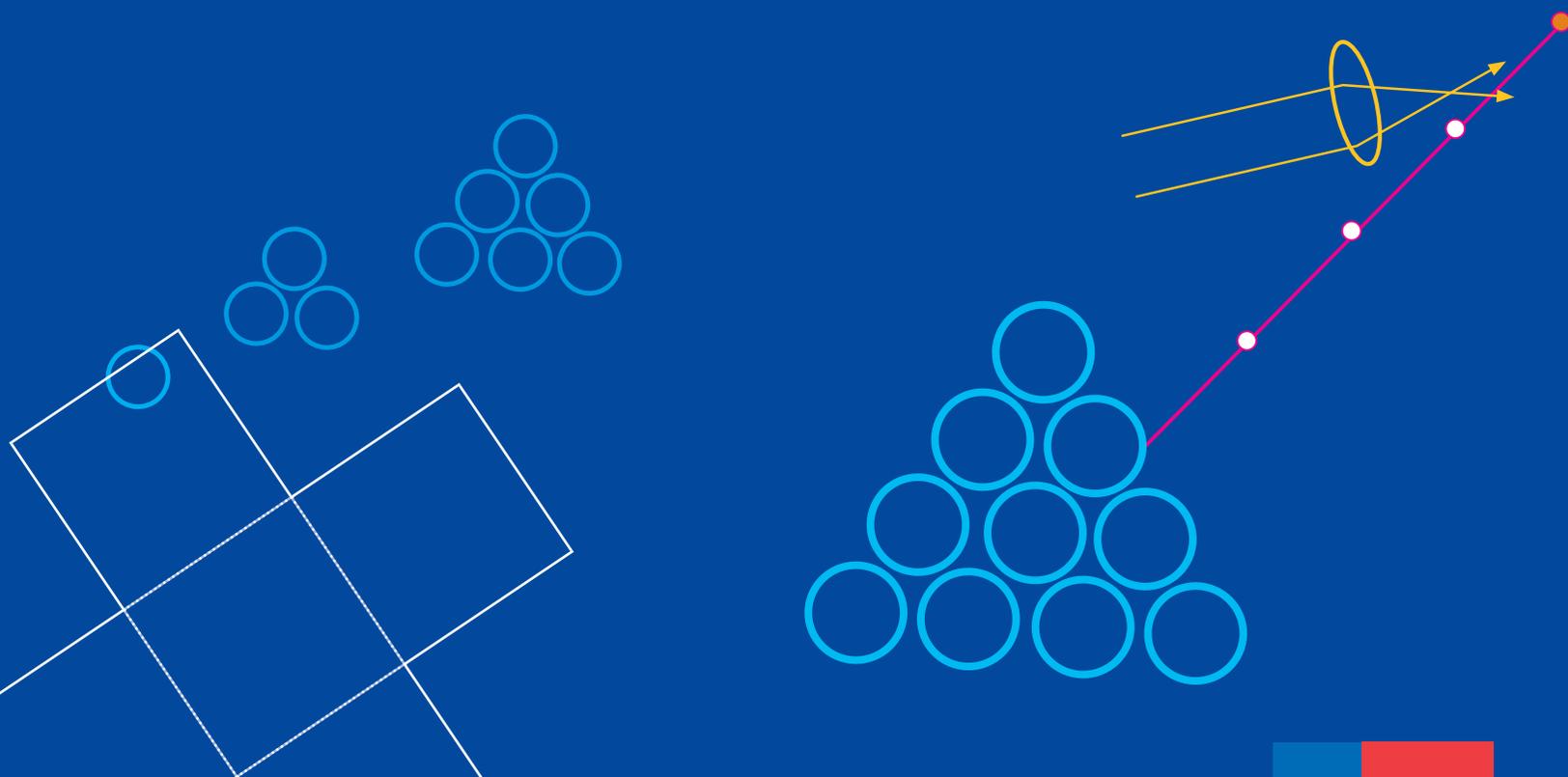




Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas

1^{er.} año de Educación Media





Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica,
Intermedia y Final en Resolución de Problemas
1^{er.} año de Educación Media

Ministerio de Educación
División de Educación General
Nivel de Educación Media

Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 1^{er} año de Educación Media

Este material tiene el propósito de apoyar los procesos asociados al diseño e implementación del Plan de Mejoramiento Educativo en lo referido a Educación Media, constituido por los siguientes documentos:

- Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 1^{er} año de Educación Media.
- Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 2^o año de Educación Media.
- Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 3^{er} año de Educación Media.
- Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 4^o año de Educación Media.

Ministerio de Educación
División de Educación General
Nivel de Educación Media
Av. Bernardo O'Higgins N° 1371
Santiago de Chile

Coordinación Nacional de Educación Media:
Carlos Allain Arteaga

Coordinación Editorial:
Sandra Molina Martínez
Arturo Barrientos Caro

Diseño:
S comunicación visual

Impresión: Salesianos Impresores S.A.

Registro de Propiedad Intelectual N°: 231.884 de 5 de agosto de 2013.

Advertencia de la UNESCO:

"Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supone utilizar en español vocablos tales como o/a, os/as, es/as, para marcar que nos estamos refiriendo tanto a hombres como a mujeres, se ha optado por utilizar el masculino genérico, en el entendido que todas las menciones van dirigidas a ambos, a hombres y a mujeres".

Enero, 2014

Índice

Introducción	5
1. Marco Teórico	
La Resolución de Problemas: Una Competencia Básica Transversal	9
1.1. Competencia Resolución de Problemas	9
1.2. Aprendizajes Clave para la Resolución de Problemas	14
1.3. Matriz de Aprendizajes Clave, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión	18
<hr/>	
2. Estructura de los Instrumentos de evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas, 1 ^{er} año de Educación Media	21
2.1. Estructura global de los instrumentos	21
<hr/>	
3. Criterios de Evaluación y Orientaciones para los Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final de 1 ^{er} año de Educación Media	25
3.1. Descripción del Instrumentos	25
3.2. Orientaciones para su Aplicación	26
3.3. Tabla de Especificaciones y Criterio de Evaluación	26
3.3.1. Instrumento de Evaluación Diagnóstica	27
3.3.1.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad, respuesta correcta y respuesta en formato de desarrollo.	27
3.3.2. Instrumento de Evaluación Intermedia	36
3.3.2.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad y respuesta correcta para la evaluación intermedia.	36
3.3.3. Instrumento de Evaluación Final	46
3.3.3.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad y respuesta correcta para la evaluación final.	46

3.4. Estimación de Puntaje	56
3.5. Criterios de Evaluación para las preguntas abiertas	57
3.5.1 Puntuaciones por Aprendizaje y sus Indicadores	60
3.5.1.1. Evaluación Diagnóstica 1° Medio	61
3.5.1.2. Evaluación Intermedia 1° Medio	61
3.5.1.3. Evaluación Final 1° Medio	62
3.5.1.4. Puntajes de Corte para los Instrumentos de Evaluación	62
3.6. Tabla de Registro de los Resultados obtenidos	64
<hr/>	
4. Instrumentos de Evaluación 1 ^{er} año de Educación Media	
● Instrumento de Evaluación Diagnóstica	67
● Instrumento de Evaluación Intermedia	83
● Instrumento de Evaluación Final	97
<hr/>	
5. Actividades Modeladoras para la enseñanza y aprendizaje de la Resolución de Problemas - Asignatura de Matemática. 1 ^{er} año de Educación Media	115
5.1. Descripción General de las Actividades Modeladoras	115
5.2. Actividad 1: Resolución de Problemas Nivel Bajo	116
5.3. Actividad 2: Resolución de Problemas Nivel Medio Alto	128
<hr/>	
6. Bibliografía	137

Introducción

De acuerdo a las orientaciones de política educativa que promueve el Ministerio de Educación, se hace necesario que los Establecimientos Educacionales cuenten con un apoyo explícito a la construcción de las Trayectorias Escolares de sus estudiantes, lo cual implica especial atención a la diversidad de formas que tienen los estudiantes de ingresar, de vincularse y de proyectarse hacia el futuro desde el Liceo.

Lo anterior, adquiere mayor relevancia al considerar que existe un porcentaje importante de estudiantes que interrumpen o abandonan sus estudios de Educación Media, desertando del sistema escolar formal, que impacta en su vida personal y, como consecuencia, en el desarrollo sustentable del país; asimismo, es relevante considerar que han aumentado las expectativas de las familias y de la sociedad en general, en cuanto a que los estudiantes puedan concluir sus estudios de Educación Media y tener la oportunidad de continuar estudios en la Educación Superior.

De acuerdo a lo expuesto, los establecimientos educacionales se enfrentan a una realidad dinámica, que para mejorar la calidad de sus procesos de gestión y alcanzar buenos resultados, requieren adecuarse continuamente a nuevos desafíos y necesidades de su entorno inmediato. En este sentido, promover procesos de Mejoramiento Continuo con impacto en el aprendizaje de todos los estudiantes, permite desarrollar un accionar articulado, mediante el cual el Liceo autoevalúa su quehacer para detectar fortalezas y debilidades, entendidas como oportunidades para la toma de decisiones de manera informada, que permita mejorar y fortalecer su quehacer pedagógico y alcanzar las Metas propuestas.

En este contexto, la política educativa promueve la Instalación de Procesos de Mejoramiento Continuo al interior de los establecimientos educacionales, entendido como un ciclo permanente que recorren para mejorar sus Prácticas y Resultados, comenzando por un proceso de

autoevaluación institucional, vale decir, un Diagnóstico que permita recopilar las evidencias, sistematizar y analizar la información relativa al desarrollo de sus acciones y los resultados de sus procesos de gestión, tanto Institucional, Curricular y Pedagógico, realizando un balance de las fortalezas y oportunidades de mejoramiento, elementos que serán la base para la formulación y ejecución de una propuesta de mejoramiento de los aprendizajes, de modo que contribuyan a las Trayectorias Escolares de todos los estudiantes.

Lo anterior se concreta en el diseño e implementación del Plan de Mejoramiento Educativo, estrategia a considerar por los establecimientos educacionales, de acuerdo a la Ley 20.529/2011 Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Parvularia, Básica y Media, el cual a su vez, puede ser postulado a los beneficios de la Ley N. 20.248/2008 de Subvención Escolar Preferencial (SEP), en el caso que el establecimiento educacional cumpla los requisitos establecidos y tenga interés de postular.

Existen dos antecedentes relevantes a tener presente en la planificación del trabajo referido a Planes de Mejoramiento Educativo:

- En consecuencia con lo planteado por la Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación, el Ministerio de Educación promoverá que los establecimientos educacionales diseñen un Plan de Mejoramiento Educativo, que incluya a todos los niveles de enseñanza que imparte (Educación Parvularia, Educación Básica y/o Educación Media), para lo cual entregará con oportunidad las orientaciones técnicas y cronogramas correspondientes.
- Los Liceos ingresaron a los beneficios de la Ley SEP a partir del año 2013.

En el contexto antes señalado, el rol que asume el Nivel de Educación Media del Ministerio de Educación, es apoyar a los Liceos, entregando orientaciones para el diseño e implementación de su Plan de Mejoramiento Educativo en el contexto de los marcos regulatorios vigentes y ofreciendo estrategias específicas para la movilidad de los aprendizajes de todos los estudiantes, a través de la implementación de las Competencias Básicas Transversales de Comprensión Lectora, Resolución de Problemas y Formación Ciudadana.

Fortalecimiento de Competencias Básicas y Transversales a todas las Asignaturas del Currículum vigente: Comprensión Lectora, Resolución de Problemas y Formación Ciudadana.

Las orientaciones técnicas que el Ministerio de Educación pone a disposición de los establecimientos educacionales para el diseño del PME, están elaboradas considerando un punto de partida mínimo para un proceso de mejoramiento continuo de más largo plazo, pudiendo en el Liceo, usar espacios de autonomía que le permitan avanzar más allá de lo mínimo establecido, sobre la base de los antecedentes del diagnóstico desarrollado. En este contexto, el Nivel de Educación Media del Ministerio de Educación, continuará promoviendo que los Liceos en el diseño de su PME, consideren el mejoramiento en los Aprendizajes de las competencias Comprensión Lectora, Resolución de Problemas y Formación ciudadana como parte de los procesos de mejoramiento continuo que planifiquen.

Lo anterior se fundamenta, por un lado, en los resultados de las evaluaciones aplicados en la Educación Básica, en el contexto de la Ley SEP, que muestran que el 40% de los niños y niñas de 4° año de Educación Básica no superan el nivel inicial de lectura. Más aún, en la población con mayores déficits socioculturales, casi el 60% de los estudiantes de 10 años no alcanzan a comprender lo que leen, problemática que afecta y se agudiza en Primer Año de Educación Media, en que un alto porcentaje de estudiantes no comprenden lo que leen. Por otro, en los diagnósticos desarrollados por los Liceos en los PME presentados, también se señala como problemática recurrente el déficit de logros de los Aprendizajes Clave asociados a Resolución de Problemas y se atribuye a esta causa, los bajos resultados en Matemática y en otros Sectores de Aprendizajes afines.

El presente Documento es un apoyo concreto para los Docentes Directivos, Técnicos y Docentes para el monitoreo, seguimiento y evaluación de los Aprendizajes y sus Indicadores, los que contienen los siguientes apartados:

1. Fundamentos teóricos relevantes y actualizados, que sustentan la Competencia Básica Transversal, que permita a los docentes de las diversas asignaturas realizar un análisis y estudio en equipo, para desarrollarla desde la perspectiva de sus propias disciplinas, en las reuniones de GPT (Grupos Profesionales de Trabajo).

2. Instrumentos evaluativos que posibilitan monitorear y evaluar el aprendizaje de los estudiantes, en relación a la presente competencia básica transversal.

Cada instrumento contiene preguntas abiertas y de selección múltiple, que posibilitan evaluar el nivel de logro de los estudiantes, en relación a los Aprendizajes e Indicadores que sustentan la presente Competencia, los cuales fueron validados con estudiantes del sistema escolar, incorporando además los criterios de evaluación de cada uno de los siguientes instrumentos de:

- a. **Evaluación Diagnóstica**, que posibilita evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes, en relación a los Aprendizajes y sus respectivos indicadores de la competencia básica transversal en el Nivel Educativo en que se encuentra el estudiante, instrumento que debe aplicarse al inicio del año escolar.
- b. **Evaluación Intermedia**, para monitorear y realizar el seguimiento al avance de los estudiantes en los Aprendizajes y sus indicadores, asociados a la competencia básica transversal, instrumento que debe aplicarse al término del primer semestre escolar.
- c. **Evaluación Final**, que permite evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en los Aprendizajes y sus indicadores, asociados a la competencia básica transversal, instrumento que debe aplicarse al término del año escolar.

1

Marco Teórico

La Resolución de Problemas: Una Competencia Básica Transversal

1.1. Competencia Resolución de Problemas

El desarrollo de la competencia básica y transversal de Resolución de Problemas es uno de los objetivos del sistema escolar desde una edad temprana y que pretende ser trabajada a través de todas las asignaturas. En el contexto de las competencias **la Resolución de Problemas se entiende a partir de un Saber y un Saber Hacer, propio del conocimiento disciplinario, necesario para la comprensión de la realidad y, fundamentalmente, para enfrentar y resolver variadas situaciones en diversos contextos. Es así como la Resolución de Problemas puede ir desde el enfrentar y resolver problemas muy explícitos y directos hasta comparar y evaluar diferentes estrategias de resolución.**

En los Objetivos Fundamentales Transversales de la Educación Básica y Media se contempla que, a través de las asignaturas se espera contribuir a la formación integral de los individuos, con el fin de formar personas que desarrollen un pensamiento creativo y crítico, capaces de enfrentar y resolver los diversos problemas que les plantea la sociedad moderna.

En este contexto, el OFT de **desarrollo del pensamiento** se establece como una competencia que debe ser relevada a lo largo de la Trayectoria Escolar de los estudiantes, en la cual se debe intencionar que los estudiantes sean capaces de desarrollar y profundizar las habilidades relacionadas con la clarificación, evaluación y generación de ideas; que progresen en su habilidad de experimentar y aprender a aprender; que desarrollen las habilidades de predecir, estimar y **ponderar los resultados de las propias acciones en la solución de problemas**, y que ejerciten y aprecien disposiciones de concentración, perseverancia y rigurosidad en su trabajo.

En el ámbito del desarrollo del pensamiento, en Educación Básica y Media, se deben promover entre otras, las siguientes habilidades transversales:

- Las de investigación, que tienen relación con identificar, procesar y sintetizar información de una diversidad de fuentes; organizar información relevante acerca de un tópico o problema; revisar planteamientos a la luz de nuevas evidencias y perspectivas; suspender los juicios en ausencia de información suficiente.
- Las de análisis, interpretación y síntesis de información y conocimiento, conducentes a que los estudiantes sean capaces de establecer relaciones entre las distintas asignaturas; de comparar similitudes y diferencias; de entender el carácter sistémico de procesos y fenómenos; de diseñar, planificar y realizar proyectos; de pensar, monitorear y evaluar el propio aprendizaje; de manejar la incertidumbre y adaptarse a los cambios en el conocimiento.
- Las comunicativas, que se vinculan con exponer ideas, opiniones, convicciones, sentimientos y experiencias de manera coherente y fundamentada, haciendo uso de diversas y variadas formas de expresión¹.

En relación a las habilidades que se involucran en la Resolución de Problemas se señala que *"... se ligan tanto con habilidades que capacitan para el uso de herramientas y procedimientos basados en rutinas como con la aplicación de principios, leyes generales, conceptos y criterios; estas habilidades deben facilitar el abordar, de manera reflexiva y metódica y con una disposición crítica y autocrítica, tanto situaciones en el ámbito escolar como las vinculadas con la vida cotidiana a nivel familiar, social y laboral"*².

-
1. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media, actualización 2009, Gobierno de Chile, Ministerio de Educación, Chile, 2009.
 2. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios del Currículum de Básica y Media. Actualización 2009 Ministerio de Educación, Pág. 24.

Asimismo, los Mapas de Progreso del Aprendizaje en las distintas Áreas del Saber comprenden en forma transversal habilidades de pensamiento en que subyace la habilidad de Resolución de Problemas:

Para Matemática se plantea la dimensión “Razonamiento Matemático”. Por ejemplo, en el Mapa de Progreso del [Eje Números](#) se señala que el *“Razonamiento Matemático involucra habilidades relacionadas con la selección, aplicación y evaluación de estrategias, para la [Resolución de Problemas](#), la argumentación y la comunicación de estrategias y resultados”*³.

Por otra parte, para Ciencias Naturales se plantea que *“...la dimensión habilidades de Pensamiento Científico se refiere a las habilidades de razonamiento y saber-hacer que se despliegan en la búsqueda de respuestas basadas en evidencia acerca del mundo natural...”*⁴.

En Historia, Geografía y Ciencias Sociales, el Mapa de Progreso plantea que *“...el desarrollo de capacidades para identificar, investigar y analizar rigurosamente problemas de la realidad histórica, geográfica y social, considerando, además, la aplicación de categorías geográficas cada vez más complejas, para analizar problemas geográficos relevantes, formulando hipótesis sobre sus causas e impacto territorial”*⁵.

A partir de los diferentes aspectos que se han relacionado en el contexto del Marco Curricular y Mapas de Progreso, se puede afirmar, que la Resolución de Problemas es una Competencia que se desarrolla desde una edad temprana en el Sistema Escolar, en diferentes niveles y en todas las asignaturas de Aprendizaje. Por lo tanto, queda en evidencia la necesidad de considerar la competencia de Resolución de Problemas como una parte fundamental de las asignaturas, pero también como un componente central para el desarrollo del individuo desde un punto de vista integral, como se pretende a partir del planteamiento de los OFT.

-
3. Mapa de Progreso del Aprendizaje, Sector Matemática, Mapa de Números y Operaciones. Ministerio de Educación, abril 2010, Pág.4.
 4. Mapas de Progreso del Aprendizaje, Sector Física, Mapa de Progreso Fuerza y Movimiento, Ministerio de Educación, Abril, 2010, Pág. 4.
 5. Mapas de Progreso del Aprendizaje. Sector Historia, Geografía y Cs. Sociales. Ministerio de Educación, Abril, 2010.

De una forma genérica, podemos entender que un problema es **una situación en la que se desea conseguir una meta y el camino directo para lograrla está bloqueado** (Kilpatrick, 1985). Mayer (1986) plantea que, aun cuando hay distintas definiciones de problema, en términos generales los psicólogos concuerdan en tres elementos propios de un problema:

- a) Datos: condiciones, objetos, información, que están presentes al comenzar el trabajo con el problema.
- b) Objetivos: estado deseado o terminal del problema, al que se debe llegar a partir del estado inicial.
- c) Obstáculos: el que piensa (el que resuelve) tiene ciertas rutas posibles para llevar el problema desde el estado inicial al estado deseado, sin embargo en un comienzo no sabe la respuesta del problema, luego su resolución no es inmediata ni obvia.

Como describe Puig (1996) en un comienzo, el estudio de la Resolución de Problemas estuvo centrado en el producto de las actividades de los resolutores, en cómo era posible enseñar métodos eficaces para solucionar problemas. Posteriormente, se cambia el eje centrandolo en el proceso de resolución y en el sujeto que resuelve. Es así como Isoda et al. (2007)⁶ citan a algunos autores, que tanto desde la Matemática como desde la Psicología, han sido considerados como precursores en las teorías que tratan de describir el proceso de Resolución de Problemas. De entre dichos autores destacamos:

- Poincaré (1908) establece tres fases en las que describe cómo él resuelve un problema: (1) Un período de trabajo consciente; (2) Un período de trabajo inconsciente; (3) Un segundo período de trabajo consciente.
- John Dewey (1910) plantea cinco fases: (1) Experimentar una dificultad; (2) Definir la dificultad; (3) Generar una solución posible; (4) Probar la solución razonando; (5) Verificar la solución.
- Graham Wallas (1926) plantea cuatro fases: (1) Preparación o recolección de información e intentos preliminares; (2) Incubación o dejar el problema de lado, descansar; (3) Iluminación o aparición de la idea clave para la solución; (4) Verificación, se prueba la solución.
- George Polya (1945) plantea cuatro fases: (1) Comprensión del problema; (2) Trazado de un plan de acción; (3) Ejecución del plan; (4) Reconsideración y retrospección.

6. Isoda et al. (2007) El estudio de Clases Japonés en Matemáticas. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, Pág. 116.

Asimismo, Toulmin, citado por Couso⁷, plantea tres mecanismos necesarios en Resolución de Problemas, que son: (a) Mejorar la representación (modelos teóricos), (b) Introducir nuevos sistemas de comunicación (nuevos lenguajes, simbología gráfica o matemática), (c) Refinar los métodos de intervención experimental en los fenómenos (las aplicaciones, los procedimientos, la tecnología). Además agrega, que los tres mecanismos de solución están relacionados con el hecho que para responder una pregunta (un problema), se ha de comprender el contexto en que se genera, caracterizar cómo se representa el fenómeno, determinar cuál es el lenguaje con el cual se expresa la intervención en él y, finalmente, las aplicaciones que se pueden dar a estas intervenciones. Los tres procesos de resolución a los que se refiere Toulmin nos proporciona ideas y recursos auténticos para establecer problemas a considerar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, podemos hacer la diferencia entre lo que es un *ejercicio* y lo que es un *problema*. El primero corresponde a una actividad rutinaria y mecánica, en que se aplican habilidades de tipo técnico, es decir, para resolver un ejercicio basta aplicar un algoritmo previamente aprendido. En cambio un problema, se entiende como una situación desafiante para el estudiante, pues tiene que movilizar saberes, técnicas, procedimientos, entre otros, para poder dar respuesta a la situación planteada. Es necesario aplicar habilidades cognitivas de orden superior, que se deben relacionar, interpretar y representar la información proveniente del problema, proponiendo estrategias de solución, anticipando posibles respuestas y argumentándolas. Es la oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades de tipo cognitivo como: indagar, conjeturar, validar y argumentar, y de tipo actitudinal como: perseverancia, crítica y autocrítica. Es decir, tiene la posibilidad de aplicar sus conocimientos, relacionarlos y buscar la estrategia óptima que le permita solucionarlos.

Luego, *resolver un ejercicio* es una actividad que está relacionada con una técnica, con los algoritmos o con cadenas de procedimientos. Un ejercicio se resuelve, aplicando la información o un saber adquirido.

Resolver un Problema, a diferencia de resolver un ejercicio, es desarrollar un proceso que implica diferentes habilidades; de indagación, búsqueda de posibles soluciones, planificación de vías de solución, decisiones para tomar el camino óptimo y dar respuesta, posteriormente, se validan dichas soluciones y se comunican en el lenguaje propio de la disciplina.

7. Couso et al. (2008) La Resolución de Problemas. En: Merino, Gómez et al. Área y Estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, 59-82. ICE-UAB: Bellaterra.

1.2. Aprendizajes para la Resolución de Problemas

Existen dos enfoques al momento de plantear la enseñanza de la Resolución de Problemas:

- a) Generalista: que se basa sobre la idea que los estudiantes pueden aprender modelos generales que les permiten resolver cualquier problema.
- b) Específico: que plantea la Resolución de Problemas ligada a contenidos conceptuales específicos.

Como no es posible enseñar a resolver problemas "en general", es preciso desarrollar dicha competencia desde cada área del conocimiento, siendo un componente más de cada asignatura y, al mismo tiempo, no se puede permitir que cada área la enfrente de manera desconectada respecto de las demás, dado que aun cuando existen conocimientos específicos de cada disciplina que influyen en la resolución del problema, también es cierto que hay elementos e incluso dificultades, que deben ser enseñadas y evaluadas desde una perspectiva común.

