guía) Saber Once considerado y el número de preguntas encontradas en dicho cuadernillo. La tercera y cuarta columna reseñan, respectivamente, la pregunta encontrada en cada cuadernillo y la codificación asignada por los investigadores.

<table>
<tr><th>Cuadernillos que se considero</th><th>numero de preguntas</th><th>Preguntas</th><th>Codificación de la pregunta</th></tr>
<tr><td rowspan="2">SABER ONCE

2014-2</td><td rowspan="2">6</td><td>PREGUNTA 1.
En la tabla se presentan las cartas que conforman una baraja de póquer.
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">NEGRAS</th><th colspan="2">ROJAS</th></tr>
<tr><th></th><th>Picas</th><th>Tréboles</th><th>Corazones</th><th>Diamantes</th></tr>
<tr><td>1</td><td>♠ A</td><td>♣ A</td><td>♥ A</td><td>♦ A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>♠ 2</td><td>♣ 2</td><td>♥ 2</td><td>♦ 2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>♠ 3</td><td>♣ 3</td><td>♥ 3</td><td>♦ 3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>♠ 4</td><td>♣ 4</td><td>♥ 4</td><td>♦ 4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>♠ 5</td><td>♣ 5</td><td>♥ 5</td><td>♦ 5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>♠ 6</td><td>♣ 6</td><td>♥ 6</td><td>♦ 6</td></tr>
<tr><td>7</td><td>♠ 7</td><td>♣ 7</td><td>♥ 7</td><td>♦ 7</td></tr>
<tr><td>8</td><td>♠ 8</td><td>♣ 8</td><td>♥ 8</td><td>♦ 8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>♠ 9</td><td>♣ 9</td><td>♥ 9</td><td>♦ 9</td></tr>
<tr><td>10</td><td>♠ 10</td><td>♣ 10</td><td>♥ 10</td><td>♦ 10</td></tr>
<tr><td>11</td><td>♠ J</td><td>♣ J</td><td>♥ J</td><td>♦ J</td></tr>
<tr><td>12</td><td>♠ Q</td><td>♣ Q</td><td>♥ Q</td><td>♦ Q</td></tr>
<tr><td>13</td><td>♠ K</td><td>♣ K</td><td>♥ K</td><td>♦ K</td></tr>
</table>
Tabla
Si la probabilidad de escoger una de ellas que cumpla dos características determinadas es cero, estas características podrían ser:
A. Ser una carta negra y ser un número par.
B. Ser una carta roja y ser de picas.
C. Ser una carta de corazones y ser un número impar.
D. Ser la carta roja K y ser de diamantes.</td><td>O14/B1</td></tr>
<tr><td>PREGUNTA 2.
El área de los rectángulos que se pueden construir a partir del origen, los ejes y un punto que pertenece a la gráfica de la función $f(x) = \frac{5}{x}$ donde $x > 0$, se describe con la expresión $A_x = xf(x)$</td><td>O14/B2</td></tr>
</table>



¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a A_x?



PREGUNTA 3.
Sobre una circunferencia de centro *O* se localizan dos puntos *P* y *P*' diferentes. De las siguientes, ¿cuál figura **NO** puede resultar al unir entre sí los puntos *P*, *P*' y *O*?
A. Un triángulo isósceles.
B. Un radio de la circunferencia.
C. Un triángulo equilátero.
D. Un diámetro de la circunferencia.

O14/B3

RESPONDA LAS PREGUNTA 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.
El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que realiza el estado y que constituye un complemento del ahorro para facilitarle la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMLM) y el subsidio a que tiene derecho para cierto año.

SUBSIDIO FAMILAR DE VIVIENDA

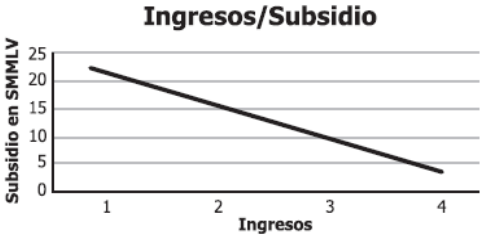
Ingresos (SMLM)		Valores $		Valor del SFV en (SMLM)
DESDE	HASTA	DESDE	HASTA	
0	1	0	535.600	22
1	1,5	535.601	803.400	21,5
1,5	2	803.401	1.071.200	21
2	2,25	1.071.201	1.205.100	19
2,25	2,5	1.205.101	1.339.000	17
2,5	2,75	1.339.001	1.472.900	15
2,75	3	1.472.90	1.606.800	13

O14/B4

		1		
3	3,5	1.606.801	1.874.600	9
3,5	4	1.874.601	2.142.400	4

PREGUNTA 4.
Con el SFV más los ahorros con que cuente el grupo familiar y el crédito que obtenga de una entidad financiera, se puede comprar la vivienda. Por tanto el crédito que debe solicitar a la entidad financiera se debe calcular así:
A. Valor del crédito =ingresos+ Ahorros + subsidio + valor de la vivienda.
B. Valor del crédito =ingresos+ Ahorros - subsidio + valor de la vivienda.
C. Valor del crédito = valor de la vivienda - Ahorros – subsidio.
D. Valor del crédito = subsidio + valor de la vivienda - Ahorros.

PREGUNTA 5.
Una persona que observa la información de la tabla elabora la gráfica que se presenta a continuación.



La gráfica presenta una inconsistencia porque:
A. Los ingresos y el subsidio se dan en miles de pesos y no en SMMLV.
B. Faltan algunos valores de los subsidios presentados en la tabla.
C. Los valores del subsidio deben ser ascendentes porque a menores ingresos, mayor es el subsidio.
D. La correspondencia entre ingresos y subsidios es inversa pero no disminuye de manera lineal y continua.

O14/B5

PREGUNTA 6.
Se puede encontrar números racionales mayores que k, de manera que sean cada vez más cercanos a él, calculando $k + \frac{1}{j}$ (con j entero positivo). Cuanto más grande sea j, más cercano a k será el racional construido.
¿Cuántos números racionales se pueden construir cercanos a k y menores que $k + \frac{1}{11}$?

A. 10, que es la cantidad de racionales menores que 11.
B. Una cantidad infinita, pues existen infinitos números enteros mayores que 11.
C. 11, que es el número que equivale en este caso a j.
D. Uno, pues el racional más cercano a k se halla con j = 10, es decir, con k + 0,1.

O14/B6

<table>
<tr>
<td rowspan="3">SABER
ONCE

2016-2</td>
<td rowspan="3">9</td>
<td>RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la figura se presenta un mapa de la vista aérea de las calles de una parte de una ciudad. Se muestran tres puntos A, B y C; y la medida de dos segmentos sobre el mapa. Cada uno de los cuadriláteros ilustrados corresponde a un cuadrado.

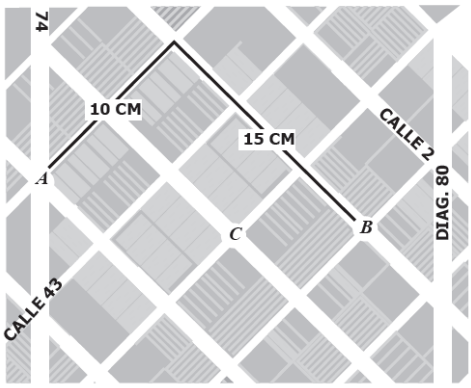
 

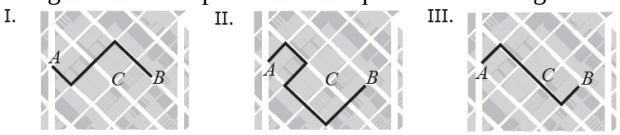
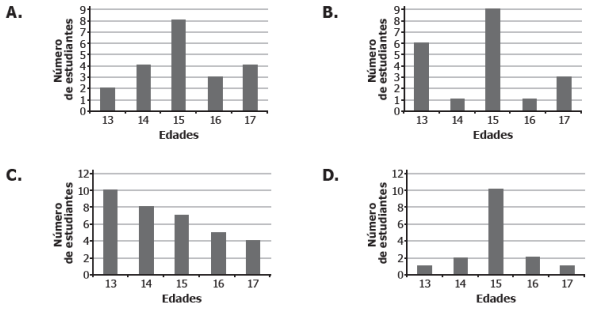
Figura 1
PREGUNTA 1.
Una persona debe ir del punto A al punto B en la ciudad. Se le sugieren las tres posibles rutas que muestra la figura 2.
 