El integrar ambos enfoques implica el aceptar que la enseñanza de la Resolución de Problemas está conformado por conocimientos conceptuales y procedimentales, es decir, es necesario poner en juego un "saber qué" y un "saber cómo", pero además de ser capaz de dar una explicación a ciertas situaciones, entonces también implica poner en uso un conocimiento explicativo, es decir, "saber por qué".

Pozo y Postigo (1994) postulan que algunos rasgos que identificarían el uso de estrategias en la Resolución de Problemas y que no significan un saber hacer mecánico y rutinario serían:

- a) No son automáticas sino controladas. Requieren planificación y control de la ejecución y están relacionadas con el metaconocimiento o conocimiento sobre los propios procesos psicológicos.
- b) Implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para poder poner en marcha una estrategia de resolución se debe disponer de recursos alternativos, entre los cuales escoger el que cree más óptimo. Sin una variedad de recursos, no es posible actuar estratégicamente.

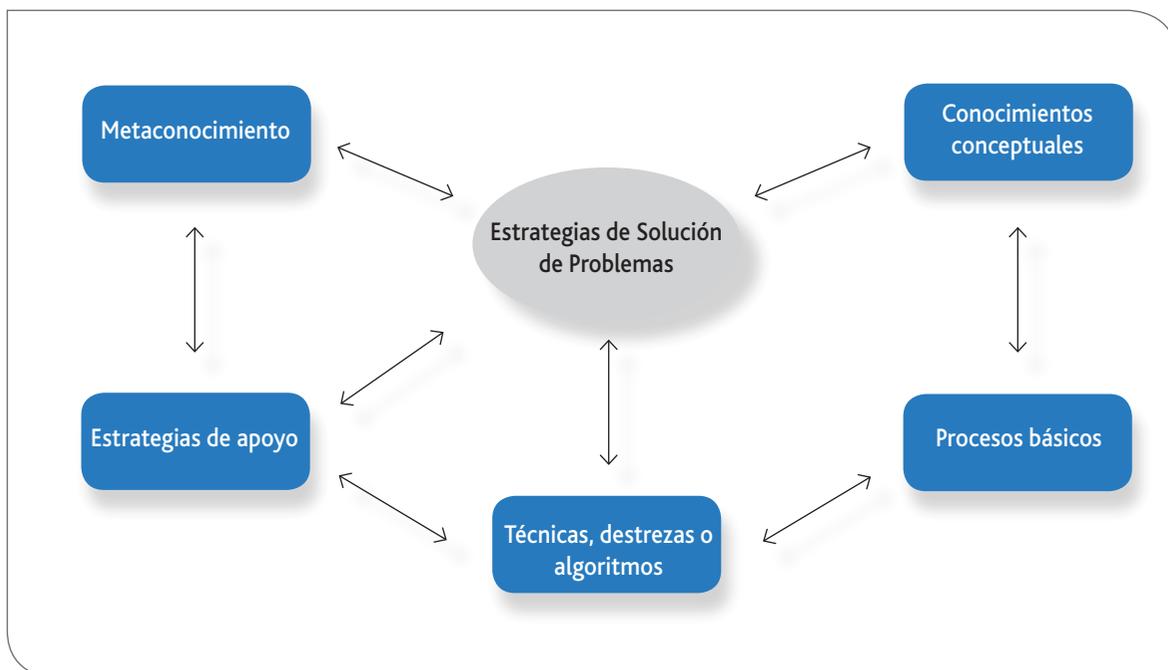
- c) Las estrategias se compondrían de otros elementos más simples, que constituirían técnicas o destrezas. La puesta en marcha de una estrategia requiere dominar técnicas más simples. De hecho, el uso eficaz de una estrategia depende en buena medida del dominio de las técnicas que la componen.

Lo anterior considera la integración de los enfoques ya planteados, que asume la necesidad de contar con herramientas conceptuales y procedimentales. Un análisis adecuado de las estrategias necesarias en la Resolución de Problemas no se puede hacer sin contemplar las relaciones con otros procesos psicológicos. En la Figura 1 se muestran los diversos procesos psicológicos implicados en la adquisición de estrategias de solución de problemas.

Uno de dichos procesos son las *técnicas, destrezas o algoritmos*, que deben ser dominadas por el estudiante para poder utilizarlas de manera intencionada.

Figura 1.

Procesos psicológicos en la Resolución de Problemas (Pozo y Postigo, 1994)



Ahora bien, una estrategia de Resolución de Problemas no puede reducirse a una serie de técnicas, sino que requiere de *procesos de control* en la ejecución y de un cierto grado de *metaconocimiento* o toma de conciencia sobre los propios procesos de Resolución de Problemas. Este metaconocimiento sobre la forma de resolver, es necesario para que el estudiante sea capaz de hacer un uso estratégico de sus habilidades, en relación con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las técnicas más eficaces para cada tipo de problema (fase 2 del modelo de POLYA apartado 1.1.) y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia (fase 4). Además, ya hemos mencionado antes, que no es posible aplicar una estrategia sin los *conocimientos conceptuales específicos* relacionados con la tarea.

También forman parte del esquema las *estrategias de apoyo*, que los autores describen como una serie de procesos que, no siendo específicos de la Resolución de Problemas, son un apoyo necesario para cualquier aprendizaje, como mantener la atención y la concentración, estimular la motivación y la autoestima y adoptar actitudes de cooperación en el trabajo en grupo. Estas estrategias de apoyo a la solución de problemas están muy conectadas con el componente actitudinal del aprendizaje.

Finalmente, son necesarios ciertos *procesos básicos*, cuyo desarrollo o progreso hará posible la adquisición de determinados conocimientos necesarios para la aplicación de una estrategia o el uso de ciertas técnicas o habilidades.

Es así como a la luz de la revisión bibliográfica y del análisis del Marco Curricular vigente, se han identificado cuatro Aprendizajes, que constituyen la base del desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas y que están definidos en concordancia con las evaluaciones nacionales e internacionales. Estos Aprendizajes son, en orden de complejidad creciente, los siguientes:

- Extracción de la Información
- Procesamiento de la Información
- Incremento del Lenguaje Disciplinario
- Argumentación

A continuación desarrollamos una descripción de lo que significan cada uno de estos aprendizajes y, posteriormente, en el apartado 1.3. se operacionalizan cada uno de ellos a través de la Matriz de Aprendizajes.

Extracción de la Información: se refiere a todos los procedimientos que guardan relación con la búsqueda, recolección y selección de información que sea necesaria para definir, plantear y finalmente resolver un problema. Dicha información puede obtenerse mediante la observación, a través del discurso oral y escrito o a partir de fuentes gráficas.

Procesamiento de la Información: cuando ya se ha recogido y seleccionado la información, es necesario interpretarla, es decir, traducirla a un lenguaje con el cual el estudiante esté familiarizado y que le permita manipular la información recibida. Luego, el procesamiento de la información requiere de procedimientos como: la traducción, la aplicación de modelos para interpretar situaciones y el uso de analogías para interpretar la información.

Incremento del Lenguaje Disciplinario: se refiere a la comprensión del lenguaje oral y escrito propio de cada disciplina, de manera tal que el estudiante pueda acceder a la comprensión de una situación y sus significados, integrando información de diversos textos y fuentes. Esto permite avanzar en procedimientos como el establecimiento de relaciones conceptuales y la organización conceptual propia de cada disciplina y su integración.

Argumentación: guarda relación con la evaluación y elección de estrategias para resolver problemas, pero también con la capacidad de comunicar de forma oral y escrita dicha elección y más aún, la solución que se le está otorgando al problema.

1.3. Matriz de Aprendizajes, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión

Esta matriz describe progresivamente los desempeños mínimos que se espera alcancen los estudiantes, desde 1º a 4º año de Educación Media, según el Decreto Supremo 254 que establece los Objetivos fundamentales y contenidos mínimos que deben desarrollar los estudiantes a lo largo de la Enseñanza Media, asimismo, la matriz tiene el propósito de apoyar a los docentes del Nivel de Educación Media para que cuenten con información que les permita planificar las acciones a implementar.

La repetición de la progresión del aprendizaje para 1º y 2º año y para 3º y 4º año de Educación Media responde a la lógica de construcción de los Mapas de Progreso, en el cual cada nivel define los aprendizajes típicos para dos Niveles consecutivos de enseñanza.

Para los Aprendizajes se establecen ocho Indicadores, los cuales constituyen recursos técnicos, que tienen el propósito de describir y/o caracterizar uno o más atributos del aprendizaje, relacionando la habilidad con el saber disciplinario.

Es importante considerar que este instrumental **no tiene el propósito** de atribuir notas, sino ser un referente para el diseño y evaluación de las Acciones de Mejoramiento Continuo de dichos aprendizajes.

Matriz de Aprendizajes, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión

Aprendizajes	Indicadores de Aprendizaje	1° medio	2° medio	3° medio	4° medio
Extracción de la información	Selecciona información	Seleccionan la información que es relevante para la solución del problema, desde la información explícita e implícita del enunciado y/o complementaria al texto.		Seleccionan la información explícita e implícita del enunciado y/o datos complementarios al texto, que es basal y fundamental para resolver el problema.	
	Realiza inferencias	Realizan inferencias a partir de la información implícita del texto.		Realizan inferencias con profundidad y autonomía a partir de la información implícita del texto.	
Procesamiento de la información	Organiza la información	Organizan la información necesaria, estableciendo relaciones entre los datos.		Producen nueva información a partir de la organización de la información fundamental del texto.	
	Representa la información	Representan la información, traduciendo a más de un registro, en el contexto de la disciplina.		Representan y modelan la información utilizando un amplio repertorio de estrategias, combinándolas y/o modificándolas traduciendo a más de un registro, en el contexto de la disciplina.	
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Reconocen significados del lenguaje de la disciplina y expresan respuestas utilizando el lenguaje formal y disciplinario del nivel.		Reconocen significados del lenguaje de la disciplina y expresan respuestas utilizando el lenguaje formal y disciplinario del nivel.	
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Fundamentan respuestas, basados en la información presentada con lenguaje disciplinario.		Fundamentan posibles respuestas con autonomía y flexibilidad, para resolver un amplio repertorio de problemas con lenguaje disciplinario.	
	Elabora estrategias de solución	Elaboran más de una estrategia de solución al problema.		Elaboran estrategias pertinentes de resolución, utilizando lenguaje disciplinario.	
	Evalúa y argumenta la respuesta	Evalúan y argumentan la mejor respuesta al problema planteado.		Evalúan y argumentan la mejor respuesta al problema planteado, a través de una secuencia lógica de argumentos.	

2 Estructura de los Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas. 1^{er.} año de Educación Media

2.1 Estructura global de los Instrumentos

En concordancia al Marco Curricular, a los Programas de Estudio y a los Mapas de Progreso, se han diseñado instrumentos de evaluación que permiten diagnosticar la Competencia Básica y Transversal de Resolución de Problemas, la cual debe entenderse como un proceso que el estudiante debe desarrollar durante toda su Trayectoria Escolar.

El instrumento consta de 21 preguntas y considera las asignaturas de: Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática y Ciencias Naturales (Física), en la proporción que se especifica en la tabla siguiente:

Asignatura	Cantidad de Preguntas
Historia, Geografía y Ciencias Sociales	4
Matemática	12
Ciencias Naturales (Física)	5

En el diseño se consideró, para cada uno de los ítems, la identificación de los Aprendizajes y sus respectivos Indicadores, el eje en el Mapa de Progreso y el Objetivo Fundamental de acuerdo al Marco Curricular vigente.

La cantidad de preguntas por Aprendizaje e Indicador de Aprendizaje es la siguiente:

Aprendizajes	Indicadores de Aprendizaje	Diagnóstica	Intermedia	Final
Extracción de la información	Selecciona información	3	2	3
	Realiza inferencias	3	3	3
Procesamiento de la información	Organiza la información	3	3	3
	Representa la información	2	3	2
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	4	4	4
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	2	2	2
	Elabora estrategias de solución	2	2	2
	Evalúa y argumenta la respuesta	2	2	2

La identificación del Aprendizaje y su respectivo Indicador de Aprendizaje para cada ítem, permite tener claridad en lo diagnosticado en relación a dicho Aprendizaje. Por ejemplo, si en una pregunta el Aprendizaje es Extracción de la Información, el objetivo es evaluar si el estudiante es capaz de Seleccionar la Información, permitiéndole posteriormente determinar una posible estrategia de solución. Por tanto, el fin no es evaluar la respuesta total al problema, sino visibilizar de qué manera los estudiantes seleccionan dicha información.

Por otra parte, se considera el eje del Mapa de Progreso, puesto que es un instrumento que promueve la observación de los Aprendizajes de esta Competencia, entregando un panorama de cómo tienen que evolucionar los logros de aprendizajes de los estudiantes en los diferentes cursos y en cada etapa de su desarrollo.

Además se establece el grado de dificultad de cada ítem, el cual ha sido definido en concordancia a los Programas de Estudio, a los Mapas de Progreso y como referencia las pruebas internacionales PISA y TIMSS.

En este contexto, los grados de dificultad de una pregunta pueden ser:

- **Fácil:** es aquella en que el estudiante responde, aplicando conocimientos y habilidades adquiridas, por lo cual se responde directamente.
- **Medianamente Fácil:** es aquella en que el estudiante requiere buscar un procedimiento para elaborar una respuesta.
- **Medianamente Difícil:** es aquella en que la elaboración de la respuesta requiere desarrollar habilidades relacionadas con procesamiento, indagación y justificación.
- **Difícil:** es aquella en que el estudiante debe relacionar más de un contenido curricular y articular habilidades como: identificar la información, búsqueda de estrategias y justificar las respuestas centradas en la argumentación.

3 Criterios de Evaluación y Orientaciones para los Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final. 1^{er} año de Educación Media

3.1. Descripción de los Instrumentos

Cada uno de los instrumentos consta de 21 preguntas, 15 de selección múltiple y 6 preguntas abiertas, relacionadas con conocimientos disciplinarios de las asignaturas de: Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática y Ciencias Naturales (Física). Estos contenidos disciplinarios corresponden al Marco Curricular vigente.

A continuación describimos la relación entre cada pregunta y su Indicador de Aprendizaje (asociado a un Aprendizaje⁸), su correspondiente eje del Mapa de Progreso, el grado de dificultad y la respuesta correcta para cada uno de los ítems.

8. Ver tabla de Aprendizajes e Indicadores, página 19 de este documento.

3.2. Orientaciones para la Aplicación

Los instrumentos contienen tres partes, de acuerdo a las asignaturas anteriormente especificadas. La evaluación corresponde a solo una Competencia, por lo tanto, el análisis de los resultados se debe realizar de manera conjunta.

La evaluación está compuesta por preguntas de selección múltiple y abiertas. Las preguntas de selección múltiple tienen cuatro opciones de respuesta, siendo solo una de ellas la correcta. Las preguntas abiertas deben evaluarse a partir de la producción escrita de los estudiantes referida al desarrollo y procedimiento de resolución de cada problema.

3.3. Tabla de Especificación y Criterio de Evaluación

Las tablas de Especificación se desarrollan dentro de un conjunto de elementos que caracteriza cada pregunta, entre ellos está la asignatura a la que corresponde, su eje temático, el aprendizaje y sus indicadores, el grado de dificultad de cada pregunta (F: fácil, MF: medianamente fácil, D: difícil, MD: medianamente difícil) y la respuesta correcta en formato de Selección Múltiple y Desarrollo. Este último elemento detalla una propuesta de resolución del problema, se debe tener presente que no existe un único camino posible para llegar a la respuesta correcta.

3.3.1. Instrumento de Evaluación Diagnóstica

3.3.1.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad, respuesta correcta y respuesta en formato de desarrollo.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Historia, Geografía y Ciencias Sociales						
1	Sociedad en perspectiva histórica	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	D	Abierta	<p>La pregunta requiere que el/a estudiante tenga conocimiento sobre la Revolución Industrial e interprete de manera adecuada de la fuente presentada, extrayendo la información, argumentando a partir de los datos explícitos, las causas de la situación expuesta en las tres partes de la pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La adquisición de recursos naturales por parte de las grandes empresas industriales está directamente relacionada con la necesidad de bajar costos de la producción. - La baja de costos producto de esa adquisición, permitió ampliar las empresas y generar más producción con menos costos y grandes ganancias. - El mayor volumen de producción más barato y las mayores ganancias le permiten comprar barcos, ampliar la distribución y venta de productos hacia un espacio geográfico mayor.
2	Espacio geográfico	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	F	C	<p>La pregunta requiere que el/a estudiante reconozca el lenguaje de la disciplina utilizado, interprete el texto y extraiga la información para seleccionar la respuesta acorde al conocimiento de la tierra como sistema. En este caso la alternativa es la letra C porque los cursos de agua transportan no solo los nutrientes sino también los contaminantes que afecta la litosfera, daña el suelo de donde se obtiene la producción de alimentos para el consumo humano y al mismo tiempo por infiltración también daña las napas freáticas de donde se puede obtener agua.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
3	Espacio geográfico	Procesamiento de la información	Organiza la información	MD	D	<p>La pregunta requiere que el/a estudiante tenga conocimiento sobre la regionalización y descentralización y que organice de manera adecuada la información presentada en el texto, luego debe responder la alternativa D en base a que un efectivo proceso de regionalización requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terminar con la centralización económica y demográfica lo cual permite mejor inversiones en las regiones y que la población tenga a las regiones como polo de atracción para trabajar y vivir. - La generación de estímulos por parte del estado para la inversión privada en otras regiones ya sea por disminución de impuestos, subsidios y/o difusión de los atractivos naturales y de recursos de las regiones. - Mejorar la infraestructura de las regiones como caminos, puentes, puertos, carreteras, aeropuertos, redes eléctricas para hacerlas sostenidamente más competitivas.
4	Democracia y desarrollo	Extracción de la Información	Selecciona información	MF	D	<p>La pregunta requiere que el/a estudiante seleccione la información correcta que el gráfico representa y que corresponde a la baja progresiva en la tasa de natalidad de nuestro país. Así, la alternativa correcta es la D, porque los gobiernos de los Estados deben incentivar la natalidad y la inmigración a través de políticas de salud pública, para la planificación familiar e incentivos económicos y tributarios para la inmigración.</p>
Matemática						
5	Números	Extracción de la Información	Selecciona información	F	Abierta	<p>Por medio de lógica matemática, el/a estudiante debe seleccionar la información pertinente a las condiciones en las que se presenta la persona que solicita el libro y definir desde el enunciado el tiempo que puede tomar prestado el libro. Así el/a estudiante debe seguir el siguiente recorrido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pido el libro, 2) no está en la lista de los reservados, 3) no es revista, 4) no he sobrepasado la fecha de devolución de algún documento anterior 5) pero soy estudiante. <p>De este modo, solo puede tomar prestado un libro por 14 días.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo																																
6	Números	Procesamiento de la información	Organiza la información	F	B	<p>El/a estudiante debe organizar la información implícita y explícita dentro del contexto de la regla que configura un dado y la abstracción que permite desde la red, armar el cubo y definir cuales pares de caras son opuestas. Finalmente determinar que cada par de caras opuestas debe cumplir la regla de que la suma de sus caras opuestas sea 7. Así, la única red que cumple con la regla es la ubicada en la letra B.</p>																																
7	Datos y Azar	Argumentación	Evalúa y Argumenta Respuestas	MF	Abierta	<p>El/a estudiante evalúan las condiciones normativas de las habitaciones y procede a relacionar lógicamente cada uno de sus componentes, teniendo cuidado de no infringir las restricciones iniciales. Se debe considerar que en cada habitación no solo van niños/as, sino también a lo menos un adulto. Así, una respuesta podría ser la siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>N° de niñas</th> <th>N° de niños</th> <th>Nombre o nombres de adultos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blanco</td> <td>5</td> <td></td> <td>Juana</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td></td> <td>5</td> <td>Patricio</td> </tr> <tr> <td>Rojo</td> <td>7</td> <td></td> <td>Patricia</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>7</td> <td></td> <td>Ana</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td>7</td> <td></td> <td>Fernanda</td> </tr> <tr> <td>Café</td> <td></td> <td>7</td> <td>José</td> </tr> <tr> <td>Naranja</td> <td></td> <td>8</td> <td>Francisco, Ricardo</td> </tr> </tbody> </table> <p>La cual cumple con todas las condiciones y restricciones entregadas.</p>	Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos	Blanco	5		Juana	Azul		5	Patricio	Rojo	7		Patricia	Verde	7		Ana	Amarillo	7		Fernanda	Café		7	José	Naranja		8	Francisco, Ricardo
Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos																																			
Blanco	5		Juana																																			
Azul		5	Patricio																																			
Rojo	7		Patricia																																			
Verde	7		Ana																																			
Amarillo	7		Fernanda																																			
Café		7	José																																			
Naranja		8	Francisco, Ricardo																																			

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
8	Álgebra	Argumentación	Elabora Estrategias de Solución	MD	C	<p>El problema, requiere que el/a estudiante elabore una estrategia que le permita traducir algebraicamente la expresión que determina el número de cajas total de la torre. Así, lo primero es reconocer que cada nivel de la torre posee una caja menos que el nivel anterior, por lo tanto debiéramos anotar p para el primer nivel, $p - 1$ para el segundo nivel, $p - 2$ para el tercer nivel y así sucesivamente. Luego, con la idea de representar el número de cajas que posee la torre de la imagen adjunta, solo basta con sumar cada expresión relacionada con cada nivel de la torre del siguiente modo:</p> $p + (p - 1) + (p - 2) + (p - 3) + (p - 4)$ <p>Finalmente el/a estudiante puede verificar si su expresión es correcta reemplazando el valor de p por el número de cajas que posee la base de la figura.</p>
9	Geometría	Argumentación	Elabora Estrategias de Solución	MF	Abierta	<p>Se espera, que el/a estudiante continúe con el mismo patrón de embañosado del Sector A. De la respuesta se debe evaluar solo lo que el/a estudiante responde dentro del rectángulo posicionado dentro del Sector B, independiente si el/a estudiante necesita completar más que este espacio para llegar a la respuesta correcta. De este modo, la respuesta debe ser coincidente con el diseño que se forma dentro del rectángulo de 2×3 posicionado a un espacio del fondo del Sector A y a 2 espacios del borde derecho del mismo Sector, como lo muestra la siguiente imagen:</p> <div style="text-align: center;"> </div>