Figura 2

¿Cuál(es) de la(s) ruta(s) presentada(s) es (son) de longitud igual a la mostrada en la figura 1?
A. Solamente I.
B. Solamente I y III.
C. Solamente II.
D. Solamente II y III.</td>
<td>O16/B1</td>
</tr>
<tr>
<td>PREGUNTA 2.
Una representación de los posibles caminos entre dos puntos, X y Y, en la ciudad se da al establecer el número de posibilidades entre ellos. Por ejemplo, si entre los puntos X y Y hay tres caminos posibles se escribe X(3)Y. La representación de los posibles caminos de A a B de longitud igual a 25 cm, pasando por C, es
A. A(1)C(1)B.
B. A(2)C(1)B.
C. A(3)C(2)B.
D. A(4)C(2)B.</td>
<td>O16/B2</td>
</tr>
<tr>
<td>PREGUNTA 3.
Al hacer una encuesta en un curso, se determinó que la mayoría de estudiantes tienen 15 años de edad. ¿Cuál de las siguientes gráficas NO puede corresponder a la distribución de los estudiantes de curso?</td>
<td>O16/B3</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>


</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
PREGUNTA 4.
Dos vidrios iguales de forma cuadrada, cada uno de área $x\ cm^2$, se ponen juntos en una ventana (ver figura).

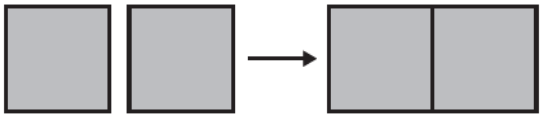
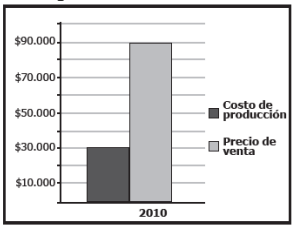
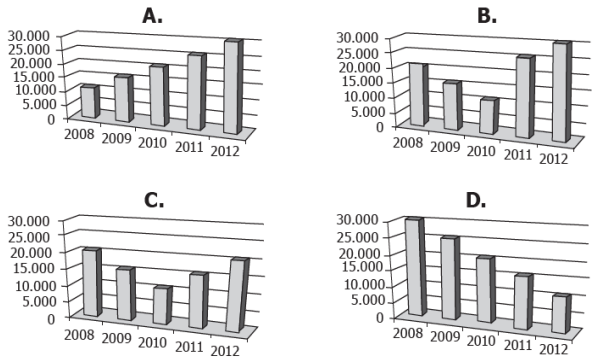



Figura
Una persona afirma que el resultado es una ventana de área $2x\ cm^2$. Esta afirmación es
A. cierta, pues basta multiplicar el área de uno de los vidrios por 2.
B. falsa, pues se desconocen las dimensiones de la ventana resultante.
C. cierta, pues la ventana resultante tiene un lado de medida $2x$.
D. falsa, pues el área de la ventana resultante es $x^2\ cm^4$.
</td>
<td>O16/B4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
RESPONDA LA PREGUNTA 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
La gráfica muestra el costo de producción y el precio de venta de un videojuego (una unidad) en el año 2010. Por otro lado, la tabla muestra el número de videojuegos vendidos por una empresa del año 2008 al 2012.


Gráfica
<table>
<tr><th>Año</th><th>Número de videojuegos vendidos</th></tr>
<tr><td>2008</td><td>20.000</td></tr>
<tr><td>2009</td><td>15.000</td></tr>
<tr><td>2010</td><td>10.000</td></tr>
<tr><td>2011</td><td>25.000</td></tr>
<tr><td>2012</td><td>30.000</td></tr>
</table>
Tabla
PREGUNTA 5.
Con base en la información presentada, ¿cuál de las siguientes gráficas muestra el número de videojuegos vendidos durante el periodo 2008 - 2012?
</td>
<td>O16/B5</td>
</tr>
</table>



PREGUNTA 6.
Una tienda de electrodomésticos fija el siguiente anuncio publicitario:

Televisor HD 32" $1.200.000
Nevera 327 L $1.000.000
Lavadora 13 kg $1.100.000

●Pague sus productos hasta en 12 cuotas mensuales sin intereses.

Gustavo lee el anuncio y hace la operación $\frac{1.000.000+1.200.000}{6}$
Con esta operación, él halla
A. el costo promedio de una lavadora.
B. el costo promedio de una nevera y un televisor.
C. la cuota mensual, si compra una lavadora a doce meses.
D. la cuota mensual, si compra una nevera y un televisor a seis meses.

O16/B6

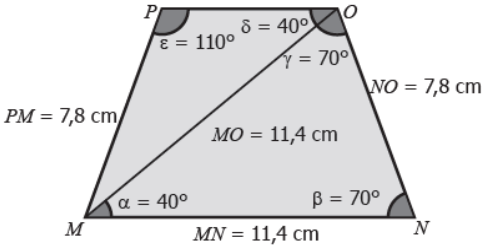
PREGUNTA 7.
Carlos quiere aprender un nuevo idioma. En un instituto le informan que para adquirir cierto nivel existen dos opciones: un curso intensivo con clases de tres horas y otro extensivo con clases de una hora pero con mayor cantidad de clases.
En la tabla se muestra el precio de la inscripción, del libro de estudio de cada una de las clases y el porcentaje de descuento que se hace sobre el valor de la inscripción.

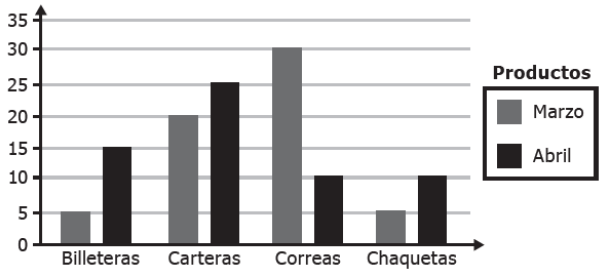
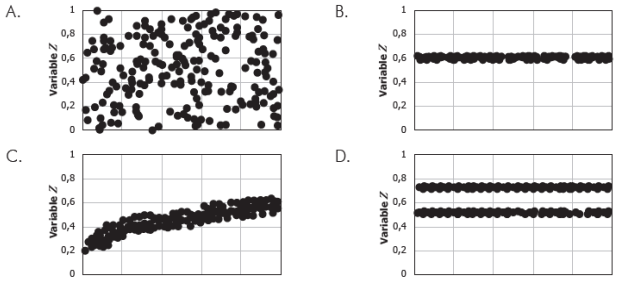
Concepto	Curso intensivo	Curso extensivo
Inscripción	100.000	100.000
Libro	50.000	50.000
Una clase	30.000	10.000
Descuento	20%	10%

Tabla. Cotización de los cursos de idiomas.

Carlos quiere determinar cuál opción le resulta más económica, y para esto decide obtener el total de costos de ambos cursos.
Para este propósito la información que tiene es insuficiente

O16/B7

		porque A. no conoce las formas de pago de cada curso y, por tanto, no puede calcular el precio final de cada uno. B. necesita saber la cantidad de clases que ofrece cada curso para determinar el precio total de las clases. C. no sabe cuánto es el descuento por cada clase; luego no podrá conocer el precio final de cada curso. D. necesita conocer primero el valor total de cada curso para poder aplicar el descuento ofrecido.	
		PREGUNTA 8. Dos mil personas se encuestarán para conocer su intención de voto en futuras elecciones. El 60% de las personas que votarán tienen entre 18 y 38 años, y el 40% restante son mayores de 39 años. La encuesta representará la intención de voto de toda la población, cuando la cantidad de encuestados entre los 18 y 38 años sea A. 2.000 B. 1.200 C. 1.000 D. 600	O16/B8
		PREGUNTA 9. En la figura se representa el cuadrilátero MNOP con la medida de algunos de sus lados, ángulos y de una de sus diagonales.  **Figura** Los lados PO y MN del cuadrilátero son paralelos porque A. MO es congruente con MN. B. γ es congruente con β. C. PM es congruente con NO. D. α es congruente con δ.	O16/B9
SABER ONCE	2	Responda la pregunta 1 de acuerdo con la siguiente información: La gráfica muestra la cantidad de productos vendidos en una tienda, en marzo y abril.	O17/B1

2017-2		 PREGUNTA 1. En el mes de marzo, el número de unidades vendidas de cada producto es un número entre A. 5 y 10. B. 15 y 45. C. 10 y 25. D. 5 y 30.	
		PREGUNTA 3. La desviación estándar de un conjunto da una medida de qué tan dispersos están los datos con respecto al promedio de los mismos. Entre más dispersos, la desviación estándar es mayor. ¿En cuál de los siguientes conjuntos la variable *Z* tiene mayor desviación estándar? 	O17/B3

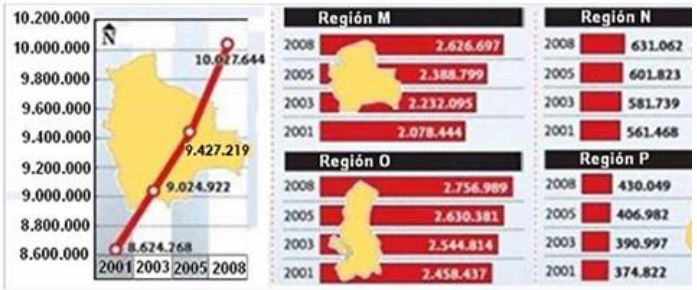
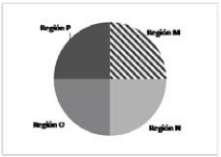
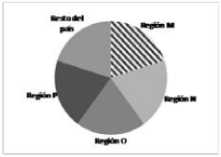
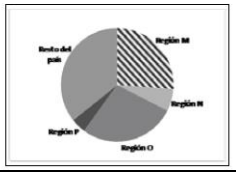
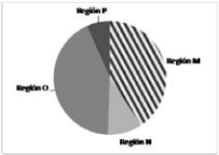
Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

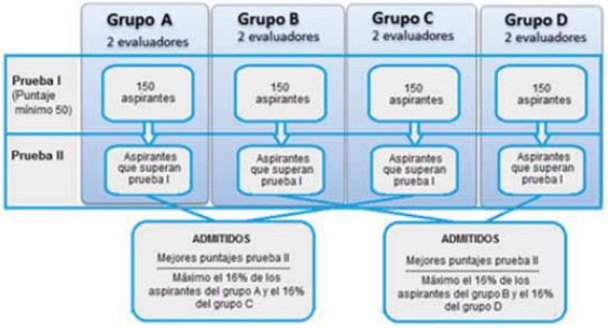
ANEXO 7

Preguntas de las prueba Saber Pro.

La presente tabla muestra las preguntas de las Guías Saber Pro a las cuales fue aplicado el instrumento de análisis, es decir las preguntas sin repetir. En la primera y segunda columna se presenta, respectivamente, el año del cuadernillo (Guía) Saber Pro considerado y el número de preguntas encontradas en dicho cuadernillo. La tercera y cuarta columna reseñan, respectivamente la pregunta y la codificación asignada por los investigadores.

Cuadernillos que se considero	Número de preguntas	Preguntas	Codificación de la pregunta
SABER PRO 201B1	2	PREGUNTA 1. En un pequeño pueblo al noreste de Groenlandia llamado Nord, se ha implementado un Sistema de horario estándar diferente al que es usado en el resto del mundo, debido a la falta de noches o días. El sistema lleva cuenta de las horas transcurridas desde el domingo a la medianoche, y utiliza el mismo contador para toda la semana. Por lo tanto, y a modo de ejemplo, las 12 del mediodía del martes se conoce como las 36 horas de la semana o simplemente las 36:00. 1. Si en Nord se decide implementar una norma para no poder sacar el carro dos veces a la semana, desde las 6 a.m. hasta las 8 p.m., precisamente los días lunes y miércoles. De las siguientes opciones, ese vehículo podría ser utilizado a las: A. 06:00 B. 10:00 C. 54:00 D. 68:00	P12/A1
		PREGUNTA 2. Suponga que se necesita 1 litro (L) de pintura por cada 6 m2 de área de superficie, cuando se pinta un puente metálico. Las secciones metálicas del puente tienen un área aproximada de 480.000 m2. ¿Cuánta pintura se necesita para pintar las secciones metálicas del puente? A. 40.000 L B. 80.000 L C. 100.000 L	P12/A2

		D. 3.000.000 L	
SABER PRO 2013-1	10	RESPONDA LAS SIGUIENTES CINCO PREGUNTAS DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN La gráfica de la izquierda muestra el número de habitantes de un país en 4 años diferentes y las gráficas de la derecha muestran la población de 4 regiones que hacen parte del país en los mismos años.  PREGUNTA 1. El presupuesto del país se repartió en 2008 de acuerdo con la cantidad de habitantes de cada región. La gráfica que representa la distribución del presupuesto es A.  B.  C.  D. 	P13/A1
		PREGUNTA 2. En 2005, la amenaza de que un fenómeno natural se presentara en la región O obligó al gobierno a evacuar temporalmente al 10% de esa población a las regiones M y P. Las condiciones económicas de M y P les permiten albergar un máximo del 10% adicional de la población de su propia región. Por tanto, NO se podría. A. trasladar a la región M el 82% de las personas que deben evacuar la región O. B. trasladar a la región P el 12% de las personas que deben evacuar la región O. C. trasladar a la región M el 9% de la población de la región O. D. trasladar a la región P el 2% de la población de la región O.	P13/A2
		PREGUNTA 3. Se pretende graficar el crecimiento de la población que habita la región P cada año de la primera década del siglo XXI; pero no se puede, pues se desconoce	P13/A3

		A. el número de habitantes de la región P cada año. B. el número de nacimientos en la región P cada año. C. el número de personas que ingresó a la región P cada año. D. el número de fallecimientos de los habitantes de la región P cada año.	
		PREGUNTA 4. A partir de los datos de la población del país y de cada región en el 2008, es incorrecto afirmar que: A. la población de la región O es mayor a seis veces la población de la región P. B. la población del país es mayor a cuatro veces la de la región M. C. la población del país es mayor a quince veces la de la región N. D. la cuarta parte de la población de M es mayor que la población de la región N.	P13/A4
		PREGUNTA 5. En el 2005, aproximadamente el 60% de la población del país son hombres. Para calcular el número de mujeres en el país se propone: I. Restar a la población del país en 2005 los tres quintos de la población del país en ese mismo año. II. Multiplicar la población del país en 2005, por dos quintos. III. Dividir entre 4 la población del país en 2005. La(s) propuesta(s) que permite(n) calcular el número de mujeres en el país en 2005 es (son): A. I solamente. B. III solamente. C. I y II solamente. D. II y III solamente.	P13/A5
		RESPONDA LAS PREGUNTAS 6 A LA 10 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Una universidad recibe 600 aspirantes para uno de sus programas académicos. El proceso de admisión se ilustra en el siguiente esquema:  PREGUNTA 6. Para que un aspirante sea admitido en este programa académico es necesario que se encuentre entre: A. los mejores 16 puntajes de su grupo en la prueba I. B. los mejores 24 puntajes de su grupo en la prueba II.	P13/A6