Nº	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
10	Números	Extracción de la Información	Selecciona información	MF	C	La información se observa explícita en el enunciado. El/a estudiante debe seleccionar la información y organizarla de tal modo que la suma de cada producto no supere las restricciones planteadas para las tazas de harina y azúcar. Así, 2 tartaletas de Frambuesa, implican en total 4 tazas de harina y 4 tazas de azúcar y 3 tartaletas de Nata, implican 6 tazas de harina y 3 de azúcar, completando en total el uso de 10 tazas de harina y 7 de azúcar.
11	Geometría	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	D	B	El problema muestra un área rectangular común para el cálculo de área, pero se determinan los datos para su ancho y tres cuartas partes de su largo. Así un cuarto del mantel más 90 cm corresponden al largo del mantel y 90 cm al ancho del mantel. El paso siguiente es determinar cuánto mide un cuarto del mantel, para ello dividimos los 90 cm por 3, dado que las tres cuartas partes de su largo miden 90 cm. La respuesta es 30 cm, indica que cada cuarto del largo del mantel mide 30 cm. Se concluye que el mantel posee medidas de $30 \cdot 4 = 120$ cm de largo por 90 de ancho. Finalmente, el área del mantel la calculamos multiplicando $120 \text{ cm} \cdot 90 \text{ cm}$ lo que resulta 10.800 cm^2 .
12	Álgebra	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	F	D	El/a estudiante debe advertir que el enunciado posee algunos distractores, como los años que transcurren entre el salario inicial y el actual. Esta información no debe ser considerada y únicamente se debe expresar por medio de una ecuación, la relación entre el salario anterior y el actual. Así, simplemente se enuncia que su salario actual equivale al doble de su salario anterior, lo que queda expresado del siguiente modo: $s = 2p$
13	Datos y azar	Procesamiento de la información	Representa la información	MF	B	El/a estudiante debe representar la información de modo que les permita calcular la cantidad de rutas existentes desde A a D, semejante al siguiente esquema: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Luego de esto, buscar las posibles combinaciones (rutas) que pueden obtener. Siendo la respuesta correcta 8 rutas diferentes para llegar desde A hacia D.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
14	Datos y azar	Extracción de la Información	Realiza inferencias	D	B	<p>El/a estudiante debe conocer el procedimiento que se realiza para obtener el promedio de un conjunto de datos, esto es, que el promedio se obtiene de la suma de cada uno de los datos dividido por la cantidad de datos sumados. Luego, relaciona los datos del enunciado con la fórmula de promedio con la complejidad de no conocer el número total de datos con los que se trabaja. De este modo la fórmula de promedio se expresa del siguiente modo:</p> <p>Nota: x representa la cantidad de preguntas que desconocemos.</p> $\frac{20 \cdot 7 + \frac{2}{3}x \cdot 7 + \frac{1}{3}x \cdot 0}{20 + x} = 6$ <p>Así, en el numerador, $20 \cdot 7$ representa las 20 respuestas correctas que se sabe tiene Teresa multiplicado por 7 que es el puntaje que se le da a cada respuesta correcta; $\frac{2}{3}x \cdot 7$ representa los dos tercios de las preguntas que no conocemos y que contesta correctamente, por lo tanto también es multiplicado por 7; finalmente, $\frac{1}{3}x \cdot 0$ representa el tercio de preguntas que no conocemos que contesta de forma incorrecta, por lo que son multiplicadas por 0.</p> <p>De este modo, el numerador expresa la cantidad total de preguntas respondidas correcta o incorrectamente y el puntaje que alcanza por cada una de ellas. En el denominador se expresa el total de preguntas que conforman la prueba de Teresa.</p> <p>Finalmente, al resolver la expresión se obtiene que $x = 15$, lo que indica que el total de preguntas de la prueba son 35, pero la pregunta se relaciona con la cantidad de respuestas correctas de Teresa. Así, de la información dada en el enunciado, sabemos que un tercio del número de preguntas desconocidas las respondió mal, por lo tanto dos tercios de ellas son correctas, y dos tercios de 15 es igual a 10. De este modo la respuesta correcta se obtiene de la suma de las preguntas correctas que indica el enunciado más las respuestas correctas del número de preguntas que no conocíamos $20 + 10 = 30$.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
15	Álgebra	Procesamiento de la información	Organiza la información	MD	A	<p>El problema plantea la necesidad de establecer una organización de la información entregada por conceptos de la nota final de una asignatura. Lo elemental en la organización de la información es reconocer las operaciones que enlazan cada uno de los datos entregados, los cuales se infieren del propio enunciado. Así, la nota final quedaría expresada como la suma de los productos de cada nota y su porcentaje .</p> $NF = n_1 \cdot 70\% + n_2 \cdot 30\%$
16	Geometría	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	MD	A	<p>El/a estudiante debe familiarizarse con la definición y operatoria de área y perímetro conceptos claves que conducirán el desarrollo del problema.</p> $P_{\text{cuadrado}} = 4a$ $Á_{\text{cuadrado}} = a^2$ <p>El enunciado indica el área total de una figura compuesta por 5 cuadrados congruentes, por lo que el primer paso es averiguar cuál es el área de un cuadrado, para ello dividimos el área total por 5 resultando 49 cm². Así, el área de cada cuadrado es de 49 cm², por lo tanto, el lado del cuadrado mide 7 cm.</p> $a^2 = 49 / \sqrt{}$ $a = 7$ <p>Ahora, el perímetro de la figura se conforma por 12 lados de cuadrado, por lo tanto el perímetro de la figura es $12 \cdot 7 = 84$ Finalmente, dado que el trabajo consta de 10 "x", los 87 cm de perímetro de una "x" se multiplica por 10, obteniendo como resultado 840 cm. El total de alambre que debe comprar Juan corresponde a 840 cm.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Ciencias Naturales (Física)						
17	Fuerza y Movimiento	Argumentación	Evalúa y Argumenta Respuestas	D	Abierta	<p>Se debe evaluar e interpretar las evidencias y conclusiones científicas presentes en el enunciado. Es posible que el/a estudiante se muestre de acuerdo o en desacuerdo con la decisión, la idea es que sus razones sean coherentes con la información dada. Por ejemplo:</p> <p>Se debe evaluar e interpretar las evidencias y conclusiones científicas presentes en el enunciado. Es posible que el/a estudiante se muestre de acuerdo o en desacuerdo con la decisión, la idea es que sus razones sean coherentes con la información dada. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo: porque hay menos posibilidad de chocar si el tráfico se mantiene cerca de los márgenes de la carretera, incluso aunque vaya más rápido. • En desacuerdo: porque, si el tráfico va más rápido y se mantiene la misma distancia entre los coches, esto significa que los conductores no tienen espacio suficiente para detenerse en caso de emergencia.
18	Materia y sus transformaciones	Procesamiento de la Información	Representa la información	MD	A	Se espera que el/a estudiante sea capaz de representar la información implícita del enunciado, relacionada con el concepto tras la trayectoria de la luz que pasa a través de la lupa. Así, el/a estudiante debe comprender que una lupa intercepta rayos divergentes emitidos por un punto luminoso y los reúne en otro punto. Los rayos reunidos parecen salir de este lugar. Se dice que aquí se forma una imagen real del punto luminoso.
19	Tierra y Universo	Extracción de la información	Realiza inferencias	F	B	Para responder a este problema el/a estudiante infiere del contenido implícito del movimiento de las placas tectónicas, que estas se deben estar moviendo continuamente desde hace millones de años. También, es posible que el estudiante acuda a conocimientos como el que indica que: las placas tectónicas se desplazan unas respecto a otras con velocidades de 2,5 cm/año lo que es, aproximadamente, la velocidad con que crecen las uñas de las manos. Dado que se desplazan sobre la superficie finita de la Tierra, las placas interactúan unas con otras a lo largo de sus fronteras o límites provocando intensas deformaciones en la corteza y litosfera de la Tierra.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
20	Fuerza y Movimiento	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	D	Abierta	<p>Se espera que el/la estudiante responda con la afirmación de que la central eléctrica o la combustión del carbón también contribuyen a la contaminación del aire. Por ejemplo:</p> <p>Se espera que el/la estudiante responda con la afirmación de que la central eléctrica o la combustión del carbón también contribuyen a la contaminación del aire. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No, porque la central eléctrica, también contamina el aire. • Sí, pero esto es cierto sólo para los trolebuses; ya que, sin embargo, la combustión del carbón contamina el aire.
21	Fuerza y Movimiento	Extracción de la información	Realiza inferencias	MF	D	<p>El/a estudiante comprende el fenómeno que ocurre al aplicar fuerza a un determinado objeto, en este caso el problema nos enfrenta a una rueda, la cual posee características en el movimiento que el/a estudiante debe inferir de las imágenes asociadas a cada alternativa. Así, la rueda gira solo en la letra D porque cada fuerza es ejercida en dirección contraria, desde una posición periférica paralela sobre el disco lo que permite que la rueda establezca el movimiento de giro.</p>

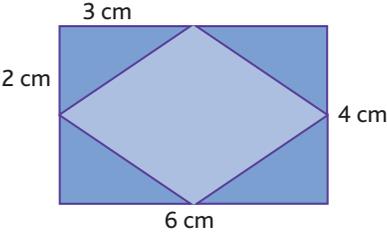
3.3.2. Instrumento de Evaluación Intermedia

3.3.2.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad y respuesta correcta para la evaluación intermedia.

Nº	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Historia, Geografía y Ciencias Sociales						
1	Democracia y desarrollo	Procesamiento de la Información	Representa Información	MD	B	<p>El/a estudiante debe contestar la respuesta B ya que la persona 1 no tiene derecho a voto porque: posee condena de pena aflictiva o de cárcel efectiva (5 años y un día o más) independiente que cumpla con mayoría de edad, que tenga nacionalidad chilena por el criterio de "Jus Sanguinis" o derecho de sangre.</p> <p>La persona 2 sí tiene derecho a voto porque: Al momento del nacimiento, por derecho de suelo o "Jus Solis", la persona puede optar a la nacionalidad chilena al momento de cumplir 21 años y tener más de 5 años de residencia continua en el país.</p>
2	Espacio Geográfico	Procesamiento de la Información	Organiza la información	D	Abierta	<p>El/a estudiante debe establecer relaciones pertinentes entre los datos explícitos referidos a las rutas recorridas y la información implícita que son parte fundamental de la trayectoria completa y que demuestran el conocimiento para seleccionar y marcar la ruta correcta dentro del mapa de rutas de descubrimiento. Finalmente el resultado es el siguiente:</p> 

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
3	Democracia y desarrollo	Extracción de la Información	Selecciona información	MF	A	El/a estudiante debe seleccionar la información adecuada que representa el gráfico para poder determinar el argumento que promueve la tendencia en la disminución de la tasa de natalidad del país. Así, se espera que el/a estudiante concluya que la tasa de natalidad disminuyó, por problemas socioeconómicos, que suponen restricciones en la planificación familiar, produciéndose dificultades en el nivel de ingreso de la familia, el trabajo de la mujer fuera del hogar, el acceso económico a la salud y el costo y la calidad de vida.
4	Sociedad en Perspectiva Histórica	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	F	D	La pregunta requiere que el/a estudiante tenga conocimiento y comprensión sobre el enfrentamiento ideológico entre EEUU, la URSS y sus aliados, debe organizar de manera adecuada la información presentada en el texto, luego debe utilizar el lenguaje disciplinar asociado a la guerra fría y contestando la alternativa D asociada a la multiplicidad de aspecto en lo que los bloques ideológicos compitieron: la difusión de su idea de estado y modelo económico el apoyo a causas sociales y militares de países del tercer mundo para aumentar su bloque de países aliados y la guerra de espías ante la imposibilidad de tener una guerra directa que generaría una confrontación y destrucción atómica mutua.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Matemática						
5	Álgebra	Argumentación	Evalúa y Argumenta Respuestas	MD	Abierta	<p>El problema invita al estudiante a evaluar la información entregada, organizarla y buscar una estrategia de solución que responda a la pregunta relacionada con el área de un terreno empastado. Así el estudiante debe establecer medidas para los lados de cada uno de los rectángulos, el del terreno total y el de la piscina. De este modo una opción es determinar que el largo del terreno total está determinado por $2x$ y el ancho por $2y$, del mismo modo, el largo de la piscina queda determinado por x y el ancho por y, cumpliendo con la relación existente entre ambos elementos. Finalmente el área cubierta de pasto (Ap) se calcula al restarle al área total del terreno, el área correspondiente a la piscina, del siguiente modo:</p> $Ap = 2x \cdot 2y - x \cdot y$ $Ap = 4xy - xy$ $Ap = 3xy$ <p>Entonces, el área cubierta de pasto es igual a $3xy$.</p>
6	Números	Procesamiento de la Información	Representa Información	F	A	<p>Del enunciado se desprende que existen más hombres que mujeres al inicio de la reunión. Luego, al sumar una cantidad equitativa de mujeres y hombres a los ya presentes, la proporción varía pero se mantiene la organización inicial.</p> <p>Así, al inicio de la reunión $\frac{2}{3}$ de los invitados son hombres, por lo que $\frac{1}{3}$ son mujeres a los cuales se les suma la misma cantidad de hombres y mujeres; por lo tanto, para saber si hay más hombres o mujeres solo se debe comparar las fracciones iniciales y así determinar que hay más hombres que mujeres en la reunión.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo										
7	Geometría	Procesamiento de la Información	Organiza la información	F	C	<p>Lo primero que el/a estudiante debe desarrollar, es la idea de organizar la información explícita sobre las figuras y confeccionar un esquema que permita a partir de estos datos, ubicar estratégicamente los triángulos necesarios para cubrir el rectángulo. De este modo, se ubican los puntos medio de los lados del rectángulo, trazando cuatro triángulos idénticos al de la figura; posteriormente se trazan las diagonales del rombo, las cuales poseen las mismas medidas que el largo y ancho del rectángulo formando otros cuatro triángulos congruentes idénticos al de la figura.</p> <p>En conclusión, son 8 los triángulos necesarios para cubrir exactamente la superficie del rectángulo; la imagen es la siguiente:</p> 										
8	Álgebra	Argumentación	Elabora Estrategias de Solución	MD	C	<p>El/a estudiante debe elaborar un esquema sobre la formación de cada nueva figura, que le permita resolver el problema sin acudir a la notación gráfica.</p> <table border="1" data-bbox="1367 993 1677 1203"> <thead> <tr> <th>N° Figura</th> <th>N° círculos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>De este modo se advierte que cada figura posee la misma cantidad de círculos correspondiente al número de la figura más todos los círculos de la figura anterior. Por ende si la figura 50 tiene 1.275 círculos, la figura 51 tendrá el número de círculos de la figura 50 más el número de la figura 51.</p> $1.275 + 51 = 1.326$	N° Figura	N° círculos	1	1	2	3	3	6	4	10
N° Figura	N° círculos															
1	1															
2	3															
3	6															
4	10															

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
9	Números	Procesamiento de la Información	Organiza la información	MF	B	<p>Se establecen relaciones procedimentales derivadas de la comprensión del esquema, posterior a esto se espera que el/a estudiante advierta que la diferencia en el resultado pasa por la suma de los dígitos del centro, la cual interfiere significativamente en el resultado final, debido a que el resultado de estos número se considera como sumando de dos sumas diferentes. Por lo tanto, si se busca obtener la menor suma, los dígitos más pequeños, el 3 y el 2 deben ubicarse al centro.</p>
10	Geometría	Procesamiento de la información	Representa Información	F	C	<p>El enunciado permite relacionar los datos de las medidas de la pecera y del rebalse de agua, concluyendo con el volumen que la pecera posee disponible. De este modo el/a estudiante puede comparar el volumen obtenido con el volumen de cada pez y relacionar el número máximo de peces que la pecera puede soportar antes de un rebalse. Así, el volumen disponible se calcula al multiplicar el largo (50 cm) por el ancho (20 cm) y por el alto disponible (1 cm) resultando:</p> $50\text{ cm} \cdot 20\text{ cm} \cdot 1\text{ cm} = 1.000\text{ cm}^3$ <p>Ahora si cada pez ocupa 30 cm^3, se debe dividir el volumen total antes del rebalse por el volumen de cada pez, así sabremos cuántos peces como máximo se pueden introducir a la pecera. Entonces:</p> $1.000\text{ cm}^3 \div 30\text{ cm}^3 = 33,\bar{3}\text{ cm}^3$ <p>Por lo tanto, en la pecera se pueden poner alrededor de 30 peces sin que se rebalse la pecera.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo																
11	Álgebra	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	D	Abierta	<p>Lo primero que el/a estudiante debe observar es la particularidad que cumple nuestra sucesión. Así, se reconoce que la diferencia entre dos números contiguos cualquiera, siempre existe una diferencia de 3. De este modo, si multiplicamos por 3 el número correspondiente a la posición del término verificaremos que para todos los casos existirá una diferencia de 2 unidades en relación al número de la sucesión, del mismo modo como se grafica en la tabla que resume los cuatro primeros términos de la sucesión:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">11</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 1 = 3$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 2 = 6$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 3 = 9$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 4 = 12$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 1 + 2 = 5$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 2 + 2 = 8$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 3 + 2 = 11$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$3 \cdot 4 + 2 = 14$</td> </tr> </table> <p>La notación que satisface nuestra sucesión es de $3n + 2$, en donde n es el número de la posición que ocupa cada número en nuestra sucesión.</p>	5	8	11	14	$3 \cdot 1 = 3$	$3 \cdot 2 = 6$	$3 \cdot 3 = 9$	$3 \cdot 4 = 12$	+2	+2	+2	+2	$3 \cdot 1 + 2 = 5$	$3 \cdot 2 + 2 = 8$	$3 \cdot 3 + 2 = 11$	$3 \cdot 4 + 2 = 14$
5	8	11	14																			
$3 \cdot 1 = 3$	$3 \cdot 2 = 6$	$3 \cdot 3 = 9$	$3 \cdot 4 = 12$																			
+2	+2	+2	+2																			
$3 \cdot 1 + 2 = 5$	$3 \cdot 2 + 2 = 8$	$3 \cdot 3 + 2 = 11$	$3 \cdot 4 + 2 = 14$																			

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
12	Geometría	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	D	A	<p>El/a estudiante debe conocer para la resolución de este problema la fórmula del área lateral de un cono.</p> $A_{\text{lateral cono}} = \pi \cdot r \cdot g$ <p>Donde r es el radio del cono y g la generatriz. De este modo, se reemplazan los valores del problema en la fórmula del siguiente modo:</p> $A_{\text{lateral cono}} = 3,14 \cdot 12 \cdot 30$ $A_{\text{lateral cono}} = 1.130,4$ <p>Así, cada uno de los gorros de Francisca posee un área de 1.130,4 cm².</p>
13	Datos y Azar	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	MF	D	<p>El problema requiere que el/a estudiante aplique los conocimientos asociados a determinar el promedio de los datos ordenados en una tabla de frecuencia, para finalmente aproximar su resultado al entero más cercano. Así, es indispensable que el/a estudiante desarrolle el siguiente procedimiento:</p> $\bar{x} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_n \cdot f_n}{n}$ $\bar{x} = \frac{100 \cdot 2 + 90 \cdot 5 + 80 \cdot 13 + 70 \cdot 0 + 60 \cdot 9}{29}$ $\bar{x} = \frac{2230}{28} = 76,89$ <p>Así el promedio del grupo aproximado a su entero más cercano es 77 puntos.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
14	Datos y Azar	Extracción de la Información	Realiza inferencias	MF	B	<p>El problema plantea la búsqueda de la suma total de 5 datos que desconocemos, siendo el promedio, el único dato agregado que se puede utilizar para responder a la pregunta. De este modo, se espera que el estudiante infiera que el único modo de conocer la suma total de 5 datos sin conocer ninguno de ellos es a través de la fórmula de promedio, la que me permite determinar que la suma total de 5 datos desconocidos es igual a 130. Representado de forma algebraica:</p> $\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5} = 26$ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 26 \cdot 5$ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 130$
15	Datos y Azar	Extracción de la información	Selecciona información	MD	D	<p>El problema requiere que el/a estudiante discrimine la información falsa descrita por el noticiero. Para ello, el/a estudiante debe evaluar la pertinencia de cada afirmación, seleccionando los datos necesarios desde el gráfico y procesándolos para validar o refutar las afirmaciones descritas.</p> <p>Afirmación A: debemos realizar el siguiente procedimiento:</p> $\bar{x} = \frac{4,5 + 4 + 3 + 4,5 + 4}{5}$ $\bar{x} = 4$ <p>El promedio de las 5 estaciones es de 4 ppm.</p> <p>Afirmación B: el CO registrado en las 5 estaciones es de 20 ppm y lo registrado en la Florida es de 4 ppm, por regla de tres simple, podemos determinar que la Florida registra el 20% del CO registrado en las 5 estaciones.</p> <p>Afirmación C: Desde el gráfico se puede observar que el menor índice de CO lo posee Recoleta.</p> <p>Afirmación D: Entre las comunas de San Miguel y Santiago Centro el CO alcanza los 9 ppm y el CO registrado en las 5 estaciones alcanza los 20 ppm, por regla de tres simple, se puede determinar que la cantidad de CO entre las comunas de San Miguel y Santiago Centro alcanza el 45% del CO de las 5 estaciones.</p> <p>Así, la afirmación falsa corresponde a la letra D.</p>

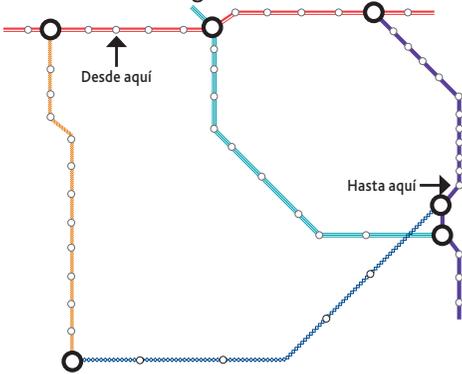
N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
16	Números	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	MF	Abierta	Se espera que el/a estudiante responda a la pregunta de forma lógica o por medio de la proporcionalidad inversa. Desde la lógica un simple esquema podría dar luces de la respuesta, en donde manteniendo ciertas proporciones básicas el/a estudiante pueda determinar una respuesta. Otro modelo a seguir, es reconocer que las variables se relacionan de forma inversamente proporcional y seguir con el siguiente procedimiento: 4 grifos → 3 hrs 6 grifos → x hrs La constante de proporcionalidad es 12, por lo que el valor de x es igual a 2. Así, 6 grifos demoran 2 horas en llenar la piscina.
Ciencias Naturales (Física)						
17	Materia y sus transformaciones	Argumentación	Elabora Estrategias de Solución	MD	D	La solución al problema se compone de más de una variable, por lo que se espera que el/a estudiante pueda elaborar una solución desde las variables que afectan a cada una de las situaciones, considerando las nociones básicas de transmisión de calor y transformación de la materia.
18	Fuerza y movimiento	Argumentación	Evalúa y Argumenta Respuestas	D	Abierta	El problema requiere que el/a estudiante describa el proceso por el cual una botella vacía se contrae dependiendo de la presión atmosférica bajo la que se encuentre. Así, la presión del aire en el valle es más alta que en la montaña; se contrae porque la presión del aire ejercida en el interior de la botella es mayor que la presión atmosférica exterior.
19	Tierra y Universo	Extracción de la Información	Realiza inferencias	F	B	La información entregada en el enunciado invita a el/a estudiante a realizar inferencias desde dos elementos cruciales, la propia concepción de la temática, la cual se traduce a deducir sobre la gran cantidad de gas que se genera de una explosión volcánica y cómo esta afecta la composición de la roca volcánica que se genera posteriormente y/o la información implícita de la imagen y su contexto de formación.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
20	Fuerza y Movimiento	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	D	Abierta	<p>El problema induce a el/a estudiante a describir, explicar y predecir el fenómeno científico expuesto. Se espera se especifiquen conceptos de inercia de un vehículo que va más rápido que otro. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayor inercia de un vehículo que va más rápido significa que, dada la misma fuerza, avanzará más mientras reduce su velocidad que un vehículo que va más lento.
21	Materia y sus transformaciones	Extracción de la Información	Realiza inferencias	MF	C	<p>Para responder a la problemática, el/a estudiante debe conocer el significado de imán, el cual es un cuerpo o dispositivo con un magnetismo significativo, de forma que tiende a juntarse con otros imanes o metales ferromagnéticos (por ejemplo, hierro, cobalto, níquel y aleaciones). De este modo el/a estudiante puede inferir que la sustancia de café no posee ningún tipo de composición magnética, por tanto, la sustancia de café corresponde a la sustancia C.</p>

3.3.3. Instrumento de Evaluación Final

33.3.1. Relación entre la pregunta, Eje del Mapa de Progreso, Aprendizaje, Indicador de Aprendizaje, Grado de Dificultad y respuesta correcta para la evaluación final.

Nº	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Historia, Geografía y Ciencias Sociales						
1	Espacio geográfico	Extracción de la información	Selecciona Información	F	C	La problemática requiere que se interprete el texto y extraiga la información tomando en consideración contenidos sobre migración, seleccionando la respuesta C. En esta radica el eje del texto, el cual establece cambios en la migración interna entre y dentro de las ciudades, reemplazando a la migración entre el campo y la ciudad e incidiendo en una desconcentración de habitantes hacia ciudades medianas, lo que a su vez favorecería el desarrollo económico y social.
2	Sociedad en Perspectiva Histórica	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	D	Abierta	La pregunta requiere que el/a estudiante tenga conocimiento y comprensión sobre el proceso de la Revolución industrial y elementos básicos del capitalismo moderno como la división del trabajo, argumentando una respuesta correcta con los siguiente elementos. La necesidad de bajar costos y tiempo para producir más, establece la necesidad de dividir el trabajo en tareas de repetición y la especialización de la mano de obra. El trabajador en conjunto con las nuevas máquinas pasa a ser un engranaje o pieza en la producción de una parte de un artículo en serie. La especialización en labores tecnicadas de los trabajadores genera el quiebre con las formas de producción anterior en la cual el individuo se encargaba de la producción manual y/o artesanal del producto unitario.
3	Sociedad en perspectiva Histórica	Extracción de la Información	Realiza Inferencias	MF	D	La problemática requiere que se interprete de manera adecuada las imágenes expuestas, en que se infiere a partir de los datos explícitos, los cambios asociados a la situación laboral en el periodo de la Revolución Industrial, (tipo de mano de obra, energía, organización y división del trabajo), lo que permite inferir que durante la Revolución Industrial cambia la organización del trabajo y aumenta la cantidad de gente trabajadora en relación al período Pre-revolución Industrial, por lo tanto el/a Estudiante establece como alternativa correcta la letra D.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
4	Democracia y desarrollo	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	MD	B	La pregunta requiere que el/a estudiante utilice el lenguaje disciplinar asociado al surgimiento de las ideas totalitarias y su contraste con el régimen democrático en que se encuentra seleccionando la respuesta B ya que las características del Régimen Nazi establecen una jerarquización en la sociedad con derechos diferenciados y no universales como en la democracia occidental. El culto al líder y la obediencia total a este, hace inviable una crítica u oposición, así como también la libertad de expresión y al no tener derechos universales los opositores son eliminados por estar en contra del estado y del líder de ultraderecha.
Matemática						
5	Números	Extracción de la información	Selecciona Información	MF	A	<p>El problema espera que el/a estudiante discrimine entre la conveniencia de tiempo y dinero para realizar un determinado recorrido. El mejor trayecto a recorrer es el siguiente:</p>  <p>Este recorrido consta de 15 estaciones y 2 transbordos (se debe tener cuidado en no confundir una estación de transbordo con realizar un transbordo efectivamente). Así, el tiempo total empleado por cada estación normal es de 30 minutos y por los dos transbordos realizados, el total es de 10 minutos, en total 40 minutos de viaje. Precio a pagar: en total son 15 estaciones y cada estación cobra \$40, lo que se traduce en \$600.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
6	Geometría	Argumentación	Elabora estrategias de solución	MD	Abierta	<p>El/a estudiante debe comprender las características de un cubo y relacionarlo con la formación de este a base de mil cubos pequeños, la idea es calcular las dimensiones del cubo, en este caso $10 \cdot 10 \cdot 10$, y luego elaborar una estrategia que permita considerar solo la última capa del cubo y contabilizar los cubitos que la forman. Una forma, es restar a los mil cubos, la cantidad de cubos que conforman un cubo de $8 \cdot 8 \cdot 8 = 512$ que son los cubos que no tienen pintadas ninguna de sus caras.</p> <p>Así, $1000 - 512 = 488$ lo que corresponde a los cubitos con al menos una de sus caras pintadas.</p>
7	Álgebra	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	MF	D	<p>Se espera que el/a estudiante utilice el lenguaje disciplinar para establecer una relación sencilla que permita determinar la cantidad de pesos chilenos por cada dólar. Así, el estudiante debe expresar la relación por medio de una función, siendo indispensable que esta refleje la idea de que cada dólar equivale a \$490, lo cual se expresa en la siguiente función:</p> $f(d) = 490d$
8	Álgebra	Argumentación	Evalúa y argumenta respuestas	D	Abierta	<p>El/a estudiante debe relacionar la secuencia entre cada figura en relación a las celdas negras y blancas. Se advierte que para cada figura, el número de celdas blancas supera en cuatro a las celdas negras. El/a estudiante debe formalizar esta relación de forma algebraica y concluir que $b = n + 4$, comprobar la expresión reemplazando los valores por ejemplo de la figura 1, donde $n = 1$ y $b = 5$ por lo tanto al reemplazar el valor de n en la ecuación quedaría $b = 1 + 4$ lo que corrobora el valor de b igual a 5.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
9	Álgebra	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	D	D	<p>El/a estudiante debe comprender el enunciado, en particular, el de generalizar las propiedades de la cruz marcada en la red de números a cualquier otra cruz de la misma categoría dentro de la red. Así, entiende que la respuesta debe escribir la igualdad como suma de expresiones que reflejen la regularidad presente entre cada trío de números.</p> <p>Los tríos de números que se forman en posición horizontal tienen la propiedad de ser consecutivos, o sea de izquierda a derecha siempre aumenta el número en una unidad; por otro lado, el trío de números que se forma en posición vertical son números que, analizados desde arriba hacia abajo siempre aumentan en 5 unidades al número inicial. El siguiente paso es definir cómo escribimos estos números de forma algebraica para que la igualdad se cumpla. En este sentido, lo primero es constatar que en el conjunto de tres números horizontales y verticales, siempre existirá un número que pertenece a ambos conjuntos, en este caso es el número 18, el que denotaremos con la letra x, luego, solo debemos guiarnos por las regularidades descritas anteriormente, así tenemos:</p> <p>Tres números horizontales $(x - 1) + x + (x + 1)$</p> <p>Tres número verticales $(x - 5) + x + (x + 5)$</p> <p>Representando la forma en que la parte literal y la numérica se igualan en ambas expresiones.</p>