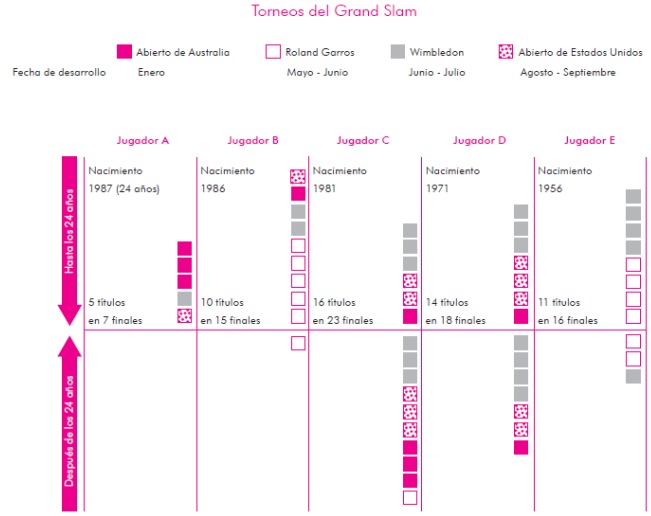
<table>
<tr><td></td><td></td><td>C. los mejores 64 puntajes de la prueba I.
D. los mejores 96 puntajes de la prueba II.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 7.
A partir del esquema se desea calcular:
I. La máxima cantidad de personas admitidas por grupo.
II. El número de aspirantes que superan la prueba II.
III. La cantidad de personas que superan la prueba I.
Es posible determinar:

A. I solamente.
B. I y II solamente.
C. III solamente.
D. II y III solamente.</td><td>P13/A7</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 8.
La tabla muestra el puntaje promedio obtenido en cada prueba y el número de personas que superó cada una de ellas.
<table>
<tr><th rowspan="2">Grupo</th><th colspan="2">Prueba I</th><th colspan="2">Prueba II</th></tr>
<tr><th>Personas que aprobaron</th><th>Puntaje Promedio del grupo</th><th>Personas que aprobaron</th><th>Puntaje Promedio del grupo</th></tr>
<tr><td>A</td><td>80</td><td>45</td><td>50</td><td>72</td></tr>
<tr><td>B</td><td>100</td><td>60</td><td>24</td><td>69</td></tr>
<tr><td>C</td><td>60</td><td>58</td><td>70</td><td>86</td></tr>
<tr><td>D</td><td>95</td><td>70</td><td>60</td><td>75</td></tr>
</table>
La tabla presenta una inconsistencia en
A. el número de personas que aprobaron la prueba II en el grupo C.
B. el puntaje promedio del grupo A en la prueba I.
C. el número total de personas que aprobaron la prueba I.
D. el puntaje promedio del grupo B en la prueba II.</td><td>P13/A8</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 9.
La universidad pública una lista con los resultados de la prueba II de todos los aspirantes que la presentaron. Uno de ellos obtuvo el puesto 95 y superó el puntaje mínimo, por lo que considera que está dentro de los admitidos. La conclusión del aspirante no necesariamente es válida porque:

A. La cantidad máxima de admitidos es menor a 95.
B. Es necesario conocer el puntaje de la prueba I.
C. Se necesita conocer los puntajes de su grupo en la prueba II.
D. Se desconoce si el aspirante superó los 50 puntos en la prueba I.</td><td>P13/A9</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 10.
La tabla muestra la distribución de los 300 aspirantes clasificados en los grupos B y D por calificación de un grupo particular de 600.</td><td>P13/A10</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Puntaje (rangos)</th><th colspan="4">N°. de aspirantes</th></tr>
<tr><th colspan="2">Grupo B</th><th colspan="2">Grupo D</th></tr>
<tr><th>Prueba I</th><th>Prueba II</th><th>Prueba I</th><th>Prueba II</th></tr>
<tr><td>90 – 100</td><td>15</td><td>16</td><td>0</td><td>24</td></tr>
<tr><td>80 – 89</td><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>8</td></tr>
<tr><td>70 – 79</td><td>30</td><td>8</td><td>30</td><td>28</td></tr>
<tr><td>60 – 69</td><td>20</td><td>45</td><td>25</td><td>10</td></tr>
<tr><td>50 – 59</td><td>20</td><td>15</td><td>10</td><td>5</td></tr>
<tr><td>0 – 49</td><td>50</td><td>11</td><td>55</td><td>10</td></tr>
</table>
De estos dos grupos, los aspirantes que podrían ser admitidos corresponden a aquellos que:
A. en la prueba I y II obtuvieron puntajes entre 90 – 100.
B. en la prueba I obtuvieron más de 50 puntos y en la prueba II más de 70.
C. en la prueba II obtuvieron resultados mayores a 70.
D. en la prueba II obtuvieron más de 70 en el grupo B y más de 90 en el D.
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SABER PRO 2015-1</td>
<td>6</td>
<td>
RESPONDA LAS SIGUIENTES DOS PREGUNTAS DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
Para adquirir un crédito por $6.000.000, Ángela solicita en una entidad financiera se le informe sobre las modalidades de pago para crédito. Un asesor le da la siguiente información.
MODALIDAD I
<table>
<tr><td>Número de cuotas por pagar</td><td colspan="2">6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de la cuota</td><td>Abono al crédito: valor del crédito dividido entre 6</td><td rowspan="2">Abono al crédito más interés</td></tr>
<tr><td>Interés: 5% del crédito</td></tr>
</table>
MODALIDAD II
<table>
<tr><td>Número de cuotas por pagar</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Valor de la cuota</td><td>(valor del crédito más 20% del valor del crédito) dividido entre 12</td></tr>
</table>
MODALIDAD III
<table>
<tr><td>Número de cuotas por pagar</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de la cuota</td><td>Abono al crédito: (valor del crédito dividido entre 15)</td><td rowspan="2">Abono al crédito más interés</td></tr>
<tr><td>Interés: 1.5% del crédito</td></tr>
</table>
Si en cualquier caso, el saldo del crédito cada mes será igual a la diferencia entre el saldo del crédito del mes anterior y el abono al crédito realizado en el mes, se pide lo siguiente:

PREGUNTA 1.
Después de analizar la información, Ángela afirma: “Con la modalidad I, el valor de la cuota disminuirá $50.000 en cada mes”. La afirmación es correcta porque:
</td>
<td>P15/A1</td>
</tr>
</table>

		A. el interés total del crédito serían $300.000 y cada mes disminuiría $50.000. B. cada mes se abonarían al crédito $1.000.000 y el interés disminuiría en $50.000. C. cada mes aumentaría el abono al crédito en $50.000, de manera que el interés disminuirá. D. el abono al crédito disminuiría $50.000 cada mes, al igual que el interés.	
		PREGUNTA 2. El interés total de un crédito es la cantidad de dinero que se paga adicional al valor del mismo. ¿Cuál(es) de los siguientes procesos podría utilizar la entidad, para calcular el interés total del crédito de Ángela, si se pagara con la modalidad II? Proceso 1: calcular el 20% de $6.000.000. Proceso 2: calcular el 20% de $6.000.000 y multiplicarlo por 12. Proceso 3: calcular el valor de la cuota, multiplicarlo por 12 y al resultado restarle $6.000.000. A. 1 solamente. B. 2 solamente. C. 1 y 3 solamente. D. 2 y 3 solamente.	P15/A2
		RESPONDA LAS SIGUIENTES DOS PREGUNTAS DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN En la gráfica se muestran los resultados de cinco jugadores de tenis. En Australia y Estados Unidos se juega en cancha dura, el Roland Garros en arcilla y el Wimbledon en césped. Cada uno de ellos se juega una vez al año y otorga 2.000 puntos al vencedor, mientras que otros torneos solo entregan como máximo 1.000 puntos al vencedor.  PREGUNTA 3. Se desea saber cuál de los jugadores que aparecen en la gráfica consiguió un mayor porcentaje de victorias en las	P15/A3

finales del Grand Slam y se concluyó que fue el jugador C. Está conclusión es incorrecta porque
A. el jugador C no ganó Roland Garros antes de los 24 años.
B. el más efectivo es el jugador A con 100% de torneos ganados antes de los
24 años.
C. el más efectivo es el jugador D con 77,8% de efectividad en finales.
D. no supera los torneos ganados en canchas dura del jugador A.