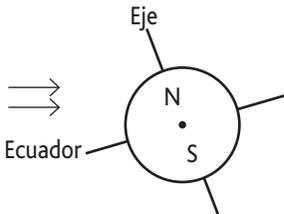
N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
10	Números	Procesamiento de la información	Organiza la información	MF	C	<p>Para el desarrollo del problema, se requiere que el/a estudiante organice la información del enunciado del siguiente modo:</p> <p>x = capacidad total del estanque.</p> $\frac{3}{5}x = 2.520 \text{ litros de agua}$ <p>Así, para saber la cantidad total del estanque solo queda resolver la ecuación y determinar el valor de x :</p> $\frac{3}{5}x = 2.520$ $x = 4.200$ <p>Por lo tanto, el estanque tiene en total una capacidad de 4.200 litros de agua.</p>
11	Geometría	Argumentación	Elabora estrategias de solución	MD	Abierta	<p>Para elaborar estrategias de solución es indispensable que el estudiante acuda a las fórmulas de perímetro del círculo $P = \pi \cdot d$ y de área del círculo $A = \pi \cdot r^2$</p> <p>Así, el perímetro de la pileta se obtiene al desarrollar la siguiente ecuación:</p> $P = \pi \cdot d$ $P = 3,14 \cdot 24$ $P = 75,36$ <p>Siendo el perímetro de la pileta igual a 75,36 cm. Del mismo modo, para determinar el área del círculo se procede a resolver la siguiente ecuación:</p> $A = \pi \cdot r^2$ $A = 3,14 \cdot 12^2$ $A = 3,14 \cdot 144$ $A = 452,16$ <p>Determinando el área del círculo en 452,16 cm².</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo																								
12	Datos y Azar	Extracción de la información	Selecciona Información	MF	A	<p>El/a estudiante debe comprender que la pregunta implica dos características distintas para un mismo grupo de datos. Esto quiere decir, que cinco notas distintas deben cumplir con mantener la moda del grupo de datos y promediar con el resto de notas del curso una nota igual a 5,3.</p> <p>El primer paso, entonces, es determinar la moda, la cual es 5 y luego la suma de las notas obtenidas por los 35 estudiantes, lo cual es un tanto más complejo de determinar desde el gráfico, por lo que se aconseja realizar una tabla de frecuencia como la siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nota</th> <th>Frecuencia</th> <th>Producto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>8</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table> <p>De la columna Producto, que se obtiene de multiplicar cada nota por su frecuencia, podemos obtener la suma total de las notas obtenidas por los 35 estudiantes: $\text{Suma} = 0 + 2 + 6 + 32 + 50 + 48 + 42 = 180$</p> <p>Como se requiere que los 40 estudiantes obtengan promedio 5,3 entonces todas las notas deben sumar $5,3 \times 40 = 212$, para lo cual las notas obtenidas por los 5 alumnos que faltan deben sumar la diferencia entre 212 y 180, es decir, 32.</p> <p>Ahora basta con escoger 5 notas que en total sumen 32 y que permitan mantener la moda de 5.</p>	Nota	Frecuencia	Producto	1	0	0	2	1	2	3	2	6	4	8	32	5	10	50	6	8	48	7	6	42
Nota	Frecuencia	Producto																												
1	0	0																												
2	1	2																												
3	2	6																												
4	8	32																												
5	10	50																												
6	8	48																												
7	6	42																												

Nota: la alternativa correcta se mantiene.

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
13	Datos y Azar	Procesamiento de la Información	Representa información	F	A	<p>El/a estudiante debe representar la información y la forma en que esta se puede combinar para acceder a 3 de los 5 CD solicitados. La idea es que la representación se alcance del modo que lo desee el/a estudiante, de forma numérica o de forma gráfica. Una forma de responder, es construir el siguiente esquema suponiendo que los 5 CD que poseemos los denotaremos por las letras A, B, C, D y E respectivamente:</p> <p style="text-align: center;"> A B C A B D A B E A C D A C E A D E B C D B C E B D E C D E </p> <p>Para llegar a este resultado, también se puede generar un diagrama de árbol, lo esencial es comprender que el orden en las combinaciones no constituye un nuevo grupo.</p>
14	Geometría	Procesamiento de la Información	Organiza la información	F	C	<p>El problema requiere que el/a estudiante organice la información explícita del enunciado referente a la pieza de dominó formada por dos cuadrados congruentes. De este modo, el/a estudiante debe organizar la pieza de dominó de tal modo que pueda mostrar la figura formada únicamente con piezas de este dominó. Es importante comentar, que las piezas de dominó se pueden ubicar en el sentido que se desee. Finalmente, la única figura que no puede ser formada con la pieza de dominó descrita es la I), dado que queda un cuadrado que no es posible confeccionar desde la pieza del dominó establecida.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo									
15	Datos y Azar	Procesamiento de la información	Representa información	D	B	<p>Se espera que el/a estudiante, responda a esta pregunta desde la organización de la información expuesta en el enunciado a partir de la lógica matemática, así los estudiantes podrían establecer un recuadro como el siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nacionalidad</th> <th>Saludo invitado</th> <th>Saludo embajador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chileno</td> <td>Portugués</td> <td>Chileno</td> </tr> <tr> <td>Portugués</td> <td>Portugués</td> <td>Portugués</td> </tr> </tbody> </table> <p>De esta tabla se determina que por cada invitado chileno se pronuncia un saludo en portugués y por cada invitado portugués se pronuncian dos saludos en portugués. Por lo tanto, la cantidad de saludos en portugués emitidos se debe dividir en tres partes iguales, una que emiten los invitados chilenos y dos por los emitidos de los invitados portugueses y la respuesta del embajador. El resultado es 18, así puedo inferir que 18 chilenos y 18 portugueses asistieron a la recepción. En total 36 invitados.</p>	Nacionalidad	Saludo invitado	Saludo embajador	Chileno	Portugués	Chileno	Portugués	Portugués	Portugués
Nacionalidad	Saludo invitado	Saludo embajador													
Chileno	Portugués	Chileno													
Portugués	Portugués	Portugués													
16	Números	Procesamiento de la Información	Organiza la información	MD	B	<p>El problema requiere que el estudiante organice los datos numéricos asociados al número de puntos obtenidos por un dado, con el fin de posicionarse a la distancia más próxima posible del punto S. Así, Los estudiantes deben saber cuál será la fracción que se acerca más al $\frac{2}{3}$ o $0,6$.</p> <p>Felipe, al lanzar sus dados obtuvo dos fracciones, $\frac{4}{3}$ y $\frac{3}{4}$, pero debe evaluar con cuál de ellas queda ubicado en la recta a menor distancia con el punto S.</p> <p>De este modo la elección es $\frac{3}{4}$ o 0,75.</p> <p>Rosy, tiene como dato de numerador y denominador en cada una de las dos fracciones respectivamente el número 5, por tanto, debe encontrar un número que le permita quedar lo más cerca posible del punto S. Así, el número que necesita es el 3, con el cual forma las fracciones $\frac{5}{3}$ y $\frac{3}{5}$, esta última fracción equivale a 0,6 lo cual permite que sea Rosy quien se ubica más cerca del punto S y finalmente gane el juego.</p>									

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
Ciencias Naturales (Física)						
17	Tierra y Universo	Argumentación	Evalúa y argumenta respuestas	D	Abierta	<p>El diagrama contiene el Ecuador inclinado hacia el Sol con un ángulo entre 10° y 45°, el eje de la Tierra inclinado hacia el Sol dentro del rango de 10° y 45° de la vertical, y están correctamente etiquetados los Hemisferios Norte y Sur (o solo uno, estando el otro implícito).</p> 
18	Materia y sus transformaciones	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	MD	Abierta	<p>El problema invita a el/a estudiante a fundamentar posibles respuestas asociadas a la evaporación de agua dependiendo del diámetro total de la boquilla de un recipiente abierto. De este modo, el/a estudiante debe confeccionar un recipiente que le permita tener una mayor evaporación de agua, el cual se logra con un mayor diámetro de la boca del envase, y fundamentar la decisión tomada, la cual se relaciona con la mayor superficie de contacto con los rayos solares y menor control de la salida del vapor.</p>
19	Fuerza y movimiento	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	MF	B	<p>El/a estudiante debe reconocer del gráfico, la velocidad en que avanza un automóvil. En la resolución del problema es fundamental comprender el concepto de velocidad, el cual se determina por: la distancia recorrida por un objeto por unidad de tiempo. De este modo, el/a estudiante reconoce el lenguaje en que se expresa regularmente la velocidad, la cual se determina por km/h, lo que indica que la unidad de tiempo corresponde a 60 minutos, luego, al relacionar los 60 minutos en el gráfico con la variable distancia, el/a estudiante puede determinar que la velocidad a la que viaja José es de 100 km/h.</p>

N°	Eje Mapa de progreso	Aprendizaje	Indicador	Grado de Dificultad	Respuesta correcta	Respuesta en formato de Desarrollo
20	Fuerza y movimiento	Extracción de la Información	Realiza Inferencias	F	C	Este problema requiere que los/as estudiantes consideren los aspectos científicos de una forma de transporte cotidiano. En el ítem se utiliza esta situación para evaluar el conocimiento del objeto que se mueve y de las fuerzas que se necesitan para parar el movimiento. Cuando el automóvil se detiene bruscamente, el agua del vaso continúa moviéndose en la dirección en la que ya se estaba moviendo y probablemente se derramará hacia delante.
21	Fuerza y Movimiento	Extracción de la Información	Realiza Inferencias	MD	C	Se espera que el/a estudiante infiera a través de la información entregada en el texto sobre la evidencia necesaria en una investigación científica, lo que le permitirá responder a la pregunta planteada. Así, el primer paso es contrastar la técnica utilizada en otro medio, con similares características con el objeto de comprobar la relevancia de la técnica empleada, lo cual se refleja en la afirmación I. El segundo paso es recoger y contrastar resultados empíricos en la ejecución de esta técnica, esto es, verificar si existen diferencias significativas antes y después de aplicada la técnica, esto se refleja en la afirmación III.

3.4. Estimación de Puntaje

La estimación del puntaje se desarrolla en el marco de la cantidad de respuestas que el estudiante responde correctamente en relación al Indicador de Aprendizaje, lo cual da cuenta del Indicador y el Aprendizaje en que los estudiantes presentan sus mayores dificultades. Así, se levanta información que permite elaborar estrategias de apoyo en relación a las dificultades de un grupo determinado de estudiantes.

Estrategia de Estimación de Puntaje.

Se relaciona con la cantidad de respuestas correctas por Indicador de Aprendizaje, en que la puntuación de las preguntas de selección múltiple es:

- Respuesta incorrecta: 0 puntos
- Respuesta correcta: 1 punto

Para asignar puntaje a las preguntas abiertas se debe utilizar los indicadores que a continuación se sugieren:

- El Nivel 0 = (0 puntos) corresponde a la ausencia de los contenidos que describe el aprendizaje.
- El Nivel 1 = (1 punto) corresponde a una respuesta de desempeño parcial.
- El Nivel 2 = (2 puntos) corresponde a una respuesta que satisface en su totalidad dicha descripción.

La determinación de los Niveles 0, 1 o 2 para cada pregunta de respuesta abierta se realizará en base a los Criterios de Evaluación para las preguntas de respuesta Abierta, punto 3.5., que considera posibles producciones de estudiantes que demuestran desempeños comparables a cada uno de los niveles.

3.5. Criterios de Evaluación para las preguntas abiertas

La siguiente tabla muestra los criterios de evaluación para las preguntas de respuesta abierta de los tres instrumentos de 1^{er}. año de Educación Media, en que el/la docente podrá determinar en cuál de los tres Niveles, 0, 1 y 2 se posiciona la respuesta entregada por cada estudiante.

Se han desarrollado los criterios de evaluación para cada uno de los indicadores de los respectivos Aprendizajes, aun cuando no existan ítems asociados a estos, con el fin de ser un aporte en las futuras construcciones de preguntas de respuesta abierta realizadas por los/as docentes. Esta tabla se puede utilizar para preguntas de las tres asignaturas tratados en este documento.

La tercera columna denominada "Ítems 1ºM" indica el número de la pregunta abierta de cada uno de los tres Instrumentos de Evaluación, Diagnóstica (ED), Intermedia (EI) y Final (EF).

De este modo, se espera que el/a docente determine el Nivel 0, 1 o 2, en el que se ubica cada una de las respuestas de los estudiantes según los elementos entregados en el apartado 3.3., 3.4. y 3.5.

Aprendizaje	Indicadores	Ítems 1° M			Aprendizaje para 1° y 2° Medio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
		ED	EI	EF				
Extracción de la información	Selecciona información	5			Seleccionan la información que es relevante para la solución del problema, desde la información explícita e implícita del enunciado y/o complementaria al texto.	Identifica datos explícitos del texto y los relaciona en forma errada.	Identifica la información explícita del contexto del problema y algunos datos implícitos para comprender el problema.	Identifica y selecciona la información necesaria tanto explícita como implícita para comprender y planear la estrategia de solución.
	Realiza inferencias				Realizan inferencias a partir de la información implícita del texto.	Infiere en forma aleatoria, lo cual no le permite establecer relaciones a partir de la información implícita.	Infiere a partir de algunas informaciones implícitas, lo cual le permite relacionar datos insuficientes para resolver el problema.	Infiere a partir de la información explícita e implícita y complementaria al texto, lo que le permite relacionar datos y planear la estrategia de solución.
Procesamiento de la información	Organiza la información	2			Organizan la información necesaria, estableciendo relaciones entre los datos.	Ordena datos en forma aleatoria, lo que impide establecer relaciones entre ellos.	Ordena algunos datos de la información a partir de un criterio determinado.	Ordena todos los datos de la información y establece relaciones pertinentes entre los datos.
	Representa la información				Representan la información, traduciendo a más de un registro, en el contexto de la disciplina.	Representa algunos datos de la información en un registro, lo que es insuficiente para la búsqueda de la solución.	Representa la información en un registro observable y da cuenta parcialmente de la situación presentada en el problema.	Representa la información en más de un registro observable, dando cuenta totalmente de la situación presentada en el problema.
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario			20	Reconocen significados del lenguaje de la disciplina y expresan respuestas utilizando el lenguaje formal y disciplinario.	Reconoce algunos significados del lenguaje disciplinario y expresa su respuesta en lenguaje formal.	Reconoce algunos significados del lenguaje disciplinario y los comprende, expresa sus respuestas en lenguaje formal y/o disciplinario.	Reconoce y Comprende el lenguaje disciplinario, lo utiliza para expresar la respuesta al problema.

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Ítems 1º M			Aprendizaje para 1º y 2º Medio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
		ED	EI	EF				
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	1 20	11 16	2 18	Fundamentan respuestas, basados en la información presentada con lenguaje disciplinario.	Propone posibles respuestas sin cuestionar su postura y en lenguaje formal.	Propone posibles respuestas, las expresa en lenguaje disciplinario pero no fundamenta.	Propone posibles respuestas y las fundamenta utilizando lenguaje disciplinario.
	Elabora estrategias de solución	9	18	6 11	Elaboran más de una estrategia de solución al problema.	Escribe datos aislados y no explicita estrategias o vías de solución al problema.	Explicita una estrategia inadecuada para dar solución al problema.	Explicita más de una estrategia adecuada para encontrar la solución al problema.
	Evalúa y argumenta la respuesta	7 17	5	8 17	Evalúan y argumentan la mejor respuesta al problema planteado.	Da la respuesta sin comprobar su validez y pertinencia en relación al contexto del problema.	Comprueba la respuesta encontrada, pero no argumenta su validez.	Comprueba y argumenta la respuesta encontrada, la que es adecuada al contexto del problema.

3.5.1. Puntuaciones por Aprendizaje y sus indicadores

El siguiente conjunto de tablas tiene como objetivo mostrar el nivel alcanzado por los estudiantes, en relación a cada Indicador de aprendizaje; por ejemplo, si un estudiante responde correctamente a todas las preguntas relacionadas con el Indicador "Selecciona Información" independiente de la asignatura de la que provenga, él obtendrá una suma total de 3 puntos (si las tres preguntas corresponden a selección múltiple), lo que indica que se encuentra en el nivel Alto de este Indicador.

Es importante considerar, que el total máximo de cada nivel varía en relación a la cantidad de respuestas correctas de los Ítems de selección múltiple y de respuestas abiertas, debido a que el puntaje máximo de una respuesta de selección múltiple es 1 y el de una respuesta abierta es 2.

A continuación se detalla el puntaje por Indicador de Aprendizaje según el nivel alcanzado para los tres instrumentos de evaluación. Se detallan algunas variables para la mejor comprensión de las tablas, por ejemplo:

- Las celdas en que se han representado dos números; por ejemplo "2 o 3 puntos", corresponden a las preguntas de respuesta abierta y su ubicación se debe al nivel de dificultad de las preguntas asociadas a ese Indicador de Aprendizaje.
- Las puntuaciones descritas con 0 puntos asociadas a la columna de Nivel Bajo indica que no se respondieron correctamente las preguntas asociadas al Indicador.

3.5.1.1 Evaluación Diagnóstica 1º Medio

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Nivel Bajo	Nivel Medio Bajo	Nivel Medio Alto	Nivel Alto
Extracción de la información	Selecciona información	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
	Realiza inferencias	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Procesamiento de la información	Organiza la información	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Representa la información	0 puntos	1 punto	0 puntos	2 puntos
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos
	Elabora estrategias de solución	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Evalúa y argumenta la respuesta	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos

3.5.1.2. Evaluación Intermedia 1º Medio

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Nivel Bajo	Nivel Medio Bajo	Nivel Medio Alto	Nivel Alto
Extracción de la información	Selecciona información	0 puntos	1 punto	0 puntos	2 puntos
	Realiza inferencias	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Procesamiento de la información	Organiza la información	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
	Representa la información	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	0 puntos	1 o 2 puntos	3 o 4 puntos	5 puntos
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos
	Elabora estrategias de solución	0 puntos	0 puntos	1 punto	2 puntos
	Evalúa y argumenta la respuesta	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos

3.5.1.3. Evaluación Final 1º Medio

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Nivel Bajo	Nivel Medio Bajo	Nivel Medio Alto	Nivel Alto
Extracción de la información	Selecciona información	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Realiza inferencias	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Procesamiento de la información	Organiza la información	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Representa la información	0 puntos	1 punto	0 puntos	2 puntos
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos
	Elabora estrategias de solución	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos
	Evalúa y argumenta la respuesta	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos

3.5.1.4. Puntajes de Corte para los Instrumentos de Evaluación

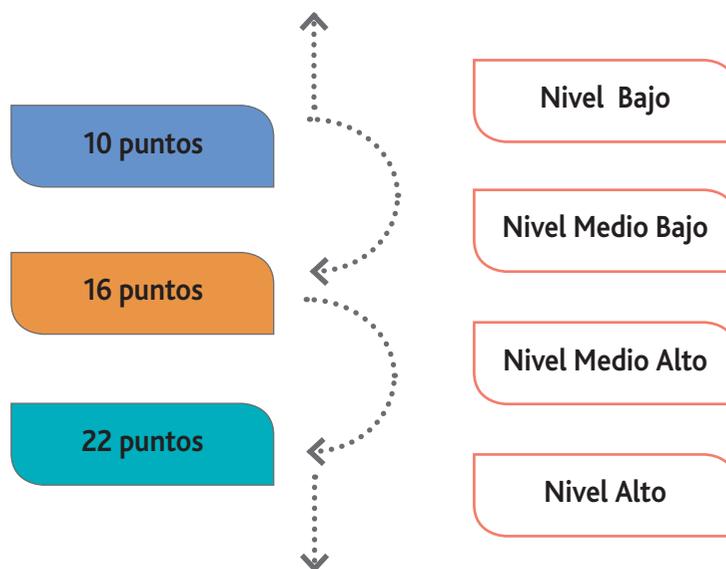
En relación con el puntaje máximo que posee cada prueba, el cual corresponde a 27 puntos, y el equilibrio en sus ítems relacionados a los Niveles Bajo, Medio Bajo, Medio Alto y Alto, se estima el siguiente esquema para determinar el nivel de desempeño de cada estudiante en función al puntaje total de los instrumentos.

Cada nivel de desempeño, se determina por los puntos totales alcanzados por cada estudiante y se clasifican en Nivel Bajo si obtienen menos del 40% del puntaje total, en Nivel Medio Bajo si obtienen menos del 60% del puntaje total, en Nivel Medio Alto si obtienen menos del 80% del puntaje total y Nivel Alto, si obtienen 80% o más del puntaje total.

Determinación de puntajes:

- El Nivel Bajo se determina por los puntajes totales 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 puntos.

- El Nivel Medio Bajo se determina por los puntajes 10, 11, 12, 13, 14 y 15 puntos.
- El Nivel Medio Alto se determina por los puntajes 16, 17, 18, 19, 20 y 21 puntos.
- El Nivel Alto se termina por los puntajes 22, 23, 24, 25, 26 y 27 puntos.



Así, si un estudiante obtiene como puntaje total en una Evaluación 15 puntos, él se encuentra en un nivel Medio Bajo en relación a la Competencia de Resolución de Problemas.

3.6. Tabla de registro de los resultados obtenidos

El objetivo de este apartado, es brindar al docente un registro evaluativo que se estructura según curso y estudiante, como criterio de ordenación. Así, se espera que el docente cuente con una fuente de síntesis de los resultados y progresos de sus estudiantes.

En la Tabla N°1, complete indicando el Nivel de Logro (Bajo (B), Medio-Bajo (MB), Medio-Alto (MA), Alto (A)) alcanzado por cada estudiante en los Aprendizajes e Indicadores respectivos, según resultados de cada una de las evaluaciones (Diagnóstica (D), Intermedia (I) y Final (F)).

Para completar esta Tabla se debe utilizar la Tabla asociada a la puntuación por Aprendizaje e Indicadores, descritos en el apartado 3.5.1. La siguiente imagen muestra la Tabla relacionada con la Evaluación Diagnóstica, la idea es simplemente recordar la tabla necesaria para hacer efectiva esta tarea.

3.5.1.1. Evaluación Diagnóstica 1º Medio

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Nivel Bajo	Nivel Medio Bajo	Nivel Medio Alto	Nivel Alto
Extracción de la información	Selecciona información	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
	Realiza inferencias	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
Procesamiento de la información	Organiza la información	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Representa la información	0 puntos	1 punto	0 puntos	2 puntos
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	0 puntos	1 punto	2 o 3 puntos	4 puntos
	Elabora estrategias de solución	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos
	Evalúa y argumenta la respuesta	0 puntos	1 o 2 puntos	3 puntos	4 puntos

Una vez realizada la actividad anterior, complete la Tabla N°2 indicando el número de estudiantes que ha rendido cada prueba y cuántos se ubican en cada Nivel, según los resultados de cada Evaluación asociada a los Aprendizajes e Indicadores. Se ha organizado la Tabla de tal manera que se compare el Nivel obtenido en cada prueba, esperando que a medida que avanza el año se vayan mejorando los resultados de aprendizaje de los estudiantes, de tal manera que un mayor número de estudiantes se ubiquen en los Niveles Medio-Alto y Alto en la evaluación Final, en comparación con la evaluación Diagnóstica e Intermedia.

Tabla N°2

Aprendizaje	Indicadores	N° de estudiantes que rindieron la prueba de RP			N° de estudiantes en Nivel BAJO			N° de estudiantes en Nivel MEDIO-BAJO			N° de estudiantes en Nivel MEDIO-ALTO			N° de estudiantes en Nivel ALTO		
		D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F
Extracción de la información	Selecciona información															
	Realiza inferencias															
Procesamiento de la información	Organiza la información															
	Representa la información															
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario															
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas															
	Elabora estrategias de solución															
	Evalúa y argumenta la respuesta															

Instrumento de Evaluación Diagnóstica en Resolución de Problemas 1^{er} año de Educación Media

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1^{er}. AÑO MEDIO

Información del Estudiante

Nombre:

Curso: Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas con un tiempo estimado de 180 minutos.
- La evaluación está dividida en tres partes correspondientes a las asignaturas de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática y Ciencias Naturales (Física), en este mismo orden.
- Consta de 21 preguntas, 15 preguntas de selección múltiple y 6 de desarrollo.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y marcar la alternativa que consideres correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente sobre las líneas punteadas.

1. Lee el siguiente texto y responde las preguntas en el espacio asignado:

“August Thyssen nació en 1842 en Eschwiller, cerca de Aquisgrán; su padre tenía en este lugar una pequeña trefilería, industria bastante escasa en Alemania durante esta época. Fundó en 1871 en Mulheim, en el Ruhr, una fábrica que, bajo la razón social “Thyssen y Cía.”, se transformó en la base de todas sus empresas. En 1882 se consiguió una nueva forja y una chapistería. En 1884, Thyssen y Cía. adquirieron una fundición y una fábrica de máquinas parecidas a las de su empresa. A medida que iban apareciendo fue empleando todos los procedimientos nuevos y todos los perfeccionamientos.

Han transcurridos cuarenta años y la fábrica de Mulheim se ha transformado en algo gigantesco: 7.000 obreros y 800 empleados trabajan en ella y sus productos se extienden por todo el mundo. No obstante, hacía tiempo que comprendía que para llegar a adquirir el potencial industrial deseado, necesitaba ser propietario de las minas de Hulla; puso sus miras en varias concesiones, de las que pudo hacerse dueño comprando paulatinamente los títulos (1887). Esta fecha señala el origen de su prodigioso auge. Una numerosa flota de barcos y remolcadores de su propiedad transporta sus materias primas y sus productos.”

Fuente: Víctor Cambón. Les derniers progres de l'Allemagne. París, 1914.

Según tu opinión, ¿por qué era necesario adquirir los recursos naturales, según “Thyssen y Cía.” y qué impacto económico y geográfico tuvo en el desarrollo industrial?

2. En Chile y el mundo los ríos y las aguas subterráneas han sido fundamentales para las sociedades humanas y sus actividades que utilizan sus aguas para el consumo doméstico, regadío y funcionamiento de la industria, así como también para la comunicación de pasajeros y cargas. Lamentablemente por muchos años se les ha arrojado aguas servidas, contaminando con desechos de producción industrial, lo cual daña severamente la hidrósfera y la litósfera.

Según el texto y tus conocimientos del medio ambiente, cuál de las siguientes respuestas es la correcta:

- A. Un vertido de contaminantes en el río solo afecta a la flora y fauna de ese lugar y no a los habitantes humanos cercanos.
- B. Si las aguas se contaminan solo se contamina la hidrósfera.
- C. Un poblado que no cuida sus cauces de agua afecta su suelo cultivable y su futuro.
- D. La hidrósfera solo se refiere a los cursos de los ríos de superficie.

3. Lee el siguiente texto y responde la pregunta:

Carta de la Bancada Regionalista a la opinión pública

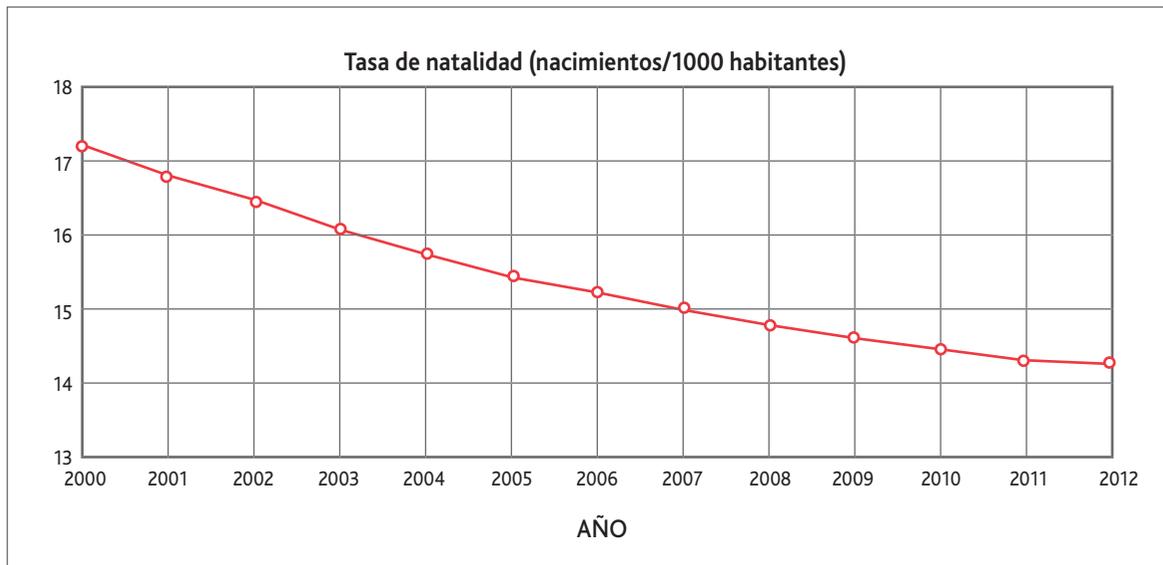
“El objetivo fundamental de la Bancada Regionalista será impulsar la descentralización fiscal, pues la consideramos un elemento esencial para iniciar la modernización del Estado. Al mismo tiempo, pretendemos revertir la centralización económica productiva que induce a la concentración demográfica del país, para lo cual estimamos indispensable establecer incentivos para que la inversión privada se oriente hacia las regiones, disponiendo de infraestructura y servicios adecuados que hagan eficiente su operación y obtengan ventajas comparativas para competir en los mercados, asegurando un desarrollo equilibrado y sostenido”.

Fuente: El Mercurio 1998. En Pedro Milos y otros. Historia y Ciencias Sociales.

Según el párrafo anterior, un efectivo proceso de regionalización requiere de:

- A. Terminar con la centralización económica y demográfica de la región de Arica y Parinacota.
- B. Generar estímulos para la inversión privada en otras regiones, concentrando la infraestructura y construcciones en la Región Metropolitana y sus alrededores.
- C. Obligar por parte del estado a la migración forzosa de la población hacia las regiones más despobladas.
- D. Mejorar la infraestructura de las regiones, para hacerlas sostenidamente más competitivas y atractivas a la inversión financiera e industrial.

4. Analiza la siguiente información sobre la tasa de natalidad de Chile entre los años 2000 y 2012 y responde la siguiente pregunta:



Definición de Tasa de natalidad: Esta variable da el número promedio anual de nacimientos durante un año por cada 1.000 habitantes, también conocida como tasa bruta de natalidad. La tasa de natalidad suele ser el factor decisivo para determinar la tasa de crecimiento de la población.

De acuerdo a esta información, ¿cuál de estas medidas de gobierno es la correcta en un futuro cercano para revertir esa tendencia?

- A. Crear más escuelas y más hospitales en el país.
- B. Construir más viviendas para personas de bajos recursos.
- C. Crear más empleos en todas las regiones.
- D. Incentivar la natalidad y la inmigración.

5. La biblioteca del colegio tiene el siguiente sistema de préstamo:

- Los libros clasificados como reservados tienen un periodo de préstamo de 2 días.
- El periodo de préstamo para los libros (no las revistas) que no estén en la lista reservada es de 28 días para el personal interno y de 14 días para los/as estudiantes.
- El periodo de préstamo de las revistas no incluidas en la lista reservada es, para todos, de 7 días.
- Las personas con documentos que hayan sobrepasado la fecha de devolución no pueden recibir ningún nuevo préstamo.

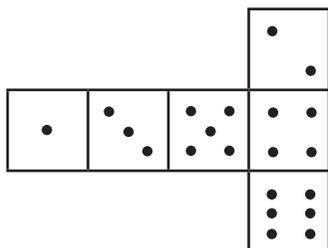
Eres un/a estudiante y no tienes ningún documento que sobrepase la fecha de devolución.

Quieres pedir prestado un libro que no está en la lista de los libros reservados, ¿durante cuánto tiempo puedes tomar prestado el libro?

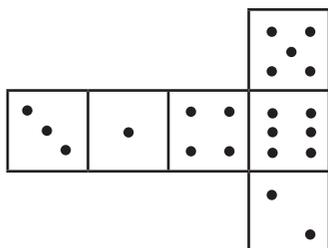
Fuente: Prueba liberada PISA, 2003, (Adaptación)

6. ¿Cuál de las siguientes figuras se puede doblar para formar un cubo que cumpla la regla de que la suma de caras opuestas sea 7?

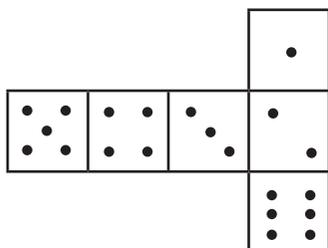
A.



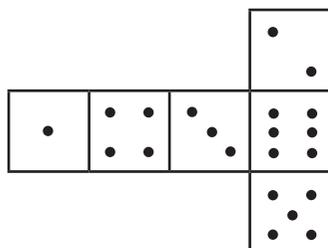
B.



C.



D.



Fuente: Prueba liberada de PISA, 2009, (Adaptación)

7. Un grupo de Scout, organiza un campamento de 7 días para jóvenes. Participarán 46 jóvenes, 26 niñas y 20 niños, y 8 adultos: 4 mujeres y 4 hombres que atenderán el campamento.

ADULTOS
Sra. Juana
Sra. Patricia
Sra. Ana
Sra. Fernanda
Sr. Patricio
Sr. José
Sr. Francisco
Sr. Ricardo

HABITACIONES	
Nombre	N° de camas
Blanco	6
Azul	6
Rojo	8
Verde	8
Amarillo	8
Café	8
Naranja	12

Normas de las Habitaciones

1. Mujeres y hombres deben dormir en habitaciones separadas.
2. Al menos un adulto debe dormir en cada una de las habitaciones.
3. El adulto que duerma en cada habitación debe ser del mismo sexo que el de los jóvenes.

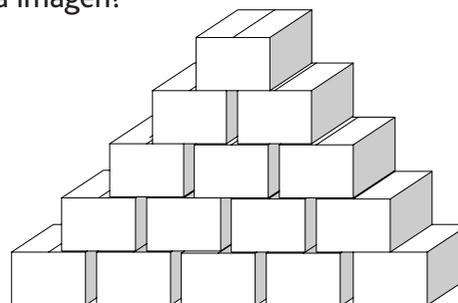
Según las normas de las habitaciones, completa la tabla ubicando el total de jóvenes y adultos que participarán en el campamento.

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos
Blanco			
Azul			
Rojo			
Verde			
Amarillo			
Café			
Naranja			

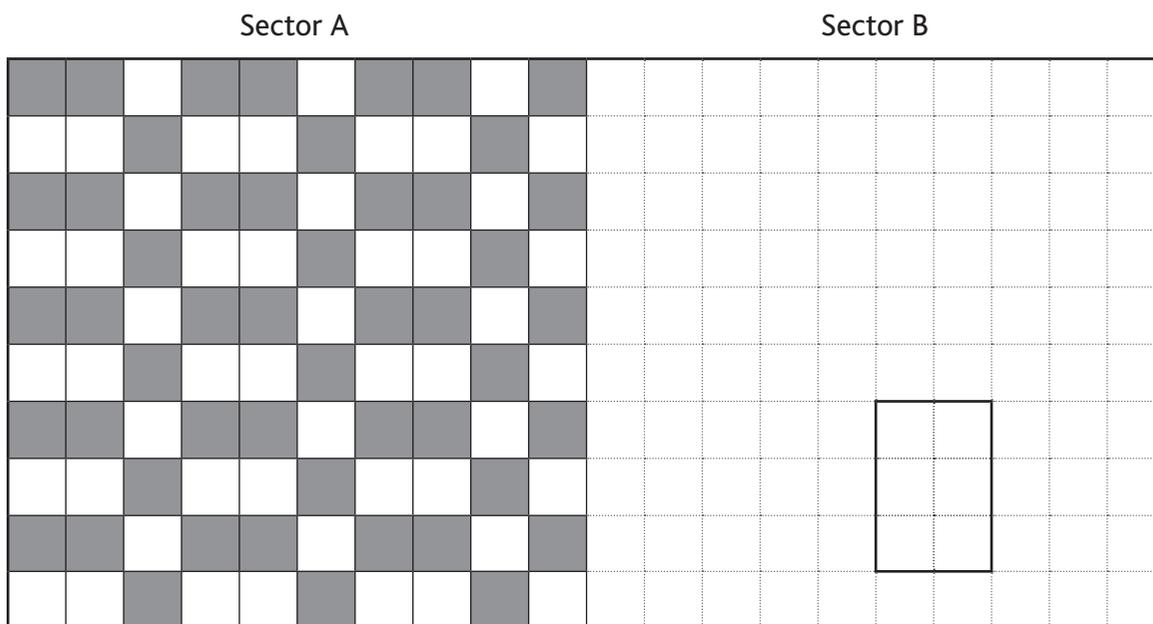
Fuente: Prueba liberada PISA, 2003, (Adaptación)

8. La figura muestra una torre de cajas apiladas en forma ordenada. La base tiene una cierta cantidad de cajas, el siguiente nivel tiene una caja menos y así sucesivamente ocurre en cada nivel hasta llegar a sostener en la pila solo una caja como muestra el dibujo. Si una torre tiene p cajas en su base, entonces ¿cuál es la expresión que representa el número de cajas que se necesitan para formar la torre de la imagen?

- A. $p+1$
 B. $(p-1)+(p-2)+(p-3)+(p-4)$
 C. $p+(p-1)+(p-2)+(p-3)+(p-4)$
 D. $p-(p+1)-(p+2)-(p+3)-(p+4)$



9. En la figura, se muestra un rectángulo dividido en un sector A que ha sido embaldosado y un sector B sin embaldosar. Si se continúa con el mismo diseño, ¿cómo será el diseño del rectángulo señalado en el sector B? Pinta sobre el propio rectángulo para dar tu respuesta.

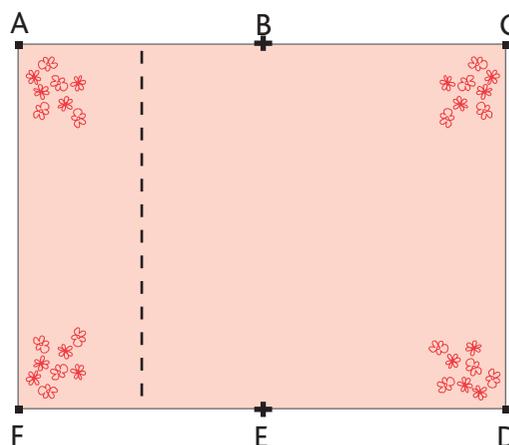


10. La señora María hizo dos tipos de tartaletas. Las de frambuesa necesitan dos tazas de azúcar y dos tazas de harina. Las de nata necesitan dos tazas de harina pero una de azúcar. Al final se han gastado diez tazas de harina y siete de azúcar, ¿cuántas tartaletas de frambuesa y nata hizo?

- A. 4 y 1
- B. 3 y 1
- C. 2 y 3
- D. 5 y 0

11. Patricio, mientras guardaba el mantel de su casa, observó que si lo doblaba de manera que A coincidiera con B y F coincidiera con E, el mantel tendría la forma de un cuadrado de lado 90 cm. Si B y E representan los puntos medios del largo del mantel, entonces, ¿cuál es el área del mantel de Patricio?

- A. 16.200 cm²
- B. 10.800 cm²
- C. 8.100 cm²
- D. 420 cm²



12. Un dentista gana el doble de lo que obtenía en su último trabajo, 3 años antes. Si su salario hace 3 años era p , ¿cuál de las siguientes expresiones, muestra cuál es su salario actual (s)?

- A. $s = 2p + 3$
- B. $s = 3p$
- C. $s = 2p \cdot 3$
- D. $s = 2p$

13. Hay 4 caminos de la ciudad A a la ciudad B, 2 de la ciudad B a la C y solo 1 de C a la D, ¿cuántas rutas distintas existen desde A a D?

- A. 7
- B. 8
- C. 9
- D. 10

14. Teresa contesta todas las preguntas de un examen de tipo verdadero o falso, obteniendo un promedio de 6 puntos. Cada respuesta correcta tiene 7 puntos y cada respuesta incorrecta 0 puntos. Si Teresa contestó bien las 20 primeras y de las restantes, contestó en forma incorrecta un tercio, ¿cuántas respuestas correctas tuvo en total?

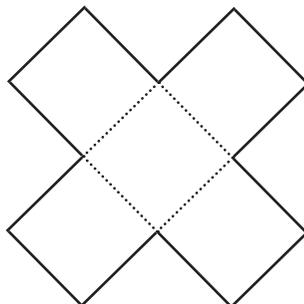
- A. 35
- B. 30
- C. 25
- D. 15

15. En una asignatura la nota fina (NF) se obtiene calculando el 70% de la nota (n_1) del informe del proyecto de Matemática y el 30% de la nota (n_2) de la presentación del experimento del proyecto. De acuerdo a los datos, ¿cuál es la expresión que representa la nota final (NF)?

- A. $NF = n_1 \cdot 70\% + n_2 \cdot 30\%$
- B. $NF = (n_1 + 70\%) + (n_2 + 30\%)$
- C. $NF = (n_1 + n_2) \cdot 70\% + (n_1 + n_2) \cdot 30\%$
- D. $NF = n_1 \cdot 0,7\% + n_2 \cdot 0,3\%$

16. Juan diseña una "x" como modelo base de un trabajo de Artes. La figura consta de 5 cuadrados de igual área, como se muestra en la figura, siendo su área total de 245 cm^2 . Si Juan quiere resaltar el borde de la "x" con alambre, ¿cuánto alambre debiera comprar si su trabajo consta de 10 "x"?

- A. 840 cm
- B. 490 cm
- C. 150 cm
- D. 70 cm



17. Imagina que te das cuenta de que, tras haber pintado líneas divisorias en un cierto tramo de la carretera estrecha, el tráfico cambia tal y como se indica a continuación:

Velocidad	El tráfico va más rápido.
Posición	El tráfico se mantiene más cerca de los márgenes de la carretera.
Distancia de separación	Ningún cambio.

A la vista de estos resultados se decidió que deberían pintarse líneas en todas las carreteras estrechas ¿crees que esta fue la mejor decisión? Indica si estás de acuerdo o en desacuerdo. Argumenta tu respuesta.

De acuerdo: En desacuerdo:

.....

.....

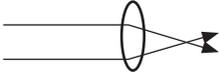
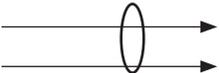
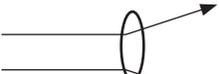
.....

.....

Fuente: Prueba liberada PISA, 2005, (Adaptación)

18. Romina realiza un trabajo de investigación en el cuál debe trabajar con una lupa. Al cabo de un tiempo ella se pregunta ¿qué dirección toma la luz una vez que pasa a través de la lupa?

¿Cuál de las siguientes alternativas muestra el mejor diagrama?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

19. ¿Cuál es el mejor descriptor del movimiento de las placas que forman la superficie de la Tierra, en el transcurso de millones de años?

- A. Nunca se han movido.
- B. Se han movido continuamente.
- C. Se movieron durante millones de años, pero ahora se han detenido.
- D. Permanecieron igual por millones de años, pero ahora se están moviendo.

20. El bus de Julián funciona con un motor diesel. Estos buses contribuyen a la contaminación del medio ambiente. Un compañero del papá de Julián trabajó en los antiguos trolebuses que se instalaron en Chile alrededor del año 1952, su característica fundamental es que funcionan con motor eléctrico y hoy día existen ciudades que los poseen. El voltaje necesario para este tipo de motores eléctricos es suministrado por cables eléctricos (como en los trenes eléctricos), la cual proviene de centrales que utilizan carbón preferentemente.

Los partidarios del uso de trolebuses en la ciudad argumentan que este tipo de transporte no contribuye a la contaminación del aire, ¿tienen razón los del trolebús? Explica tu respuesta.

.....

.....

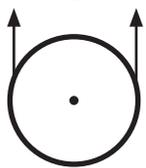
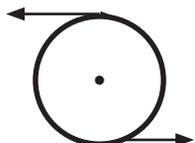
.....

.....

.....

Fuente: Prueba liberada de PISA, 2010, (Adaptación).

21. Una rueda uniforme puede girar libremente sobre su eje central. Sobre ella actúan dos fuerzas en un mismo plano. Cada fuerza tiene la misma magnitud, ¿en cuál caso girará la rueda?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Instrumento de Evaluación Intermedia en Resolución de Problemas 1^{er}. año de Educación Media

EVALUACIÓN INTERMEDIA – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1^{er.} AÑO MEDIO

Información del Estudiante

Nombre:

Curso: Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas con un tiempo estimado de 180 minutos.
- La evaluación está dividida en tres partes correspondientes a las asignaturas de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática y Ciencias Naturales (Física), en este mismo orden.
- Consta de 21 preguntas, 15 preguntas de selección múltiple y 6 de desarrollo.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y marcar la alternativa que consideres correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente sobre las líneas punteadas.

1. Observa las características de dos personas nacidas en territorio chileno y teniendo en cuenta las diferentes formas de adquirirlo

Persona 1

- ✓ Mayor de edad
- ✓ Padres chilenos
- ✓ Padres en calidad de turistas
- ✓ Posee condena a pena aflictiva

Persona 2

- ✓ Mayor de 21 años con carta de nacionalización
- ✓ Padres extranjeros
- ✓ Padres en calidad de turistas
- ✓ Sin condena

¿Cuál de las siguientes alternativas es siempre verdadera?

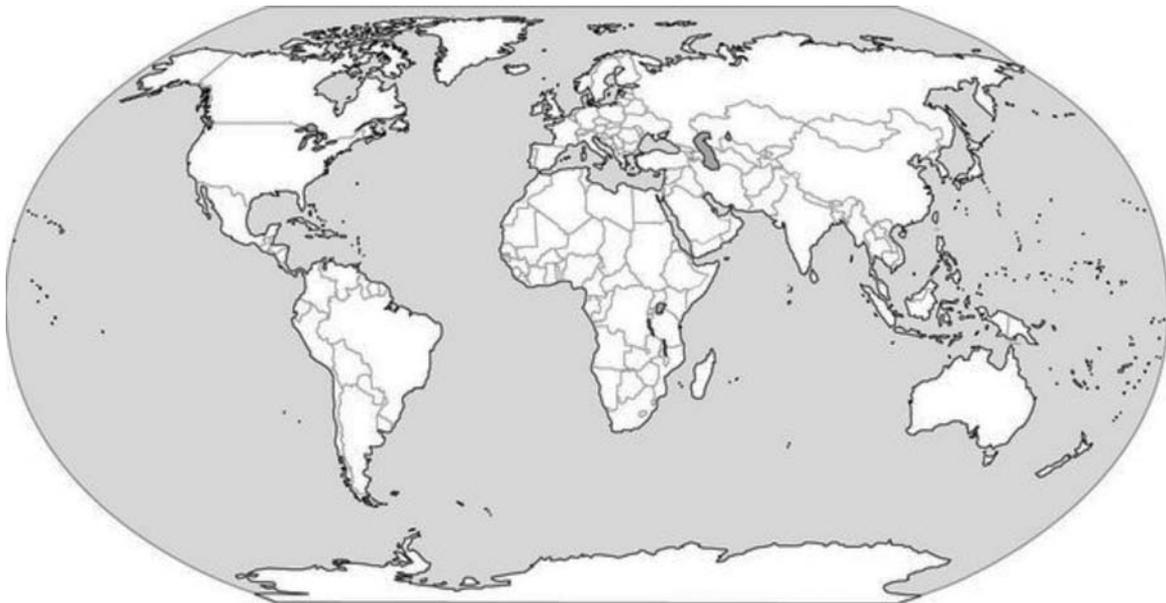
- A. La persona 1 y la persona 2 tienen derecho a voto.
- B. La persona 1 no tienen derecho a voto y la persona 2 sí tiene derecho.
- C. La persona 1 tienen derecho a voto, la persona 2 no tienen derecho a voto.
- D. La persona 1 no tienen derecho a voto, la persona 2 tienen derecho a voto.

2. Lee el siguiente texto y responde a la pregunta:

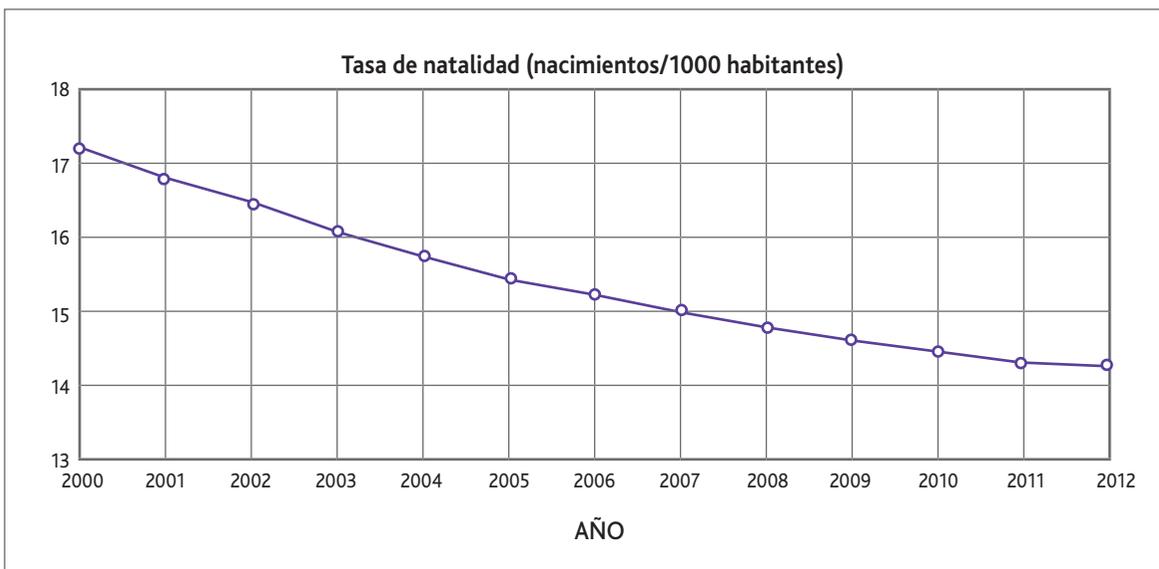
“Hernando de Magallanes, un navegante portugués que obtuvo el apoyo del rey Carlos V de España para una expedición que buscaría el ansiado paso en el extremo sur de América, se embarcó en 1519 con cinco naves y 260 hombres y después de navegar por las costas de Brasil hacia el sur, descubrió el estrecho que comunica el océano Atlántico con el Pacífico y que hoy lleva su nombre. Fue bautizado como estrecho de Todos los Santos por la fecha de su descubrimiento: el 1 de noviembre de 1520. Magallanes no concluyó su viaje. En abril de 1521 fue muerto por indígenas en las islas Filipinas. En septiembre de 1522 llegaban por fin a España los que habían logrado superar todas las dificultades: tan solo 18 hombres en la nave “Victoria”, al mando de Sebastián Elcano”.