PREGUNTA 4.
Considerando solamente los torneos jugados en cancha dura, ¿cuál es el promedio de torneos ganados por los cinco jugadores?
A. 1,2
B. 2,0
C. 2,6
D. 4,4

P15/A4

RESPONDA LAS PREGUNTA 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que realiza el estado y que constituye un complemento del ahorro para facilitarle la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMLM) y el subsidio a que tiene derecho para cierto año.

SUBSIDIO FAMILAR DE VIVIENDA

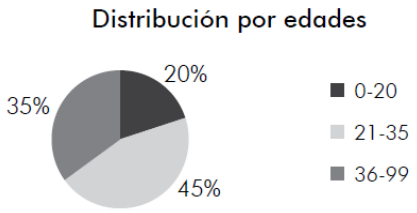
Ingresos (SMLM)		Valores $		Valor del SFV en (SMLM)
DESDE	HASTA	DESDE	HASTA	
0	1	0	535.600	22
1	1,5	535.601	803.400	21,5
1,5	2	803.401	1.071.200	21
2	2,25	1.071.201	1.205.100	19
2,25	2,5	1.205.101	1.339.000	17
2,5	2,75	1.339.001	1.472.900	15
2,75	3	1.472.901	1.606.800	13
3	3,5	1.606.801	1.874.600	9
3,5	4	1.874.601	2.142.400	4

PREGUNTA 7.
Una familia con ingresos entre 0 y 1 SMMLV recibe un subsidio equivalente a
A. 1,4 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 2 y 2,25 SMMLV.
B. 1,8 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 2,5 y

P15/A7

<table>
<tr><td></td><td></td><td>2,75 SMMLV.
C. 5,5 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 3,5 y 4 SMMLV.
D. 3,5 veces el subsidio de una familia de ingresos entre 3 y 3,5 SMMLV</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 8.
En una institución educativa hay dos cursos en grado undécimo. El número de hombres y mujeres de cada curso se relaciona en la tabla:

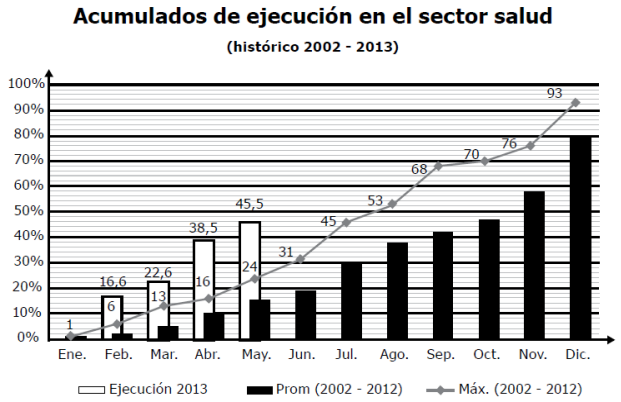
<table>
<tr><td></td><td>11A</td><td>11B</td><td>Total</td></tr>
<tr><td>Número de mujeres</td><td>22</td><td>23</td><td>45</td></tr>
<tr><td>Número de hombres</td><td>18</td><td>12</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>40</td><td>35</td><td>75</td></tr>
</table>
La probabilidad de escoger un estudiante de grado undécimo, de esta institución, que sea mujer es de 3/5. Este valor corresponde a la razón entre el número total de mujeres y

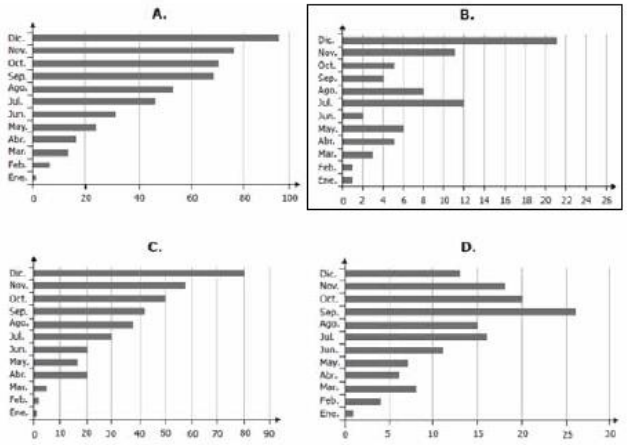
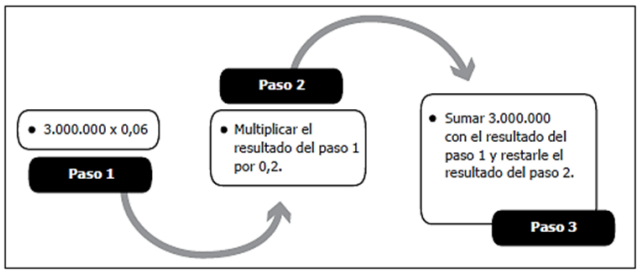
A. el número total de estudiantes de grado undécimo.
B. el número total de hombres de grado undécimo.
C. el número total de mujeres del curso 11 B.
D. el número total de hombres del curso 11 A.</td><td>P15/A8</td></tr>
<tr><td>SABER PRO 2015-2</td><td>8</td><td>PREGUNTA 1.
En cierto país, una persona es considerada joven si su edad es menor o igual a 30 años. El siguiente diagrama muestra la distribución de las edades para ese País.
 

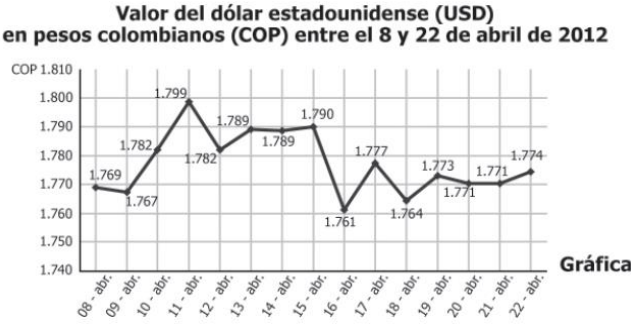
De acuerdo con el diagrama, ¿es correcto afirmar que la mayoría de la Población de ese país es joven?
A. Sí, porque las personas de 30 años pertenecen a la porción más grande.
B. No, porque se desconoce la proporción de personas entre 31 y 35 años.
C. Sí, porque las personas jóvenes corresponden al 65% de la población.
D. No, porque todas las porciones del diagrama son menores al 50%.</td><td>P15/B1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PREGUNTA 2.
Un sistema de transporte urbano en una ciudad de Colombia utiliza dos tipos de buses. La tabla muestra la información del número de pasajeros que puede transportar cada tipo de bus.