Adaptación de <http://historiacoyam.blogspot.com/>

A partir de esta información histórica, marca en el siguiente mapa el viaje de Magallanes y Elcano, usando fechas que indiquen el trayecto realizado.



3. Analiza la siguiente información sobre la tasa de natalidad de Chile entre los años 2000 y 2012 y responde a la pregunta:



Definición de Tasa de natalidad: Esta variable da el número promedio anual de nacimientos durante un año por cada 1.000 habitantes, también conocida como tasa bruta de natalidad. La tasa de natalidad suele ser el factor decisivo para determinar la tasa de crecimiento de la población.

De acuerdo a esta información, ¿cuál de los siguientes argumentos constituye un factor que promueve esta tendencia en la tasa de natalidad del país?

- A. Aumentó el costo de vida por lo tanto generó restricciones en la planificación de la familia.
- B. Disminuyó la incorporación de las mujeres en el mundo laboral por lo tanto hay menos nacimientos.
- C. Aumentó el número de matrimonios y con ello un aumento de solo niños y no niñas.
- D. Disminuyó el trabajo infantil, por lo tanto no se necesitan más niños.

4. Lee el siguiente texto y responde la pregunta:

Facetas del enfrentamiento global

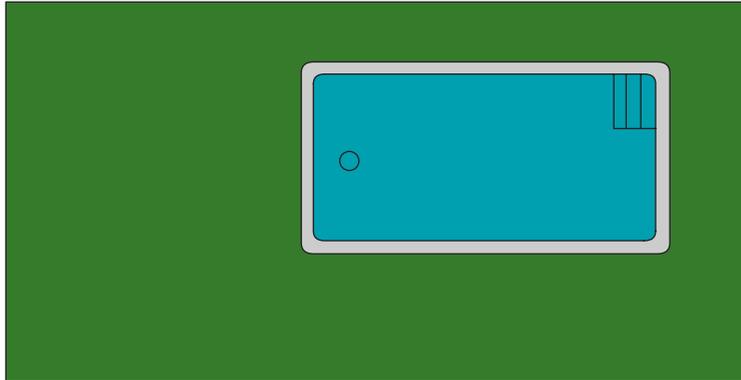
“En suma puede decirse que la guerra fría se manifestó como un elevado (aunque oscilante) nivel de hostilidad entre las dos superpotencias, esta era concretada en diversas facetas: la ideológica, la propagandística, la diplomática, la económica, la formación de bloques militares, el espionaje y la carrera armamentista. Pero dentro de eso, los principales antagonistas y sus aliados se involucraron en choques armados, cuyo escenario fue el tercer mundo.”

Fuente: Julio Aróstegui. El Mundo Contemporáneo: historia y problemas. Buenos Aires y Barcelona. Biblos y Crítica. 2001.

Según el texto sobre la Guerra Fría, ¿cuál de la/s siguiente/s alternativa/s es/son verdadera/s?

- A. Las Superpotencias como La Unión Soviética no apoyaron militarmente a los países subdesarrollados en la época de la Guerra Fría.
- B. El nivel de hostilidad diplomática y militar permanente fue parte principal de la guerra entre los dos bloques ideológicos.
- C. La Unión Soviética fue la única superpotencia que tenía Arsenales nucleares.
- D. La Guerra Fría se caracterizó por lo multifacético de su enfrentamiento y el uso de los países subdesarrollado como frente de guerra.

5. La figura muestra el terreno de pasto que se encuentra rodeando la piscina.



Si sabemos que el largo y ancho de la piscina es la mitad del largo y ancho del terreno empastado, determina y escribe una expresión que permita conocer el área cubierta por pasto.

6. Dos tercios de las personas presentes en el comienzo de una reunión son hombres. Más tarde 10 hombres y 10 mujeres más llegan a la reunión. Entonces, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- A. Finalmente hay más hombres que mujeres en la reunión.
 - B. Finalmente hay más mujeres que hombres en la reunión.
 - C. Finalmente la cantidad de hombre y mujeres se iguala.
 - D. Con la información proporcionada no se puede saber si habrá más mujeres u hombres.

7. ¿Cuántos triángulos como el de la figura 1 son necesarios para cubrir exactamente la superficie del rectángulo de la figura 2?

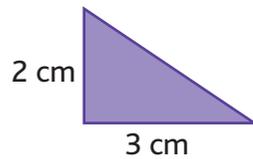


Figura 1



Figura 2

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 10

8. Observa las siguientes figuras y responde:



Figura 1

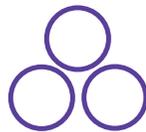


Figura 2

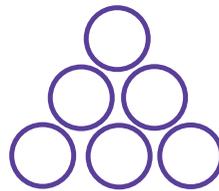


Figura 3

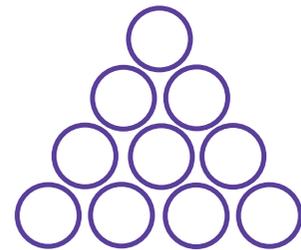
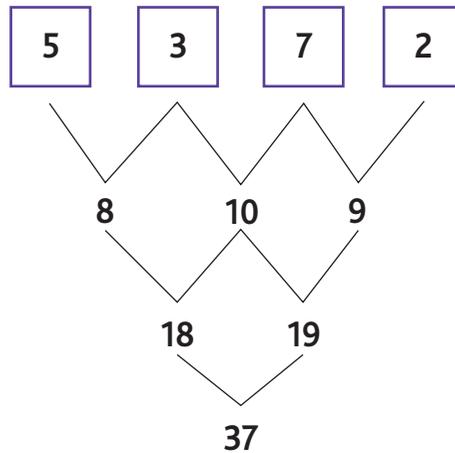


Figura 4

Si la figura número 50 se conforma de 1.275 círculos ¿Cuál es el número de círculos que conforman la figura número 51 siguiendo esta misma regularidad?

- A. 1.276
- B. 1.326
- C. 2.550
- D. 5.000

9. Observa el siguiente diagrama de sumas:



¿De qué forma debo reorganizar los recuadros con los números para obtener la menor suma?

- A. 3 – 7 – 5 – 2
- B. 7 – 2 – 3 – 5
- C. 2 – 7 – 5 – 3
- D. 3 – 5 – 7 – 3

10. A una pecera de 50 cm por 20 cm de base le falta 1 cm para rebasar de agua. Si cada pez ocupa 30 cm^3 , ¿cuántos peces se pueden poner, sin que rebase el agua de la pecera?

- A. Se rebasaría con uno.
- B. Alrededor de tres peces.
- C. Alrededor de treinta peces.
- D. Falta información.

11. La sucesión de números 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, ... mantiene la misma regla de formación para los siguientes números que la conforman. Determina la regla de formación de esta sucesión y compruébala.

12. Francisca está de cumpleaños y quiere confeccionar sus propios gorros en forma de cono, para comprar el papel requerido ella necesita conocer el área lateral de la superficie del cono que representa sus gorros. Si se sabe que el diámetro de la base del cono mide 24 cm y que la generatriz es igual a 30 cm, ¿cuál es el valor del área lateral de los gorros de cumpleaños de Francisca? (Utiliza el valor de π como 3,14).

- A. 1.130,4 cm²
- B. 1.582,56 cm²
- C. 2.260,8 cm²
- D. 2.712,96 cm²

13. La tabla muestra los puntajes obtenidos en la prueba de Matemática por un grupo de 29 estudiantes.

Puntaje	Frecuencia
100	2
90	5
80	13
70	0
60	9

De acuerdo con los datos de la tabla, ¿cuál es el puntaje promedio (media aritmética) del grupo? Aproximar al entero más cercano.

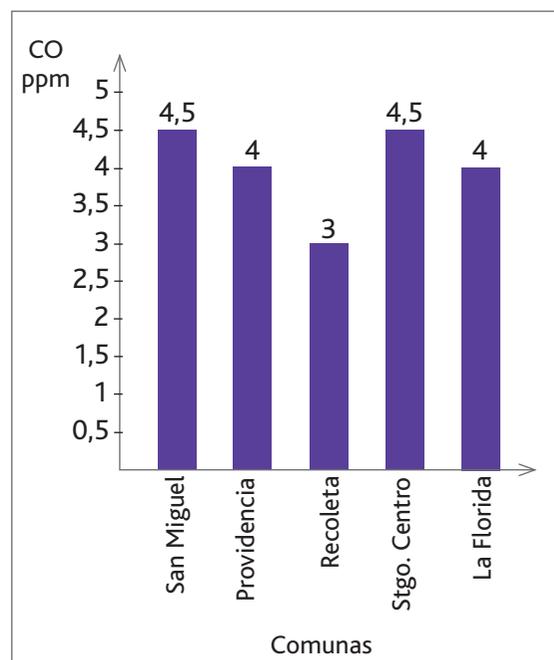
- A. 58
- B. 61
- C. 70
- D. 77

14. Un conjunto de 5 valores de datos, que no conoces, tienen un promedio de 26, ¿cuál es la suma de los valores de los datos?

- A. 130
- B. 265
- C. 31
- D. 26

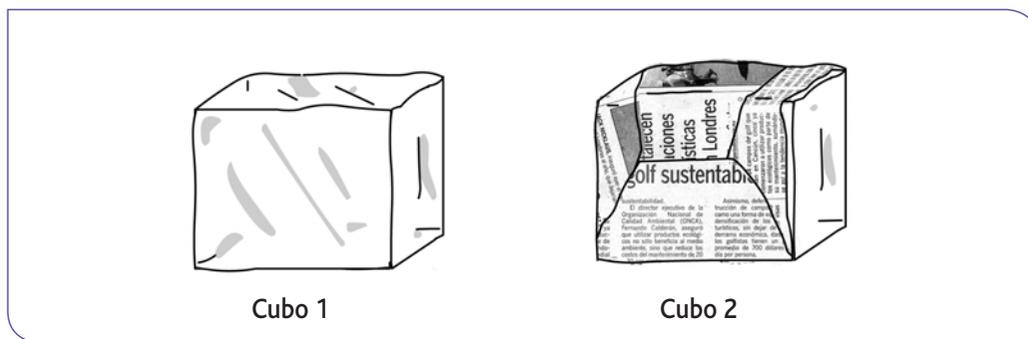
15. Un noticiero, comenta los promedios anuales de monóxido de carbono (CO) en las estaciones de muestreo de diferentes comunas de la capital, apoyando su información con el histograma de la figura adjunta. El noticiero entrega cuatro afirmaciones claves en el desarrollo de su temática, pero una de estas afirmaciones no es verdadera. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta.

- A. La media aritmética del monóxido de carbono en las 5 estaciones es de 4 ppm.
- B. El CO registrado en la estación de la Florida, corresponde al 20% del CO registrado en las 5 estaciones.
- C. La comuna de Recoleta es la que registra los menores índices de CO.
- D. El CO registrado en las estaciones de San Miguel y Santiago Centro suman el 50% del CO registrado en las 5 estaciones.



16. Cuatro grifos de 3cm^2 de área en la sección de salida del agua, demoran 3 horas en llenar una piscina. Si se abren 6 grifos iguales a los anteriores, entonces ¿en cuánto tiempo se llena la piscina? Explica tu respuesta.

17. Las imágenes muestran dos cubos de hielo, uno al descubierto y otro envuelto en un papel de diario.



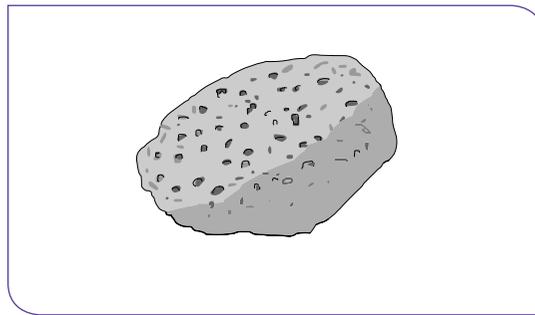
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es/son correcta/s y explicativa/s el por qué un hielo se derrite antes que el otro?

- I. El cubo 1 gana más calor por el aire circundante y por eso se derrite primero.
- II. El cubo 1 absorbe el frío del aire circundante lo que hace que se derrita con mayor lentitud.
- III. El cubo 2 se mantiene más frío por que el papel de diario lo protege del calor externo y hace que se derrita con mayor lentitud.
- IV. El cubo 2 se mantiene más frío, por el frío que le transmite el papel de diario y por eso se derrite con más lentitud.

- A. Solo I
- B. Solo III
- C. Solo II y III
- D. Solo I y IV

18. Un hombre subió a la cima de una montaña muy alta. Una vez en la cima de la montaña, se bebió toda el agua de su botella de plástico, la cual posteriormente selló colocando nuevamente su tapa. Cuando regresó al campamento en el valle, descubrió que la botella vacía se había contraído, ¿explica por qué sucedió esto?

19. Francisca encontró en sus vacaciones una roca volcánica, como la que se muestra en la imagen.



Las rocas volcánicas tienen muchos agujeros, lo que hace pensar a Francisca en cómo se hicieron estos agujeros. Determina cuál de las siguientes respuestas es la correcta.

- A. Insectos excavaron en la roca cuando aún no estaba sólida.
- B. Burbujas de gas quedaron atrapados en la roca cuando se enfriaba.
- C. Lluvia cayó sobre la piedra cuando aún no era sólida.
- D. Pequeñas piedras cayeron en la roca cuando se enfriaba.

20. Se aconseja a los conductores que dejen más espacio entre su vehículo y el que le precede cuando viajan a mayor velocidad que cuando viajan a menor velocidad, porque los coches que van más rápido necesitan más tiempo para frenar.

Explica por qué un coche que va más rápido necesita más distancia para detenerse que un coche que va más lento.

Fuente: Prueba liberada PISA, 2005, (Adaptación)

.....

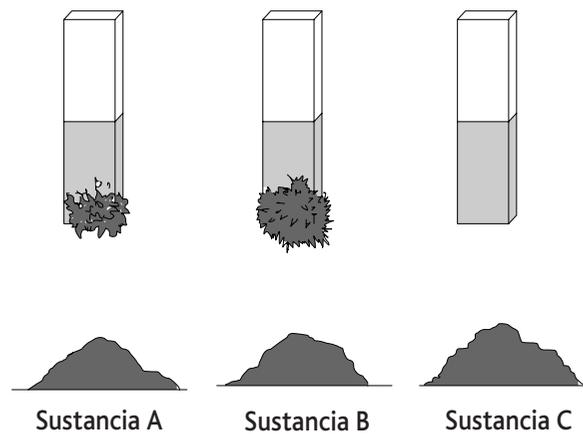
.....

.....

.....

.....

21. Francisco introduce cada uno de los imanes que se muestran en la figura en la sustancia que está debajo de él, ¿cuál de las sustancias podría ser café en polvo?



- A. Solo la sustancia A
- B. Solo la sustancia B
- C. Solo la sustancia C
- D. Solo la sustancia A y B

Instrumento de Evaluación Final en Resolución de problemas 1^{er} año de Educación Media

EVALUACIÓN FINAL – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1^{er.} AÑO MEDIO

Información del Estudiante

Nombre:		
Curso:	Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas con un tiempo estimado de 180 minutos.
- La evaluación está dividida en tres partes correspondientes a las asignaturas de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática y Ciencias Naturales (Física), en este mismo orden.
- Consta de 21 preguntas, 15 preguntas de selección múltiple y 6 de desarrollo.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y marcar la alternativa que consideres correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente sobre las líneas punteadas.

1. Lee el siguiente texto y responde la pregunta:

Migración interna urbana versus éxodo campo – ciudad en América Latina

“La migración interna supera en América Latina el éxodo campo – ciudad (...). Según los censos del 2000 una de cada tres personas reside en un municipio diferente al que nació y casi una de cada diez cambió de domicilio y municipio en los últimos cinco años del siglo XX. De mantenerse estos niveles, las personas de la región en promedio cambiaran al menos una vez en la vida de residencia. Sin embargo según el estudio, el avance de la urbanización regional ha modificado el perfil de los migrantes internos que ahora se mueven mayoritariamente entre ciudades o dentro de ellas. Así la migración interna está propiciando la consolidación de un sistema de ciudades más diverso y menos asimétrico que es más favorable al desarrollo económico y social.”

Fuente: CEPAL – ONU. Migración interna urbana supera éxodo campo – ciudad en América Latina. 2007.

Entre los efectos y relaciones que se derivan de la migración interna en el texto se puede(n) mencionar:

- A. Uno de cada diez habitantes ha migrado de domicilio fuera de su país en los últimos cinco años del siglo XX.
- B. La diversidad de ciudades generadas por esta migración mayoritaria no está modificando la característica asimetría, desfavoreciendo el desarrollo económico-social.
- C. La migración campo-ciudad es reemplazada por una migración dentro y entre ciudades.
- D. El perfil de los migrantes internos no se ha modificado y aumenta la migración campo- ciudad.

2. Lee el siguiente texto y responde la pregunta en el espacio asignado:

La división del trabajo

“El progreso más importante en las facultades productivas del trabajo, y gran parte de la aptitud, destreza y sensatez con que se aplica o se dirige, por doquier, parecen ser consecuencia de la división del trabajo.

La división del trabajo, en cuanto puede ser ampliada, ocasiona en todo arte un aumento proporcional en las facultades productivas del trabajo. Este aumento considerable en la cantidad de productos que un mismo número de personas puede confeccionar, como consecuencia de la división del trabajo, precede de tres circunstancias distintas: primera, de la mayor destreza de cada obrero en particular; segunda, del ahorro de tiempo que comúnmente se pierde al pasar de una ocupación a otra, y, por último, de la invención de un gran número de máquinas, que facilitan y abrevian el trabajo, capacitando a un hombre para hacer la labor de muchos”.

Fuente: Adam Smith. La riqueza de las Naciones, 1776.

¿Por qué la división del trabajo significó un quiebre con las formas de producción anteriores?

3. Observa ambas imágenes que representan la situación laboral antes y durante la revolución industrial, comparando los modos de producción que se desarrollaban:



Pre revolución industrial



Revolución Industrial

A tu juicio, en la revolución industrial:

- A. Se mantiene la cantidad de producción.
- B. Predomina el trabajo intelectual, por sobre el manual y el administrativo.
- C. Se mantiene la fuente de energía de la época anterior para producir el hilado.
- D. Cambia la organización del trabajo y aumenta la cantidad de gente trabajadora.

4. Lee el siguiente texto y responde la pregunta:

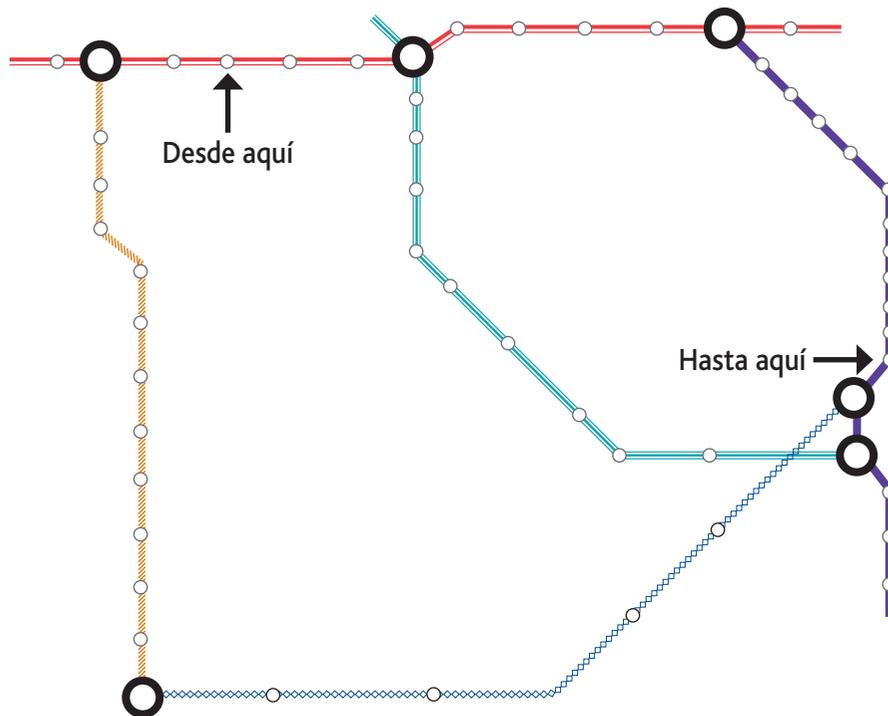
“Empujada por esta ola de lo primitivo, que en Italia solo se había dado en germen, la revolución alemana, en comparación con los acontecimientos italianos adquirió en seguida las características de aceleración, intensificación y mitologización. Lo que en Italia había precisado cuatro años como la eliminación de los partidos políticos, la aniquilación de los sindicatos, la eliminación de opositores políticos y uniformización de la vida social y espiritual (...); todo esto se había llevado a cabo en Alemania en apenas doce meses. La lucha contra “todo el mundo de la democracia”, tuvo en Alemania durante las primeras semanas un clímax espectacular fanático en la quema de libros y el ataque a todo lo que no correspondiese a las ideas nazis”.

Fuente: Ernst Nolte. La crisis del sistema liberal y los movimientos fascistas. Ediciones Península. Barcelona, 1971.

Según el texto, ¿cuál de la/s siguiente/s alternativa/s es/son siempre verdadera/s?

- A. Los acontecimientos en Alemania e Italia se producen con la misma intensidad y tiempo.
- B. El régimen democrático no garantiza plenos derechos y libertades de sus ciudadanos.
- C. El surgimiento del régimen Nazi provocó la eliminación de opositores político, uniformando la vida social y eliminando las libertades individuales.
- D. En el régimen democrático al igual que en el Régimen de Alemania Nazi se permite sindicatos independientes que representen a trabajadores en total libertad.

5. El siguiente esquema muestra parte de las líneas de transporte de trenes, señalando dónde te encuentras y hasta dónde quieres llegar.



- Cada círculo pequeño representa una estación de una línea del tren.
- Cada círculo grande, indica una estación de posible transbordo entre una línea de tren y otra.
- Solo se entenderá por transbordo, cuando se realice cambio entre una línea y otra, de lo contrario se considera una estación normal.

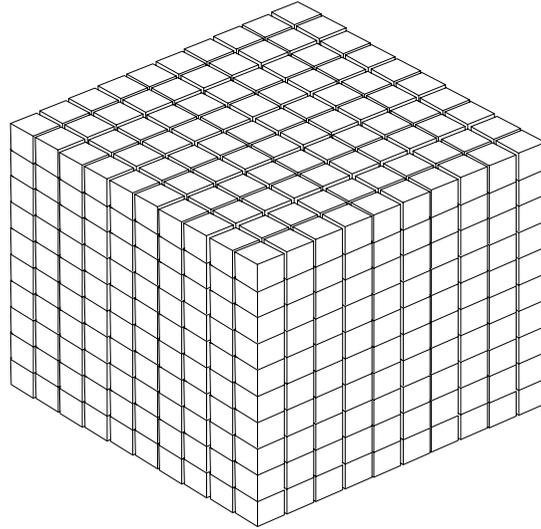
El costo del viaje depende del número de estaciones recorridas, en que por cada estación debes cancelar \$40.

El tiempo de viaje aproximado entre una estación y otra es de 2 minutos y el tiempo para realizar un transbordo es de 5 minutos.

¿Cuál es el precio y tiempo más bajo en el que puedes realizar el trayecto propuesto?

- A. \$600 y 40 minutos
- B. \$760 y 43 minutos
- C. \$820 y 47 minutos
- D. \$800 y 55 minutos

6. Mil cubitos del mismo tamaño se ordenan formando un cubo grande, el cual es pintado y luego desarmado ¿Cuál es la mejor estrategia para determinar la cantidad de cubitos que posee al menos una de sus caras pintadas?



7. El valor del dólar al 29 de mayo de 2013 es de \$490 (pesos chilenos). Para calcular la cantidad de pesos que corresponde a cierta cantidad de dólares es posible establecer una función. Entonces, ¿cuál es la función que permite determinar la cantidad de pesos chilenos por cada dólar?

Nota: Se debe tomar en cuenta que no se consideran fracciones de dólar.

- A. $f(d) = 490d + 490$
- B. $f(d) = \frac{490}{d}$
- C. $f(d) = \frac{d}{490}$
- D. $f(d) = 490d$

8. La siguiente secuencia de figuras muestra el número de celdas negras (n) y blancas (b), ¿cómo se podría sintetizar la relación entre las celdas (n) y (b)? Comprueba y argumenta tu respuesta.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

.....

.....

.....

.....

.....

9. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones algebraicas explica de mejor manera por qué al sumar los números de los rectángulos de forma horizontal y vertical que forman una cruz de tres por tres cualquiera (dentro del diagrama) el resultado siempre es el mismo?