<table>
<tr><td>Bus Tipo I</td><td>Bus Tipo II</td></tr>
<tr><td>Número de sillas: 36</td><td>Número de sillas: 48</td></tr>
<tr><td>Pasajeros de pie: 100</td><td>Pasajeros de pie: 112</td></tr>
</table>
El sistema de trasporte cuenta con un total de 75 buses tipo I y 60 buses tipo II. La expresión que permite determinar la</td><td>P15/B2</td></tr>
</table>

		capacidad máxima de pasajeros que pueden transportar la totalidad de buses es: A. [75×(36+48)]+[60×(100+112)]. B. (75+60)×(36+100+48+112). C. (75+60)+(36+100+48+112). D. [75×(36+100)]+[60×(48+112)].	
		PREGUNTA 3. El capitán de una embarcación debe dirigir su barco desde el puerto O hasta el puerto Q, pasando por el puerto P. En el trayecto de O a P mantuvo una velocidad constante de 27 nudos; sin embargo, al momento de zarpar del puerto P con rumbo al puerto Q, su velocímetro se averió y tuvo que usar un repuesto extranjero que marcó durante todo el trayecto una velocidad de 50 km/h. Al llegar a Q, el capitán tenía que reportar la hora de salida de O, con tan mala fortuna de haber olvidado mirar la hora al momento de zarpar. Sabiendo que X1 es la distancia recorrida por el barco desde el puerto O hasta el puerto P, y X2 la distancia desde el puerto P al puerto Q, el capitán realizó el siguiente procedimiento para calcular el tiempo total de navegación (sin tener en cuenta el tiempo que duró en el puerto P). $X_1 = 27\ nudos\ \times tiempo\ de\ viaje\ 1$ $X_2 = 50\ \frac{Km}{h} \times tiempo\ de\ viaje\ 2$ Factorización de velocidad $X_1 + X_2 = 27\ nudos\ \times tiempo\ de\ viaje\ 1 + 50\frac{Km}{h} \times tiempo\ de\ viaje\ 2$ Suma de distancias $X_1 + X_2 = 27\ nudos\ \times (tiempo\ de\ viaje\ 1 + tiempo\ de\ viaje\ 2)$ $tiempo\ de\ viaje\ 1 + tiempo\ de\ viaje\ 2 = \frac{X_1 + X_2}{27\ nudos}$ ¿Cuál de las siguientes opciones justifica el paso “Factorización de velocidad” realizado por el capitán? A. Que se pueda transformar nudos a Km/h. B. Que se conozca los tiempos de viaje 1 y 2. C. Que el tiempo de viaje 1 sea igual al tiempo de viaje 2. D. Que la velocidad en el trayecto O a P sea igual que la de P a Q.	P15/B3
		RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 A 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN En el 2013, el presupuesto de inversión en el sector salud del país fue de 3,65 billones de pesos, de los cuales a mayo del mismo año se habían ejecutado 1,66 billones. La gráfica muestra el porcentaje de ejecución hasta mayo del 2013, el porcentaje máximo ejecutado y el porcentaje promedio acumulado de ejecución de cada mes, en los años 2002 a 2012.	P15/B4

		 PREGUNTA 4. En la gráfica, el porcentaje acumulado de ejecución en un mes del 2013 nunca es menor al mes inmediatamente anterior; esto se debe a que A. la gráfica muestra que el porcentaje de ejecución de cada mes, siempre es mayor al promedio registrado en el periodo 200B2012. B. el porcentaje de ejecución de cada mes de 2013 es siempre mayor al máximo registrado ese mes. C. al porcentaje del mes anterior se le adiciona el porcentaje del presupuesto ejecutado en el mes correspondiente. D. el porcentaje de ejecución en un determinado mes siempre es mayor que el del mes anterior.	
		PREGUNTA 5. Si se espera que en octubre de 2013 el porcentaje de ejecución sea del 70%, la cantidad de dinero invertida en el sector salud hasta ese mes sería aproximadamente de A. 2,55 billones. B. 1,99 billones. C. 1,09 billones. D. 0,88 billones.	P15/B5
		PREGUNTA 6. El porcentaje de aumento en la ejecución del presupuesto en mayo de 2013, en comparación con el mes anterior fue del 7%. De mantenerse este comportamiento y ejecutando los siguientes tres pasos: Paso 1. Restar de 100%, el porcentaje de ejecución a mayo de 2013. Paso 2. Dividir entre 7 el resultado obtenido en el paso 1. Paso 3. Sumar el resultado obtenido en el paso 2 al porcentaje de ejecución a mayo de 2013. Puede estimarse el porcentaje: A. de ejecución del presupuesto hasta junio de 2013. B. máximo de ejecución, que se registró en la década anterior al año 2013. C. de ejecución del presupuesto en cada uno de los meses restantes de 2013.	P15/B6

		D. faltante de ejecución del presupuesto para todo el año 2013.	
		PREGUNTA 7. La gráfica que muestra el porcentaje de ejecución, correspondiente al promedio 2002 - 2012, en cada mes es  	P15/B7
		PREGUNTA 8. En mayo se proyectaba al 2013 como el año en el que se habría ejecutado mayor porcentaje del presupuesto del sector salud de la última década. Para determinar, al finalizar el año 2013, si esto se cumpliría, se requeriría saber adicionalmente a la información de la gráfica, el porcentaje de ejecución A. de diciembre de 2013. B. de diciembre de 2002 al 2012. C. de mayo a diciembre de 2013. D. de mayo a diciembre de 2002 a 2013.	P15/B8
SABER PRO 2016-2	1	PREGUNTA 4. El departamento de hacienda de una ciudad retiene al final de cada año el 20% de los intereses obtenidos en inversiones financieras. A principio de año, una persona invierte 3 millones de pesos al 6% de interés anual. Él efectúa el procedimiento que se muestra en la gráfica.  ¿Qué está calculado la persona con este procedimiento? A. El dinero correspondiente a los intereses recibidos por su inversión. B. El dinero que le queda de los intereses luego de efectuada la retención. C. El dinero total que el departamento de hacienda le retuvo por su inversión.	P16/B4

		D. El dinero total que recibirá al finalizar el año luego de efectuada la retención.	
SABER PRO 2017-2	6	RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Un futuro es un contrato entre dos partes, en el que una de ellas se compromete a comprar a la otra un producto a un precio y en una fecha pactados en el momento de firmar el contrato. En un futuro de divisas, por ejemplo del dólar estadounidense, se especifica en el contrato el valor al que se va a transar el dólar y la fecha futura de la transacción.  PREGUNTA 1. En un *futuro de divisas*, se especificó en el contrato que el precio de intercambio del dólar estadounidense sería $1.795. La transacción se llevó a cabo entre el 8 y el 22 de abril de 2012, y se ejecutó el día que más beneficio dio a quien entregó los dólares. ¿Qué día se realizó la transacción? A. El 9 de abril de 2012. B. El 11 de abril de 2012. C. El 16 de abril de 2012. D. El 22 de abril de 2012.	P17/B1
		PREGUNTA 2. Entre el 8 de abril y el 22 de abril de 2012, una casa de cambio realiza 4 transacciones en dólares estadounidenses, rigiéndose por los valores presentados en la gráfica para cada fecha, tanto en la compra como en la venta de la divisa. Las siguientes son las fechas de las transacciones: I. Compró el 9 de abril y vendió el 11 de abril. II. Compró el 12 de abril y vendió el 15 de abril. III. Compró el 16 de abril y vendió el 17 de abril. IV. Compró el 20 de abril y vendió el 22 de abril. Si en las 4 transacciones compró y vendió la misma cantidad de dólares, ¿con cuál transacción obtuvo mayor ganancia? A. I. B. II. C. III. D. IV.	P17/B2
		PREGUNTA 3. En un *futuro* cuyo contrato se firmó el 10 de abril de 2012, se pacta el intercambio de 500 libras de café a 1,5 dólares estadounidenses cada una, y la fecha pactada para la transacción fue el 18 de abril de 2012. Tomando como valor del dólar en pesos colombianos, el vigente el día de la firma del contrato, el comprador realizó los siguientes cálculos para	P17/B3

		determinar el valor de las 500 libras de café en pesos colombianos: $1.782 ÷ 1,5 = $1.188 *valor libra de café* $1.188 × 500 = $594.000 *valor de compra* Sin embargo, el valor de la compra en pesos colombianos no es correcto porque: A. $1.782 ÷ 1,5 no es igual a $1.188. B. $1.188 × 500 no es igual a $594.000. C. El valor de la libra de café es $1.764 ÷ 1,5 = $2.646. D. El valor de la libra de café es $1.782 × 1,5 = $2.673.	
		RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Para cuatro empresas de servicios públicos (ESP), en determinado año se estimó la eficiencia en la atención de reclamos de los usuarios antes de 24 horas, así: **Energía:** 2 de cada 3 reclamaciones fueron atendidas antes de 24 horas. **Acueducto:** 5 de cada 6 reclamaciones fueron atendidas antes de 24 horas. **Telefonía:** 9 de cada 10 reclamaciones fueron atendidas antes de 24 horas. **Gas**: 3 de cada 5 reclamaciones fueron atendidas antes de 24 horas. PREGUNTA 4. Con esta información los usuarios podrán determinar cuál empresa es más eficiente para atender las reclamaciones; sin embargo, con la información suministrada NO podrán determinar A. el número de reclamaciones sin atender antes de 24 horas. B. el porcentaje de reclamaciones atendidas antes de 24 horas. C. la ESP más eficiente teniendo en cuenta las reclamaciones atendidas sobre el total. D. la ESP menos eficiente teniendo en cuenta las reclamaciones sin atender sobre el total.	P17/B4
		PREGUNTA 5. La eficiencia promedio de una ESP es A. 72 %. B. 75 %. C. 79 %. D. 80 %.	P17/B5
		RESPONDA LA PREGUNTA 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Los datos que se presentan en la tabla pertenecen a una investigación sobre la supervivencia de dos tipos de truchas. Para iniciar este estudio se bloqueó parte de un arroyo con redes, que impedían el ingreso y la salida de truchas, pero que permitían la movilidad del agua; se colocaron 100 truchas de cada color. La tabla muestra el número de truchas vivas al	P17/B6

iniciar el estudio y al cabo de cada año de estudio; así como la condición del agua en el momento del conteo.

Conteo de truchas cada año y condición del agua durante el conteo.

Año	Trucha de color brillante	Trucha de color pardo	Condición del agua
0	100	100	Clara
1	64	36	Clara
2	86	25	Clara
3	25	77	Turbia
4	14	86	Turbia
5	90	9	Clara

Tabla

PREGUNTA 6.
Se desconoce el número de truchas de cada color que sobrevivió todo el tiempo que duró el estudio, pero no pudo exceder
A. 90 truchas de color brillante y 9 de color pardo.
B. 86 truchas de color brillante y 86 de color pardo.
C. 86 truchas de color brillante y 25 de color pardo.
D. 14 truchas de color brillante y 9 de color pardo.

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

ANEXO 8

Categorías emergentes y su descripción, versión 1.

La siguiente tabla presenta las categorías emergentes identificadas en el primer análisis que se realizó, es decir el instrumento de análisis sujeto a posibles modificaciones. En las columnas uno, dos y tres se expone, respectivamente, el nombre asignado a la categoría con su definición, el nombre de los descriptores que componen dicha categoría y la definición de cada descriptor.

Categorías emergentes.	Descriptores.	Definición de descriptores.
Ubicación de Datos: Tipo de dependencia en lo que respecta a la organización que posee la Consigna con respecto a sí misma u otro… la Consigna posee sentido por si misma o su sentido depende de un texto anterior.	Independiente (UI):	Se dice independiente si la Consigna tiene sentido por sí misma.
	Dependiente (UD):	Se dice dependiente si la Consigna está referida a un texto anterior.
Ítems: La resolución de la problemática planteada depende de la forma en que viene dada los ítems de selección.	Simple (IS):	Son ítems de opción múltiple con una única afirmación correcta. Las alternativas de respuesta se ofrecen coherentes a la información dispuesta en la Consigna y se debe elegir la opción más precisa.
	Compuesta (IC):	Son ítems de opción múltiple con al menos dos Afirmaciones correctas. Como alternativas de respuesta se ofrecen todas las posibles combinaciones entre las Afirmaciones, de las que hay que elegir solo una.
Representación: Secuenciación de representaciones semióticas inmersas en la pregunta.	Discursivo (RD):	La información es presentada en lengua natural.
	Grafico (RG):	Alude a Gráficos, tablas, mapas conceptuales...
	Algebraico (RA):	La información es presentada en lenguaje algebraico.

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

ANEXO 9

Categorías emergentes y su descripción, versión final.

La siguiente tabla presenta el instrumento de análisis final considerado en la investigación. En las columnas uno, dos y tres se expone, respectivamente, el nombre asignado a la categoría con su definición, el nombre de los descriptores que componen dicha categoría y la definición de cada descriptor.

Categorías emergentes.	Descriptores.	Definición de descriptores.
Ubicación de datos: Considera el lugar donde se expone la información necesaria para resolver la pregunta.	Independiente (UI):	Toda la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada es presentada en la Consigna de la pregunta.
	Dependiente (UD):	Parte de la información necesaria para comprender y resolver la problemática planteada, se reseña por fuera de la pregunta (y de forma previa a esta), la parte restante, es presentada en la Consigna de la pregunta.
	Dependiente Fraccionada (UDF):	Al igual que en el descriptor previo, en este, la información para comprender y resolver la problemática planteada se expone tanto en la pregunta como fuera de ella. Pero en este caso, la información reseñada en la pregunta, aparece una parte en su Consigna y la otra en las Afirmaciones que le complementan.
Ítems: La resolución de la problemática planteada depende de la forma en que viene dados los ítems de selección.	Simple (IS):	Todos los ítems de respuesta aluden a una única cantidad (40.000 L) o comparación (La población del país es mayor a cuatro veces la de la región M) o justificación (sí, porque las personas de 30 años pertenecen a la porción más grande) o acción (trasladar a la región M el 82%), entre otros.

	Compuesta (IC):	Al menos una de las opciones de respuesta alude a la conjución de dos comparaciones (I. La máxima cantidad de personas admitidas por grupo, y II. El número de aspirantes que superan la prueba 2).
Representación: Alude al tipo de registro de representación semiótico utilizado para designar la información que determina la comprensión y resolución de la problemática en estudio. Considera la información expuesta en cada parte de la pregunta.	Discursiva (RD):	La información expuesta se representa en lengua natural y/o lenguaje algebraico.
	Visual (RV):	La información expuesta alude a esquemas, gráficos, figuras o tablas.

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

ANEXO 10

Registro de caracterización de cada pregunta.

A continuación se presenta una tabla de triple entrada donde se debe registrar al interior de cada categoría la caracterización de cada pregunta. En la primera columna se presentan las 50 preguntas que conforman la muestra de investigación debidamente codificadas. La segunda columna corresponde a la categoría Ubicación de datos y se debe registrar al frente de cada pregunta el tipo de descriptor que le corresponde: Independiente (UI), Dependiente (UD) o Dependiente Fraccionada (UDF). Por su parte, en la tercera columna se debe registrar (al frente de cada pregunta) el tipo de descriptor de la categoría Ítems: Simple (IS) o Compuesto (IC). Finalmente, en la última columna se debe ingresar el tipo o los tipos de Representación que le corresponde a cada pregunta teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Si toda la información expuesta en las partes de la pregunta hace uso únicamente en lenguaje natural y/o algebraico se debe ingresar RD que corresponde al descriptor Discursivo.