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

- A. $x+13+18+23 = x+17+18+19$
- B. $13x+18x+23x = 17x+18x+19x$
- C. $5[x+(x+1)+(x+2)] = 5x+(5x+5)+(5x+10)$
- D. $(x-1)+x+(x+1) = (x-5)+x+(x+5)$

10. Un estanque está lleno hasta los $\frac{3}{5}$ de su capacidad que corresponden a 2.520 litros de agua, ¿cuál es la capacidad total del estanque?

- A. 840 litros
- B. 1.680 litros
- C. 4.200 litros
- D. 5.040 litros

11. La abuela Rosa quiere instalar una pileta para las aves que rondan su jardín. Para comprar el material adecuado y en las cantidades adecuadas el maestro le ha solicitado a la abuela Rosa determinar el perímetro y el área del círculo que representará la forma de la pileta.

Si se sabe que la pileta tiene un diámetro de 24 cm, ¿cuáles son las medidas que solicita el maestro?

Respuesta perímetro:

Respuesta área:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

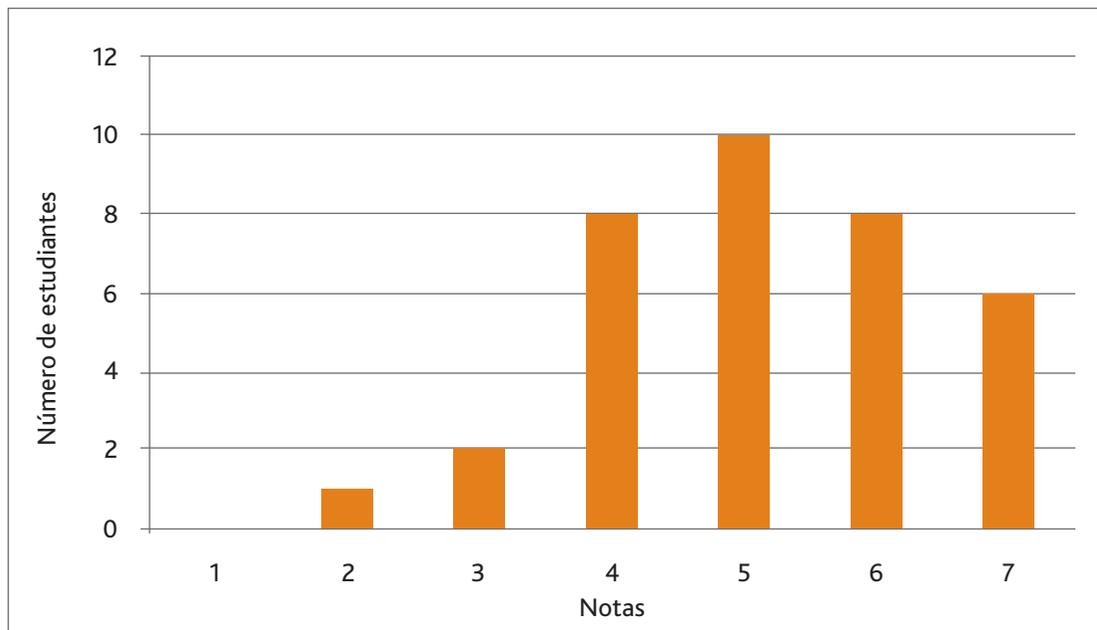
.....

.....

.....

.....

12. El gráfico muestra las calificaciones de 35 estudiantes de un curso.



Si el curso posee en total 40 estudiantes, ¿qué notas se debieran sacar los 5 estudiantes cuyos datos no están en el gráfico para que la moda se mantenga y el promedio del curso sea 5,3?

- A. 5 – 6 – 7 – 7 – 7
- B. 6 – 6 – 6 – 7 – 7
- C. 4 – 7 – 7 – 7 – 7
- D. 6 – 6 – 7 – 7 – 7

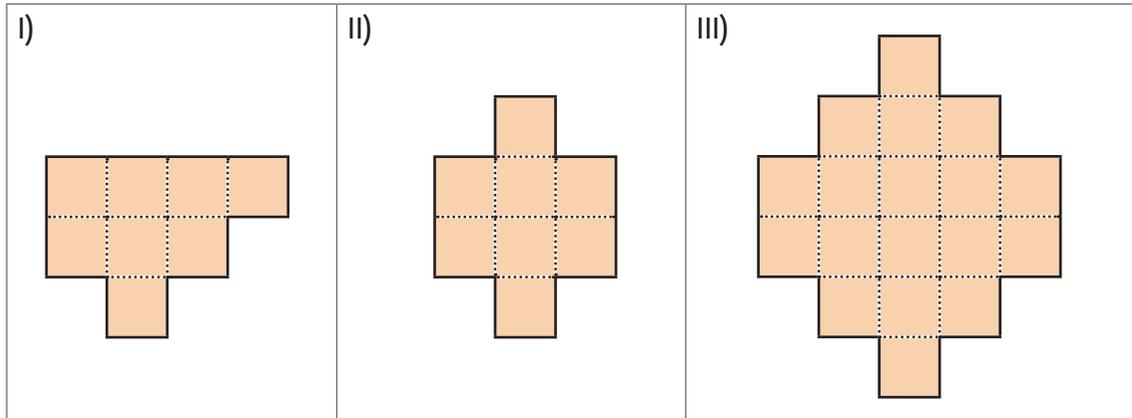
13. Bárbara quiere comprar unos CD de su música preferida. Ella ya ha seleccionado 5 CD que le interesan, pero solo tiene dinero para llevar 3 de ellos.

¿De cuántas maneras distintas Bárbara puede seleccionar 3 de los 5 CD seleccionados?

- A. 10 formas
- B. 15 formas
- C. 35 formas
- D. 60 formas

14. Lee la siguiente pregunta y responde:

Un dominó está formado por dos cuadrados congruentes entre sí como lo muestra la figura de la derecha. Cada una de las figuras presentadas en I), en II) y en III) están formadas por cuadrados congruentes a los que forman el dominó, ¿cuál(es) de ellas está(n) formada(s) por dominós congruentes al de la figura?



- A. Solo II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

15. El embajador de Portugal en Chile organizó una recepción. La mitad de los invitados eran portugueses y la otra mitad chilenos. Al llegar cada invitado saluda al embajador hablando en portugués, a lo que éste contesta en portugués a los invitados portugueses y en español a los invitados chilenos. Si durante el saludo fueron dichas 54 expresiones en portugués, ¿cuál es el número de invitados?

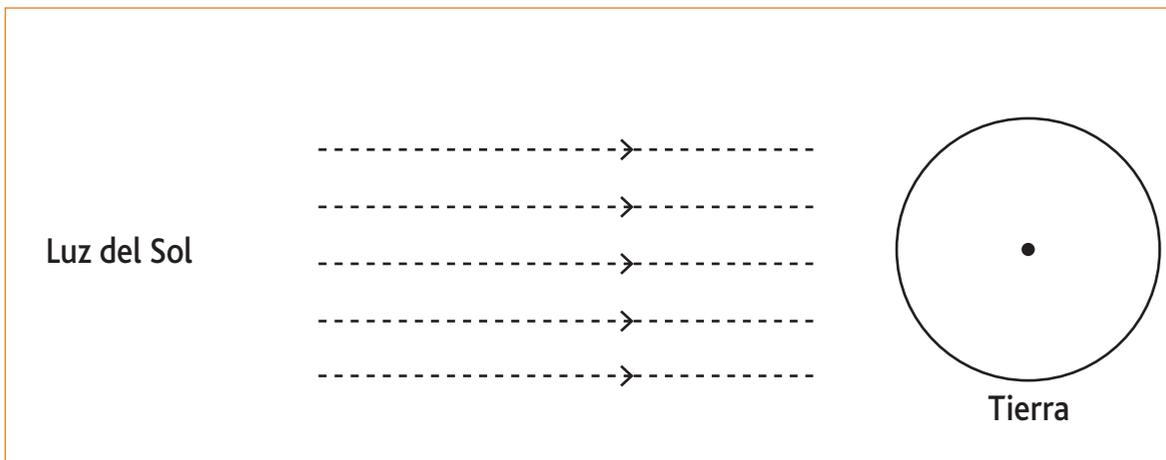
- A. 54
- B. 36
- C. 27
- D. 18

17. En los días de solsticio, la duración del día y la altitud del Sol al mediodía son máximas o mínimas con respecto a cualquier otro día del año.

El solsticio de junio ocurre regularmente alrededor del 21 de junio. Es el denominado solsticio de verano en el Hemisferio Norte o solsticio de invierno en el Hemisferio Sur. La existencia de cambios de estaciones en los hemisferios norte y sur está relacionada con los 23 grados de inclinación del eje de la Tierra.

Marca el eje de la Tierra, el hemisferio norte, el hemisferio sur y el Ecuador en la Figura.

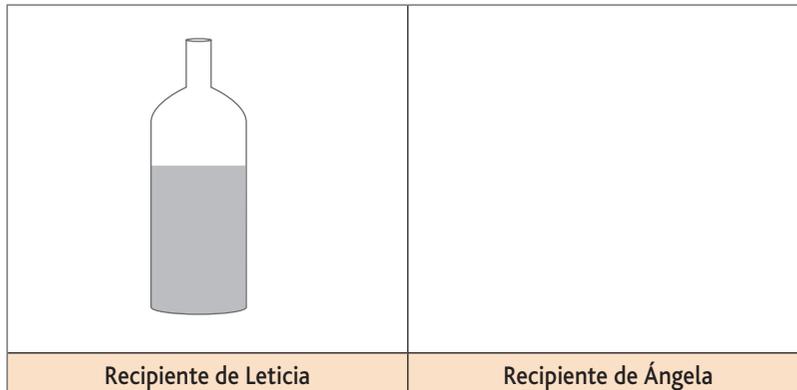
Pon etiquetas a cada uno de los elementos.



Fuente: Prueba Liberada de PISA, 2010 (Adaptación)

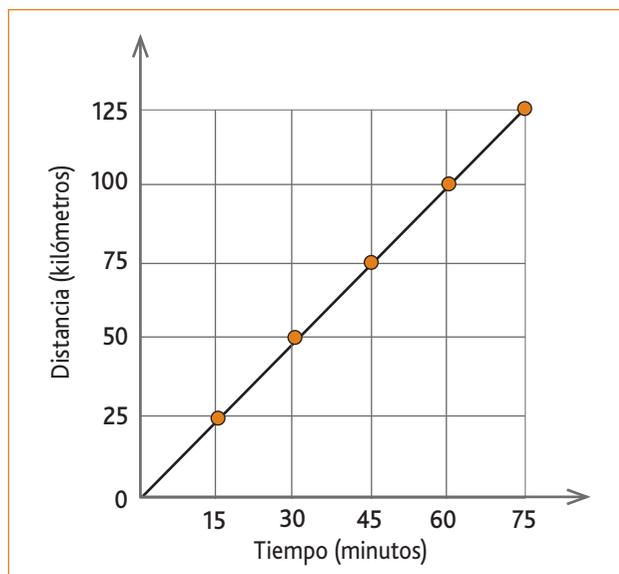
18. Leticia pone 100 ml de agua en un recipiente abierto y lo deja bajo el sol, por un día. Si el recipiente tiene la forma que se muestra en la figura, ¿de qué forma podría ser el recipiente de Ángela, para que los mismos 100 ml de agua se evaporen con mayor rapidez?

Dibuja el recipiente de Ángela en el recuadro de la derecha, ten cuidado al representar el volumen de agua. Fundamenta tu respuesta.

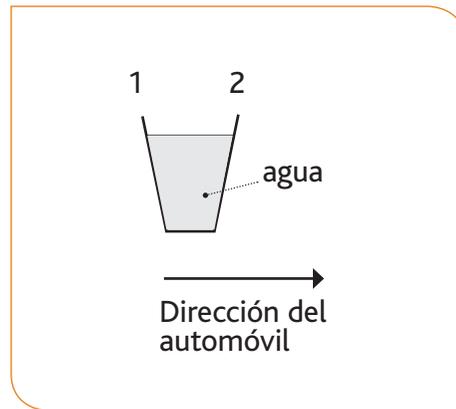


19. El gráfico muestra lo que ha avanzado el auto de José, quien viaja por un camino recto, ¿a qué velocidad viaja José?

- A. 125 km/h
- B. 100 km/h
- C. 75 km/h
- D. 50 km/h



20. Un automóvil circula por un tramo recto de carretera. Su conductor, tiene un vaso de agua sobre el panel de control.



De pronto, tiene que frenar violentamente, ¿qué es más probable que le ocurra al agua del vaso inmediatamente después que frene violentamente?

Fuente: Prueba Liberada de PISA, 2010 (Adaptación)

- A. El agua permanecerá horizontal.
- B. El agua se derramará por el lado 1.
- C. El agua se derramará por el lado 2.
- D. El agua se derramará, pero no sabemos por qué lado.

21. Lee el siguiente fragmento:

“... otra manera que se tiene para obtener información para mejorar la seguridad de las carreteras es el uso de una cámara de televisión ubicada de tal modo que pueda filmar el tráfico de una carretera estrecha. Las imágenes muestran a los investigadores cosas tales como la velocidad del tráfico, la distancia entre los automóviles y qué parte de la carretera utilizan. Después de algún tiempo se pintan líneas divisorias en la carretera. Los investigadores pueden utilizar la cámara de televisión para observar si el tráfico es ahora diferente ¿es el tráfico ahora más rápido o más lento?, ¿van los coches más o menos distanciados entre sí que antes?, ¿los automóviles circulan más cerca del margen de la carretera o más cerca del centro ahora que hay líneas? Cuando se conozcan las respuestas a estas preguntas se podrá recomendar sobre si hay que pintar o no pintar líneas en carreteras estrechas.”

Fuente: Prueba liberada PISA, 2005, (Adaptación)

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál o cuáles le ayudarían a estar más seguro de su recomendación sobre los efectos de pintar líneas en carreteras estrechas?

- I. Hacer lo mismo en otras carreteras estrechas.
 - II. Comprobar el número de accidentes un tiempo antes y después de pintar las líneas.
 - III. Comprobar el número de coches que utilizan la carretera antes y después de pintar las líneas.
-
- A. Solo I
 - B. Solo II
 - C. Solo I y III
 - D. Solo II y III

5

Actividades Modeladoras para la enseñanza y aprendizaje de la Resolución de Problemas - Asignatura de Matemática 1^{er.} año de Educación Media

5.1. Descripción General de las Actividades Modeladoras

Las Actividades Modeladoras en la competencia básica transversal de Resolución de Problemas, tiene como objetivo entregar recursos metodológicos y didácticos al docente para guiar actividades para los/as estudiantes enfocadas en apoyar el alcance de esta competencia.

Se detallan dos Actividades de diferente nivel para la asignatura de Matemática. La primera actividad desarrolla el proceso de resolución de dos problemas de nivel de dificultad bajo, la segunda actividad desarrolla el proceso de resolución de dos problemas de nivel de dificultad medio alto. Los problemas son escogidos del conjunto de ítems de los diferentes Instrumentos de Evaluación de este texto y corresponden a los que en el proceso de validación presentaron mayores complicaciones en su resolución. Las Actividades Modeladoras propuestas se encargan de describir y tratar los errores frecuentes que emergen del desarrollo de estudiantes de 1^{er.} año medio.

Es importante destacar, que los problemas abordados pueden ser trabajados con estudiantes de 1^{er.} año medio en cualquier momento del año escolar, dado que no presentan contenidos asociados al nivel, siendo problemas que se enmarcan en reconocer problemáticas con la competencia y no con el contenido.

5.2. Actividad 1: Resolución de Problemas Nivel Bajo

Se espera que esta actividad sirva de guía para planificar posteriores actividades en que el centro de interés sea forjar en el estudiante la competencia resolutora de problemas. Esta actividad es solo una sugerencia y no pretende mostrar la única forma en la que se deben desarrollar los problemas que se tratarán.

Organice a los estudiantes en grupos y solicite que respondan a la secuencia de preguntas que usted irá indicando en la medida que se avanza con cada problema; la idea es que los estudiantes puedan analizar y discutir cada una de las preguntas que usted realiza con principal énfasis en comprender por qué es necesario responderlas y cómo apoyan un buen desenlace del problema. Otra forma de organizar la clase, es de manera frontal, en que el/a docente se comunica con todos los estudiantes, si bien de este modo logrará concluir con la actividad de manera más expedita, no podrá evaluar el proceso de conjeturar, poner a prueba y formalizar que los estudiantes deben desarrollar para que la clase sea efectiva; obtendrá respuestas correctas siempre de los mismos y no sabrá quién se ha quedado atrás en el proceso propuesto.

Primera Parte

Se comenzará la Actividad con el proceso de desarrollo del problema número 6 del Instrumento de Evaluación Intermedia, el cual aborda el Aprendizaje asociado al Procesamiento de la Información en el eje de Números.

El problema a tratar es el siguiente:

Dos tercios de las personas presentes en el comienzo de una reunión son hombres. Más tarde 10 hombres y 10 mujeres más llegan a la reunión. Entonces, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. Finalmente hay más hombres que mujeres en la reunión.
- B. Finalmente hay más mujeres que hombres en la reunión.
- C. Finalmente la cantidad de hombre y mujeres se iguala.
- D. Con la información proporcionada no se puede saber si habrá más mujeres u hombres.

La respuesta al problema es:

Del enunciado se infiere por proporción fraccionaria que existen más hombres que mujeres al inicio de la reunión. Luego, al sumar una cantidad equitativa de mujeres y hombre a los ya presentes, la proporción varía, pero se mantiene la organización inicial. Así, al inicio de la reunión $\frac{2}{3}$ de los invitados son hombres, por lo que $\frac{1}{3}$ son mujeres a los cuales se les suma la misma cantidad de hombre y mujeres; por lo tanto, para saber si hay más hombres o mujeres solo se debe comparar las fracciones iniciales y así determinar que hay más hombres que mujeres en la reunión.

Orientaciones para el/a docente

Inicialmente se sugiere hacer una lectura general del enunciado de la pregunta y las alternativas de respuestas propuestas con los estudiantes. Posterior a esto y antes de que los estudiantes aventuren alguna respuesta, el docente puede incluir preguntas como las siguientes:

- ¿El problema planteado nos pide encontrar un valor exacto?
- ¿Hay que calcular cuántas personas había inicialmente en la reunión?
- ¿Hay que calcular cuántos hombres había inicialmente?
- ¿Hay que calcular cuántas mujeres había inicialmente?
- Después de que llega un grupo de personas ¿se debe calcular el número total de asistentes y distinguir de ellos cuántos son hombres y cuántos son mujeres?

Es interesante que los estudiantes discutan si las preguntas que acaba de plantear el/a docente, podrían tener respuesta con la información dada en el enunciado. El docente debe tener presente que en su grupo curso hay estudiantes con distintos estilos de aprendizaje y que probablemente estén acostumbrados a ítems evaluativos en que se debe obtener un resultado numérico, incluso pueden inmediatamente asociar el problema a una "x" que deben encontrar.

El objetivo es que estas preguntas orienten a los estudiantes a comprender que con la información entregada no es posible calcular cuántas personas había antes o después de la llegada de más personas.

Una vez trabajado esto, se sugiere al docente centrar la atención en la frase: *"Más tarde 10 hombres y 10 mujeres más llegan a la reunión"* y analizar las alternativas, debido a que ellas están centradas en comparar el número de hombres y mujeres totales presentes en la reunión. Una estrategia es poner una situación hipotética en que se conozca el número de mujeres y hombres presentes y agregar a ellos 10 nuevos hombres y 10 nuevas mujeres, por ejemplo:

Ejemplo de caso concreto

Imaginemos que inicialmente hay 12 hombres y 10 mujeres, de esta forma es fácil observar que hay más hombres que mujeres, entonces si después se agrega la misma cantidad de personas según sexo, se sigue manteniendo la mayoría en el grupo de

los hombres, pues habría 22 hombres y 20 mujeres. Es importante entonces señalar que si se agrega (o quita) una misma cantidad en ambas grupalidades, la supremacía numérica de un grupo respecto al otro se mantiene. Incluso aquí se podría hacer una conexión con una ecuación e incluso con una inecuación:

Ecuación: $x = y$
 $x + a = y + a$

Si sumamos un valor a ambos lados de la igualdad, esta se mantiene.

Inecuación: $x > y$
 $x + a > y + a$

Si sumamos un valor a ambos lados de la desigualdad, esta se mantiene.

El caso de la ecuación sería pertinente si las cantidades iniciales fueran iguales y el caso de la inecuación sería pertinente si una cantidad fuera mayor que la otra, pero en ambos casos se mantiene la igualdad o desigualdad al agregar una misma cantidad a ambas variables, por lo que se puede prescindir de estos datos.

Por lo tanto, si la información que indica la cantidad de personas que se unen a la reunión no es necesaria, el problema se reduce a analizar solo la primera parte: *“Dos tercios de las personas presentes en el comienzo de una reunión son hombres”*. Frente a esta información, el/a docente puede preguntar: Si dos tercios de las personas presentes son hombres, ¿qué fracción representaría la cantidad de mujeres presentes en la reunión? Es importante señalar que independiente del número total de personas que hay, al decir “Dos tercios” de ese total se está haciendo una **partición** de esa cantidad en tres partes, de las cuales dos ellas corresponden a hombres, por lo tanto una parte sería la representación de la cantidad de mujeres, es decir un tercio. De este modo es posible visualizar que existe mayor cantidad de hombres que de mujeres, pues para establecer comparaciones entre fracciones de igual denominador, basta comparar solo los numeradores.

Ejemplo de variedad de representaciones

En el caso de que algunos estudiantes no logren establecer esta comparación, el/a docente podría hacer un diagrama gráfico para comparar dos tercios y un tercio, esto ayuda a los estudiantes con facilidad de aprendizaje visual, o también realizar el cálculo decimal de ambas fracciones para luego compararlas, esto ayuda a los estudiantes más pragmáticos.

Otra estrategia válida inicial, es que el estudiante piense en un valor hipotético como cantidad total de asistentes en la reunión, y luego vaya realizando las operaciones básicas para ir calculando la cantidad de hombres y mujeres que hay una vez que llega el grupo de personas. En este caso, se aconseja pensar en un múltiplo de 3 para que sea posible trabajar con números enteros.

Errores frecuentes

Un posible error que puede llevar a los estudiantes a responder la alternativa D *“Con la información proporcionada no se puede saber si habrá más mujeres u hombres”* radica en no comprender la fracción como una parte de un todo, y al no conocer específicamente ese “todo” pueden tender a creer que no se puede obtener información respecto a hombres y mujeres.

Segunda Parte

La Actividad concluye con el proceso de desarrollo del problema número 7 del Instrumento de Evaluación Diagnóstica, el cual aborda el Aprendizaje asociado a la Argumentación en el eje de Datos y Azar.

El problema a tratar es el siguiente:

Un grupo de Scout, organiza un campamento de 7 días para jóvenes. Participarán 46 jóvenes, 26 niñas y 20 niños, y 8 adultos: 4 mujeres y 4 hombres que atenderán el campamento.

ADULTOS
Sra. Juana
Sra. Patricia
Sra. Ana
Sra. Fernanda
Sr. Patricio
Sr. José
Sr. Francisco
Sr. Ricardo

HABITACIONES	
Nombre	N° de camas
Blanco	6
Azul	6
Rojo	8
Verde	8
Amarillo	8
Café	8
Naranja	12

Normas de las Habitaciones

1. Mujeres y hombres deben dormir en habitaciones separadas.
2. Al menos un adulto debe dormir en cada una de las habitaciones.
3. El adulto que duerma en cada habitación debe ser del mismo sexo que el de los jóvenes.

Según las normas de las habitaciones, completa la tabla ubicando el total de jóvenes y adultos que participarán en el campamento.

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos
Blanco			
Azul			
Rojo			
Verde			
Amarillo			
Café			
Naranja			

Fuente: Prueba liberada PISA, 2003, (Adaptación)

La respuesta al problema es:

Los estudiantes evalúan las condiciones normativas de las habitaciones y proceden a relacionar lógicamente cada uno de sus componentes, teniendo cuidado de no infringir las restricciones iniciales. Se debe considerar que en cada habitación no solo van niños/as, sino también a lo menos un adulto. Así, una respuesta podría ser la siguiente:

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos
Blanco	5		Juana
Azul		5	Patricio
Rojo	7		Patricia
Verde	7		Ana
Amarillo	7		Fernanda
Café		7	José
Naranja		8	Francisco, Ricardo

La cual cumple con todas las condiciones y restricciones entregadas.

Orientaciones para el/a docente:

Se sugiere comenzar por leer el enunciado del problema y detenerse en la frase *“Participarán 46 jóvenes, 26 niñas y 20 niños, y 8 adultos: 4 mujeres y 4 hombres que atenderán el campamento”*.

Errores frecuentes

Inmediatamente la lectura rápida del problema puede inducir a error, pues los estudiantes pueden pensar que en total en el campamento participarán 100 personas, debido a que en la redacción cuando se enumeran los adultos a través de los dos puntos se entiende que se especifica que de los 8 adultos, 4 son mujeres y 4 son hombres. Sin embargo cuando se dice “46 jóvenes” después se agrega una “coma”, no los dos puntos como en el caso de los adultos, por lo que se podría pensar que en total hay 46 jóvenes, 26 niñas, 20 niños y 8 adultos: en resumen 100 personas. Incluso algunos alumnos podrían concluir que hay 108 personas si no consideran ningún tipo de puntuación del texto, pues consideraría que hay en total

46 jóvenes, 26 niñas, 20 niños, 8 adultos, 4 mujeres y 4 hombres: en resumen 108 personas. Fácilmente se podría cambiar la puntuación y omitir este posible error, pero preferimos dejarlo tal como el problema de PISA es planteado y evaluar sus posibles dificultades.

Una vez definidos y comprendidos los datos iniciales del problema, se sugiere continuar con el resto de la información, es decir, con los datos de los adultos, de las habitaciones y las normas que se deben cumplir. Posteriormente, se sugiere detenerse en la instrucción que se da en el problema que hace referencia a completar la tabla considerando las normas de las habitaciones.

Seguramente más de algún estudiante se verá tentado en llenar cada casilla o celda de la tabla a completar, repartiendo a los participantes del campamento de manera intuitiva, por lo que es importante analizar lo siguiente:

- Hay 7 habitaciones en total
- Hay 8 adultos en total
- Hay 30 mujeres en total (entre jóvenes y adultos)
- Hay 24 hombres en total (entre jóvenes y adultos)

Relacionando esta información con las normas de las habitaciones: Si hay 7 habitaciones en total y 8 adultos en el campamento, se puede concluir que en una habitación dormirán 2 adultos del mismo sexo (debido a la regla 3), mientras que en las otras 6 habitaciones dormirá un adulto en cada habitación (debido a la regla 2). Por lo que hasta este punto, se puede completar, por ejemplo, la siguiente información:

Ejemplo de caso concreto

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos
Blanco			Juana
Azul			Patricio
Rojo			Patricia
Verde			Ana
Amarillo			Fernanda
Café			José
Naranja			Francisco, Ricardo

Cabe señalar que en este paso en la resolución del problema la tabla recién planteada es un ejemplo, pues pueden haber muchas variaciones, por ejemplo integrar dos mujeres adultas en una de las habitaciones y en el resto dejar un solo adulto. O también se podría escoger otros adultos hombres que compartan otras de las habitaciones, sin embargo hay que considerar que según el número de camas en cada habitación, el número de niñas, niños y adultos debe coincidir de tal manera que no quede ninguno sin cama asignada en la habitación de su sexo correspondiente para no infringir ninguna norma del campamento.

Para posteriormente facilitar la información entregada en el problema y comenzar a repartir a los jóvenes en las habitaciones, se sugiere que el/a docente escriba la tabla que se debe completar en la pizarra y agregue una columna más en la que incluya la cantidad de camas que hay por habitación, es decir:

Ejemplo de caso concreto

Nombre	Nº de niñas	Nº de niños	Nombre o nombres de adultos	Nº de camas
Blanco			Juana	6
Azul			Patricio	6
Rojo			Patricia	8
Verde			Ana	8
Amarillo			Fernanda	8
Café			José	8
Naranja			Francisco, Ricardo	12

De esta manera es fácil visualizar cuántas camas quedan disponibles para los jóvenes, que correspondería al número de camas menos el número de adultos en la habitación.

Luego de contar con esta información en la misma tabla a completar, una estrategia que se puede usar es hacer una marca en las celdas donde corresponde que duerman niños y una marca en la que corresponda que duerman niñas, según el sexo del adulto asignado:

Ejemplo de caso concreto

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos	N° de camas
Blanco	x		Juana	6
Azul		y	Patricio	6
Rojo	x		Patricia	8
Verde	x		Ana	8
Amarillo	x		Fernanda	8
Café		y	José	8
Naranja		y	Francisco, Ricardo	12

Ahora que se sabe dónde se debe completar la información en la tabla, repartir la cantidad de jóvenes que podrían eventualmente ocupar las habitaciones, recordando que en cada marca realizada el máximo número que puede ir es la cantidad de camas menos la cantidad de adultos por pieza:

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos	N° de camas
Blanco	x 5		Juana	6
Azul		y 5	Patricio	6
Rojo	x 7		Patricia	8
Verde	x 7		Ana	8
Amarillo	x 7		Fernanda	8
Café		y 7	José	8
Naranja		y 8	Francisco, Ricardo	12

Finalmente queda corroborar que la suma de jóvenes cuadre en la columna "Número de niñas" con 26 y que la suma de jóvenes de la columna "Número de niños" cuadre con 20:

N° de niñas: $5 + 7 + 7 + 7 = 26$, por lo tanto cumple requisitos y normas.

N° de niños: $5 + 7 + 8 = 20$, por lo tanto cumple requisitos y normas.

Errores frecuentes

Un posible error inicial por parte de los estudiantes es asignar las habitaciones según el mismo orden entregado en la tabla de datos, sin considerar por ejemplo que la cantidad de jóvenes mujeres es mayor a la cantidad de jóvenes hombres y debido a que los adultos mujeres se nombran primero y las primeras habitaciones tienen menor número de camas, los estudiantes no podrán cuadrar las asignaciones de habitaciones a los jóvenes:

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos	N° de camas
Blanco	x 5		Juana	6
Azul	x 5		Patricia	6
Rojo	x 7		Ana	8
Verde	x 7		Fernanda	8
Amarillo		y 7	Patricio	8
Café		y 7	José	8
Naranja		y 6	Francisco, Ricardo	12

En este caso la suma de niñas que pueden ocupar camas es 24 ($5 + 5 + 7 + 7$), sin embargo, el total de niñas es 26, por lo que no se cumplirían las normas, pues habría que incluirlas en habitaciones masculinas y eso no es posible.

Otra consideración importante para el/a docente, es recordar que este problema no tiene una única solución, por ejemplo otra estrategia sería asignar las habitaciones de la siguiente forma, que sería totalmente válida también:

Nombre	N° de niñas	N° de niños	Nombre o nombres de adultos	N° de camas
Blanco		y 5	Patricio	6
Azul		y 5	José	6
Rojo	x 7		Ana	8
Verde	x 7		Fernanda	8
Amarillo	x 7		Juana	8
Café	x 5		Patricia	8
Naranja		y 10	Francisco, Ricardo	12
	Suma: 26	Suma: 20		

Finalmente se deben quitar las marcas "x" e "y" y la columna "N° de camas" que fueron utilizadas como apoyo visual para la resolución del problema.

Para concluir la Actividad, se espera que el/a docente reflexione junto a los estudiantes sobre los pasos seguidos para resolver el problema de esta sesión, haciendo consiente al estudiante de los procesos fundamentales que permiten resolver estos u otros problemas.

Es importante que el estudiante encuentre normas o patrones que se asocien a cada uno de los Aprendizajes e Indicadores de aprendizajes asociados a cada problema. Aunque no es el objetivo central de esta Actividad.

5.3. Actividad 2: Resolución de Problemas Nivel Medio Alto

Primera Parte

Se comenzará la Actividad con el proceso de desarrollo del problema número 15 del Instrumento de Evaluación Final, el cual aborda el Aprendizaje asociado al Procesamiento de la Información en el eje de Datos y Azar.

El problema a tratar es el siguiente:

El embajador de Portugal en Chile organizó una recepción. La mitad de los invitados eran portugueses y la otra mitad chilenos. Al llegar cada invitado saluda al embajador hablando en portugués, a lo que este contesta en portugués a los invitados portugueses y en español a los invitados chilenos. Durante el saludo fueron dichas 54 expresiones en portugués, ¿cuál es el número de invitados?

- A. 18
- B. 27
- C. 36
- D. 54

La respuesta al problema es:

Se espera que el estudiante, responda a esta pregunta desde la organización de la información expuesta en el enunciado a partir de la lógica matemática, así los estudiantes podría establecer un recuadro como el siguiente:

Nacionalidad	Saludo invitado	Saludo embajador
Chilena	Portugués	Español
Portuguesa	Portugués	Portugués

De esta tabla se determina que por cada invitado chileno se pronuncia un saludo en portugués y por cada invitado portugués se pronuncian dos saludos en portugués. Por lo tanto, la cantidad de saludos en portugués emitidos se debe dividir en tres partes iguales, una que emiten los invitados chilenos y dos por los emitidos de los invitados portugueses y la respuesta del embajador. El resultado es 18, así puedo inferir que 18 chilenos y 18 portugueses asistieron a la recepción. En total 36 invitados.

Orientaciones para el/a docente:

Se sugiere que el/a docente otorgue tiempo a los estudiantes para hacer una lectura comprensiva del problema. Luego de esto, preguntar al grupo curso la manera más adecuada de resumir la información entregada, sin necesariamente considerar las alternativas de respuesta. Como se está trabajando con dos variables, una referida a la nacionalidad de los invitados y la otra referida al idioma en el que se emite el saludo, se generarán varios grupos, por lo que resumir la información en una tabla es una estrategia adecuada.

Ejemplo de variedad de representaciones

Por lo tanto una posibilidad de resumir la información es la siguiente:

Nacionalidad	Saludo invitado	Saludo embajador
Chilena	Portugués	Español
Portuguesa	Portugués	Portugués

Otra opción sería la tabla traspuesta:

	Nacionalidad	
	Chilena	Portuguesa
Saludo invitado	Portugués	Portugués
Saludo embajador	Español	Portugués

Por lo tanto si el/a docente propone la primera tabla por ejemplo, no debe olvidar que existe la posibilidad de que algún estudiante lo plantee de la otra forma.

Ahora que la información se encuentra resumida en una tabla, podemos observar que se emiten 4 tipos de expresiones, de las cuales 3 son en portugués, que corresponden al saludo del invitado chileno, al saludo del invitado portugués y al saludo del embajador en portugués y solo una expresión se hace en español, que corresponde al saludo del embajador cuando el invitado es chileno.

Por lo tanto si se sabe que en total se emitieron 54 expresiones en portugués, basta dividir 54 en esas 3 expresiones en portugués, lo que da un total de 18. Aquí es muy importante tener el resguardo de comprender a qué corresponde el número 18 que además aparece como posible alternativa de respuesta, lo que puede inducir al error del estudiante. Para ello podemos hacer el siguiente resumen:

Ejemplo de caso concreto

18 expresiones son emitidas en portugués provenientes de los invitados de nacionalidad portuguesa.
18 expresiones son emitidas en portugués provenientes de los invitados de nacionalidad chilena.
18 expresiones son emitidas en portugués provenientes del embajador, cuando recibe a un invitado de nacionalidad portuguesa.
18 expresiones son emitidas en español provenientes del embajador, cuando recibe a un invitado de nacionalidad chilena.

Por lo tanto, considerando la pregunta planteada en el problema “¿cuál es el número de *invitados?*” es suficiente sumar la cantidad de expresiones emitidas solo por los invitados, es decir $18 + 18 = 36$.

Errores frecuentes

Es muy posible que los estudiantes cometan el error de no leer que el saludo que emite un invitado chileno al embajador será siempre en portugués y al momento de hacer la tabla escriban:

Nacionalidad	Saludo invitado	Saludo embajador
Chilena	Español	Español
Portuguesa	Portugués	Portugués

En dicho caso, el estudiante considerará la división de 54 en 2 partes y no en 3, lo que lo puede inducir a responder erróneamente considerando la alternativa B o D.

Segunda Parte

La Actividad concluye con el proceso de desarrollo del problema número 14 del Instrumento de Evaluación Diagnóstica, el cual aborda el Aprendizaje asociado a la Extracción de la Información en el eje de Datos y Azar.

El problema a tratar es el siguiente:

Teresa contesta todas las preguntas de un examen de tipo verdadero o falso, obteniendo un promedio de 6 puntos. Cada respuesta correcta tiene 7 puntos y cada respuesta incorrecta 0 puntos. Si Teresa contestó bien las 20 primeras y de las restantes, contestó en forma incorrecta un tercio, ¿cuántas respuestas correctas tuvo en total?

- A. 35
- B. 30
- C. 25
- D. 15

La respuesta al problema es:

El estudiante debe conocer el procedimiento que se realiza para obtener el promedio de un conjunto de datos, esto es, que el promedio se obtiene de la suma de cada uno de los datos dividido por la cantidad de datos sumados. Luego, relaciona los datos del enunciado con la fórmula de promedio con la complejidad de no conocer el número total de datos con los que se trabaja. De este modo la fórmula de promedio se expresa del siguiente modo, siendo la cantidad de preguntas totales de la prueba:

$$\frac{20 \cdot 7 + \frac{2}{3}(x - 20) \cdot 7 + \frac{1}{3}(x - 20) \cdot 0}{x} = 6$$

En el numerador:

- ✓ $20 \cdot 7$ representa la cantidad de respuestas correctas que se sabe tiene Teresa, multiplicado por 7 que es el puntaje que se le da a cada respuesta correcta.
- ✓ $\frac{2}{3}(x - 20) \cdot 7$ representa los dos tercios de las preguntas que no conocemos y que contesta correctamente, por lo tanto también es multiplicado por 7.
- ✓ Finalmente, $\frac{1}{3}(x - 20) \cdot 0$ representa el tercio de preguntas que no conocemos que contesta de forma incorrecta, por lo que son multiplicadas por 0.

De este modo, el numerador expresa la cantidad total de preguntas respondidas correcta o incorrectamente y el puntaje que alcanza por cada una de ellas.

En el denominador se expresa el total de preguntas que conforman la prueba de Teresa.

Finalmente, al resolver la expresión se obtiene que $x = 35$, lo que me indica que el total de preguntas de la prueba es 35, pero la pregunta se relaciona con la cantidad de respuestas correctas.

Así, de la información dada en el enunciado, sabemos que las 20 primeras preguntas las contestó correctamente, es decir queda analizar las 15 preguntas restantes. De estas 15 preguntas se sabe que un tercio fueron respondidas erróneamente por Teresa, es decir que respondió mal 5 preguntas. Esto nos indica que de las 15 preguntas restantes, respondió 10 correctamente. De este modo la respuesta correcta a la pregunta planteada se obtiene de la suma de las preguntas correctas que indica el enunciado más las respuestas correctas del número de preguntas que quedaba por analizar, es decir: $20+10=30$.

Orientaciones para el/a docente:

Luego de hacer una lectura comprensiva del problema, es importante destacar todo tipo de información que este entrega: datos, variables involucradas, la existencia de una ecuación implícita por resolver y la definición que usaremos para la medida de tendencia central "promedio".

- 1) Cantidad de preguntas
- 2) Respuestas correctas
- 3) Respuestas incorrectas
- 4) Puntaje de respuestas correctas
- 5) Puntaje de respuestas incorrectas
- 6) Ecuación de primer grado
- 7) Promedio

Generalmente los estudiantes están acostumbrados a calcular el promedio de sus notas, por lo que asocian el promedio a la suma de algunos datos dividido por la cantidad de datos totales.

Formalizando, lo utilizado por los estudiantes usualmente es la fórmula de la media aritmética para datos granel (cuando se tienen los datos uno a uno):

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{N}$$

El/a docente podría plantear esta fórmula y preguntar a los estudiantes si es pertinente usarla en este problema, realizando preguntas como ¿qué datos son los que tenemos?, ¿cuáles corresponderían en el numerador, denominador y en el promedio?

Errores frecuentes

Un error que podría saltar a la vista es que los estudiantes pueden obviar el dato del puntaje que se le asigna a cada pregunta, y pensar que deben sumar la cantidad de respuestas correctas con las incorrectas en el numerador, considerar el promedio como el valor 6 y considerar como denominador la cantidad de preguntas.

Para orientar a los estudiantes, se sugiere que el/a docente plantee un pequeño problema como el siguiente:

Ejemplo de variedad de representaciones

Supongamos que en un control de 6 preguntas, obtuve 4 respuestas correctas y 2 incorrectas y el puntaje de las respuestas correctas es 3 y el puntaje de las respuestas incorrectas es 0, ¿cuál será el promedio de puntos obtenidos?

Y mostrar:

$$\bar{x} = \frac{7+7+7+7+0+0}{6} \text{ lo que es equivalente a:}$$

$$\bar{x} = \frac{7 \cdot 4 + 0 \cdot 2}{6} \rightarrow \bar{x} = 4,6$$

En este caso se encontró el valor del promedio, sin embargo, en el problema inicial planteado se tiene como dato el valor del promedio, empero se desconoce el número de preguntas del examen y se tiene información respecto a respuestas correctas e incorrectas. Un error común por parte de los estudiantes es pensar que no se puede usar esa "formula", pues no se tiene uno de los valores y no logran visualizar que dicha "fórmula" es una ecuación, en que la incógnita no se encuentra despejada.

Por lo tanto, a continuación se definirá la incógnita que se deberá despejar en la ecuación. Tal como se mostró en el ejemplo del control, el denominador será la cantidad de preguntas del examen, que como sabemos, es una incógnita en el problema, a la que llamaremos x . Por los datos del problema se sabe que las primeras 20 preguntas fueron respondidas correctamente, y del resto, lo que en este caso sería $x - 20$, un tercio fue respondida en forma incorrecta, es decir $\frac{1}{3}(x - 20)$. De esta información se puede desprender que de ese "resto" de preguntas fueron respondidas correctamente dos tercios, lo que sería equivalente a $\frac{2}{3}(x - 20)$. En resumen el promedio de puntos se define como:

$$\text{promedio de puntos} = \frac{(N^{\circ} \text{ de resp. correctas} \cdot \text{Puntaje} + N^{\circ} \text{ de resp. incorrectas} \cdot \text{Puntaje})}{\text{Cantidad total de preguntas}}$$

Donde:

x es la cantidad total de preguntas.

$20 + \frac{2}{3}(x - 20)$ es el número de respuestas correctas.

$\frac{1}{3}(x - 20)$ es el número de respuestas incorrectas.

7 es el puntaje asignado a cada respuesta correcta.

0 es el puntaje asignado a cada respuesta incorrecta.

6 es el puntaje promedio obtenido por Teresa.

Ejemplo de caso concreto

Por lo que al reemplazar tenemos:

$$6 = \frac{\left(20 + \frac{2}{3}(x - 20)\right) \cdot 7 + \frac{1}{3}(x - 20) \cdot 0}{x}$$

Resolviendo los paréntesis se tiene:

$$6 = \frac{20 \cdot 7 + \frac{2}{3}(x - 20) \cdot 7 + \frac{1}{3}(x - 20) \cdot 0}{x}$$

Resolviendo los productos se tiene:

$$6 = \frac{140 + \frac{14}{3}(x - 20) + 0}{x}$$

Despejando la incógnita se tiene:

$$6x = 140 + \frac{14}{3}(x - 20)$$

Aplicando distributividad se tiene:

$$6x = 140 + \frac{14}{3}x - \frac{280}{3}$$

Despejando la incógnita a un costado de la ecuación:

$$6x - \frac{14}{3}x = 140 - \frac{280}{3}$$

Resolviendo la operatoria de fracciones:

$$\frac{4}{3}x = \frac{140}{3}$$

Multiplicando por 3 en ambos miembros de la ecuación:

$$4x = 140$$

Dividiendo por 4 en ambos miembros de la ecuación:

$$x = 35$$

Por lo tanto, la cantidad de preguntas del examen es 35.

Aquí es importante que el/a docente vuelva a releer el problema para recordar la pregunta que se debe responder, pues como en las alternativas de la pregunta aparece el valor 35 como distractor. El problema requiere obtener el número de respuestas correctas que obtuvo Teresa, por lo tanto se debe recordar también que se definió $20 + \frac{2}{3}(x - 20)$ como el número de respuestas correctas, por lo que no queda más que reemplazar el valor de x :

Ejemplo de caso concreto

$$20 + \frac{2}{3}(x - 20)$$

$$20 + \frac{2}{3}(35 - 20)$$

$$20 + \frac{2}{3} \cdot 15$$

$$20 + 2 \cdot 5$$

$$30$$

Por lo tanto y finalmente podemos concluir que de las 35 preguntas totales del examen, Teresa contestó correctamente 30.

Para concluir la Actividad, se espera que el/a docente reflexione junto a los estudiantes sobre los pasos seguidos para resolver el problema de esta sesión, haciendo consiente al estudiante de los procesos fundamentales que permiten resolver estos u otros problemas.

Es importante que el estudiante encuentre normas o patrones que se asocien a cada uno de los Aprendizajes e Indicadores asociados a cada problema. Aunque no es el objetivo central de esta Actividad.

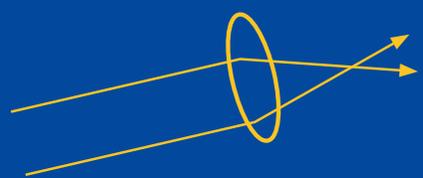
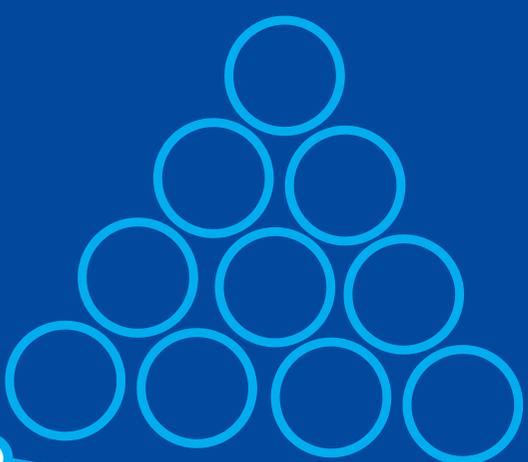
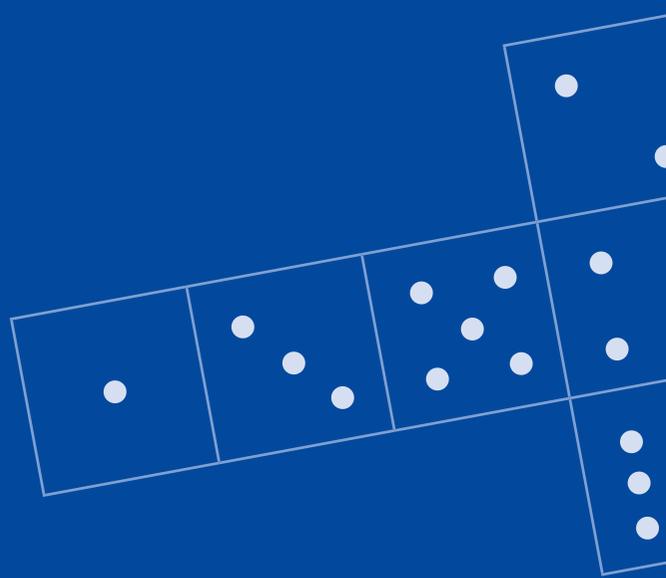
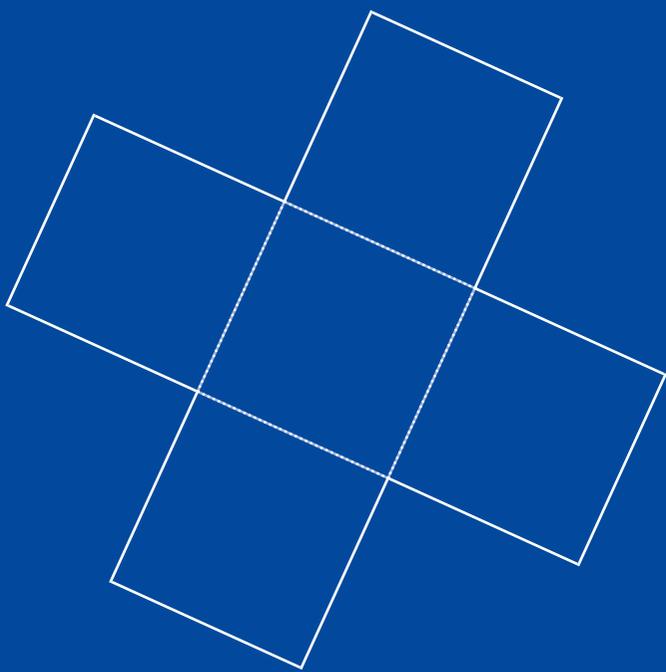
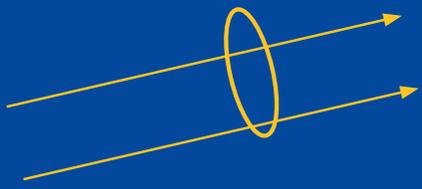
6. Bibliografía

- Ciencias en PISA. Pruebas Liberadas. (2005). Ministerio de Educación. España.
- Ciencias en PISA. Pruebas Liberadas. (2010). Ministerio de Educación. España.
- Couso, D., Izquierdo, M. y Rubilar, C. (2008). La resolución de problemas. Rubilar, C. (Coord.) *Área y estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Colección Formación en Investigación para profesores, Vol. 1, UAB, España, p. 59-81.
- Isoda, M., Arcavi, A. y Mena, A. (2007). *El estudio de Clases Japonés en Matemáticas*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Kilpatrick, J. (1985). A Retrospective Account of the Twenty-five Years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving. Silver, E. A. (Ed.). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. (pp. 1-15). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mapa de Progreso del Aprendizaje, Sector Historia, Geografía y Cs. Sociales. (2010). Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Mapas de Progreso del Aprendizaje, Sector Física. (2010). Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Mapas de Progreso del Aprendizaje, Sector Matemática. (2010). Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Matemáticas en PISA. Pruebas Liberadas. (2003). Ministerio de Educación. España.
- Matemáticas en PISA. Pruebas Liberadas. (2005). Ministerio de Educación. España.
- Matemáticas en PISA. Pruebas Liberadas. (2009). Ministerio de Educación. España.
- Mayer, R. (1982). Different problem-solving strategies for algebra word and equation problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8 (5), 448-462.
- Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media. (2009). Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.
- Pozo, J., del Puy, M., Domínguez, J., Gómez, M. y Postigo, Y. (1994). *La solución de Problemas*. Madrid: Santillana.
- Pozo, J., Scheuer, N., Pérez, M., Mateos, M., Martín, E. y de la Cruz, M. (2006) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Programa de Estudio para Primer Año Medio, Física. (2011). Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile.

Programa de Estudio para Primer Año Medio, Historia, Geografía y Cs. Sociales. (2011). Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile.

Programa de Estudio para Primer Año Medio, Matemática. (2011). Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile.

Puig, L. (1996). *Elementos de Resolución de Problemas*. Granada: Comares.



Ministerio de Educación

Gobierno de Chile