Si toda la información expuesta en las partes de la pregunta es presentada únicamente en tablas, gráficos, esquemas, y otros elementos diferentes a la lengua natural y algebraica, entonces se debe ingresar RV que corresponde al descriptor Visual.

Finalmente, cuando la información expuesta en las partes de la pregunta hace uso de ambos tipos de Representación, se debe registrar en la tabla RDV

Preguntas	Ubicación de Datos	Ítems	Representación
O14/B1			
O14/B2			
O14/B3			
O14/B4			
O14/B5			
O14/B6			
O16/B1			
O16/B2			
O16/B3			
O16/B4			

O16/B5			
O16/B6			
O16/B7			
O16/B8			
O16/B9			
O17/B1			
O17/B3			
P12/A1			
P12/A2			
P13/A1			
P13/A2			
P13/A3			
P13/A4			
P13/A5			
P13/A6			
P13/A7			
P13/A8			
P13/A9			
P13/A10			
P15/A1			
P15/A2			
P15/A3			
P15/A4			
P15/A7			
P15/A8			
P15/B1			
P15/B2			
P15/B3			
P15/B4			
P15/B5			
P15/B6			
P15/B7			
P15/B8			
P16/B4			
P17/B1			
P17/B2			
P17/B3			
P17/B4			
P17/B5			
P17/B6			

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

ANEXO 11

Caracterización de preguntas (versión 1).

A continuación se presenta la tabla donde se registró la tipificación de cada pregunta de acuerdo a las categorías de análisis establecidas. La primera columna presenta las 50 preguntas analizadas debidamente codificadas. En la segunda, tercera y cuarta columna se indican, respectivamente, el tipo de Ubicación de Datos, tipo de Ítems y tipo de Representación que arrojo el análisis de cada pregunta. Cada color representa una tipificación diferente, es decir 7 tipos de estructuras encontrados en las preguntas. En la categoría Representación, se realizaron dos análisis separados: primero se analizó el tipo de registro semiótico en que es expuesta la información del encabezado, la consigna y las afirmaciones y el segundo análisis corresponde al registro en que son presentadas las opciones de respuesta. En este sentido el slash de la cuarta columna es usado para separar dichos análisis, por ejemplo, RDV/RD significa que la información expuesta en el encabezado, la consigna, y las afirmaciones de respuesta es presentada en ambos registros de representación y que las opciones de respuesta corresponden únicamente a Representación Discursiva.

Tareas	Ubicación de Datos	Ítems	Representación
O14/B1	UI	IS	RDV/RD
O14/B2	UI	IS	RDV/RV
O14/B3	UI	IS	RD/RD
O14/B4	UD	IS	RDV/RD
O14/B5	UD	IS	RDV/RD
O14/B6	UI	IS	RD/RD
O16/B1	UDF	IC	RDV/RD
O16/B2	UD	IS	RDV/RD
O16/B3	UI	IS	RD/RV
O16/B4	UI	IS	RDV/RD
O16/B5	UD	IS	RDV/RV

O16/B6	UI	IS	RDV/RD
O16/B7	UI	IS	RDV/RD
O16/B8	UI	IS	RD/RD
O16/B9	UI	IS	RDV/RD
O17/B1	UD	IS	RDV/RD
O17/B3	UI	IS	RD/RV
P12/A1	UI	IS	RD/RD
P12/A2	UI	IS	RD/RD
P13/A1	UD	IS	RDV/RV
P13/A2	UD	IS	RDV/RD
P13/A3	UD	IS	RDV/RD
P13/A4	UD	IS	RDV/RD
P13/A5	UDF	IC	RDV/RD
P13/A6	UD	IS	RDV/RD
P13/A7	UDF	IC	RDV/RD
P13/A8	UD	IS	RDV/RD
P13/A9	UD	IS	RDV/RD
P13/A10	UD	IS	RDV/RD
P15/A1	UD	IS	RDV/RD
P15/A2	UDF	IC	RDV/RD
P15/A3	UD	IS	RDV/RD
P15/A4	UD	IS	RDV/RD
P15/A7	UD	IS	RDV/RD
P15/A8	UI	IS	RDV/RD
P15/B1	UI	IS	RDV/RD
P15/B2	UI	IS	RDV/RD
P15/B3	UI	IS	RDV/RD
P15/B4	UD	IS	RDV/RD
P15/B5	UD	IS	RDV/RD
P15/B6	UD	IS	RDV/RD
P15/B7	UD	IS	RDV/RV
P15/B8	UD	IS	RDV/RD
P16/B4	UI	IS	RDV/RD
P17/B1	UD	IS	RDV/RD
P17/B2	UDF	IS	RDV/RD
P17/B3	UD	IS	RDV/RD
P17/B4	UD	IS	RDV/RD
P17/B5	UD	IS	RDV/RD
P17/B6	UD	IS	RDV/RD

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia

ANEXO 12

Caracterización de preguntas (versión final).

La siguiente tabla presenta la tipificación mostrada en el anexo 9 después de realizado el proceso de síntesis de datos. Al igual que en el anterior anexo, cada color representa una estructura diferente, pero el número de colores se redujo a 4 pues la síntesis de datos realizada permitió que se agruparan algunos tipos de estructuras de las preguntas.

Preguntas	Ubicación de Datos	Ítems	Representación
O14/B1	UI	IS	RDV/RD
O14/B2	UI	IS	RDV/RV
O14/B3	UI	IS	RD/RD
O14/B4	UD	IS	RDV/RD
O14/B5	UD	IS	RDV/RD
O14/B6	UI	IS	RD/RD
O16/B1	UDF	IC	RDV/RD
O16/B2	UD	IS	RDV/RD
O16/B3	UI	IS	RD/RV
O16/B4	UI	IS	RDV/RD
O16/B5	UD	IS	RDV/RV
O16/B6	UI	IS	RDV/RD
O16/B7	UI	IS	RDV/RD
O16/B8	UI	IS	RD/RD
O16/B9	UI	IS	RDV/RD
O17/B1	UD	IS	RDV/RD
O17/B3	UI	IS	RD/RV
P12/A1	UI	IS	RD/RD
P12/A2	UI	IS	RD/RD
P13/A1	UD	IS	RDV/RV
P13/A2	UD	IS	RDV/RD
P13/A3	UD	IS	RDV/RD
P13/A4	UD	IS	RDV/RD
P13/A5	UDF	IC	RDV/RD
P13/A6	UD	IS	RDV/RD
P13/A7	UDF	IC	RDV/RD
P13/A8	UD	IS	RDV/RD
P13/A9	UD	IS	RDV/RD
P13/A10	UD	IS	RDV/RD
P15/A1	UD	IS	RDV/RD
P15/A2	UDF	IC	RDV/RD
P15/A3	UD	IS	RDV/RD
P15/A4	UD	IS	RDV/RD
P15/A7	UD	IS	RDV/RD
P15/A8	UI	IS	RDV/RD

P15/B1	UI	IS	RDV/RD
P15/B2	UI	IS	RDV/RD
P15/B3	UI	IS	RDV/RD
P15/B4	UD	IS	RDV/RD
P15/B5	UD	IS	RDV/RD
P15/B6	UD	IS	RDV/RD
P15/B7	UD	IS	RDV/RV
P15/B8	UD	IS	RDV/RD
P16/B4	UI	IS	RDV/RD
P17/B1	UD	IS	RDV/RD
P17/B2	UDF	IS	RDV/RD
P17/B3	UD	IS	RDV/RD
P17/B4	UD	IS	RDV/RD
P17/B5	UD	IS	RDV/RD
P17/B6	UD	IS	RDV/RD

Nota. Fuente: este estudio. Elaboración propia