



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

3er. año de Educación Media



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile

Orientaciones e Instrumentos de Evaluación Diagnóstica,
Intermedia y Final en Resolución de Problemas
3^{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. 3^{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^a 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^a 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:
Matías Flores Cordero
Arturo Barrientos Caro
Sandra Molina Martinez

Diseño:
S comunicación visual

Impresión:
Grafhika impresores

Registro de Propiedad Intelectual N°: 218.045
Edición de 2.000

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”.

Junio de 2012



Índice

Introducción	5
<hr/>	
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	15
1.3. Matriz de Aprendizajes Clave, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión	19
<hr/>	
2. Estructura de los Instrumentos de evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas, 3 ^{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 3 ^{er} . año de Educación Media	25
3.1. Descripción de los Instrumentos	25
3.1.1. Instrumento de Evaluación Diagnóstica	26
3.1.1.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para la evaluación diagnóstica	26
3.1.1.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación diagnóstica	27
3.1.2. Instrumento de Evaluación Intermedia	29
3.1.2.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para la evaluación intermedia	29
3.1.2.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación intermedia	30
3.1.3. Instrumento de Evaluación Final	32
3.1.3.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para la evaluación final	32
3.1.3.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación final	33
3.2. Orientaciones para su Aplicación	35
3.3. Estimación de Puntaje	35
3.4. Criterios de Evaluación para las preguntas abiertas	36
3.5. Puntuaciones por Indicador de Aprendizaje	38
3.5.1. Evaluación Diagnóstica 3 ^o Medio	38
3.5.2. Evaluación Intermedia 3 ^o Medio	39
3.5.3. Evaluación Final 3 ^o Medio	40

3.6. Pauta de Corrección	41
3.6.1. Evaluación Diagnóstica 3º Medio	42
3.6.1.1. Pauta de corrección preguntas de selección múltiple	42
3.6.1.2. Pauta de corrección preguntas abiertas	43
3.6.2. Evaluación Intermedia 3º Medio	44
3.6.2.1. Pauta de corrección preguntas de selección múltiple	44
3.6.2.2. Pauta de corrección preguntas abiertas	45
3.6.3. Evaluación Final 3º Medio	46
3.6.3.1. Pauta de corrección preguntas de selección múltiple	46
3.6.3.2. Pauta de corrección preguntas abiertas	47
3.7. Tablas de registro de los resultados obtenidos	48
<hr/>	
4. Instrumentos de Evaluación 3 ^{er} . año de Educación Media	51
● 4.1. Instrumento de Evaluación Diagnóstica	53
● 4.2. Instrumento de Evaluación Intermedia	69
● 4.3. Instrumento de Evaluación Final	85
<hr/>	
5. Bibliografía	101

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 Educativas 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 Educativas 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.

Para el año 2012 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 ingresarían 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 y Resolución de Problemas.

Fortalecimiento de Competencias Básicas y Transversales a todos los Sectores de Aprendizaje del Marco Curricular vigente: Comprensión Lectora y Resolución de Problemas

A partir del año 2012, 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 Ecuación Media del Ministerio de Educación, continuará promoviendo que los Liceos en el diseño de su PME, consideren el mejoramiento en los **Aprendizajes Clave** de las competencias **Comprensión Lectora** y **Resolución de Problemas**, 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 Profesores para el monitoreo, seguimiento y evaluación de los Aprendizajes Clave y sus Indicadores, los que contienen los siguientes apartados:

1. Fundamentos teóricos relevantes y actualizados, que sustentan la Competencia Básica Transversal de Resolución de Problemas, que permita a los docentes de los diversos sectores de Aprendizaje 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 Clave 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 Clave 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 Clave 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 Clave y sus indicadores, asociados a la competencia básica transversal, instrumento que debe aplicarse al término del año escolar.

Marco Teórico

La Resolución de Problemas: Una Competencia Básica Transversal

1

1.1. Competencia Resolución de Problemas

El desarrollo de la competencia básica 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 todos los Sectores de Aprendizaje. 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 diferentes 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 Educativa 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 los distintos sectores de aprendizaje; 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. Por lo tanto, queda en evidencia la necesidad de considerar la competencia de Resolución de Problemas como una parte fundamental del desarrollo del aprendizaje a partir de los conocimientos propios de cada disciplina, 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, etc. 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 centrando el interés 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.

Gran cantidad de investigadores reconocen el potencial de estas estrategias o “heurísticas”, pero para muchos son aun generales, y no describen la actividad escolar, la que hacen los estudiantes concretos. Schoenfeld (1992)⁸, señala que para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas, y consecuentemente proponer actividades que puedan ayudarlos, es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de resolver problemas influyen cuatro categorías o factores de conocimiento y comportamiento que aparecen involucrados en la actividad:

- El *dominio del conocimiento*: son los recursos disciplinarios con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
- *Estrategias cognitivas*: están relacionadas con los métodos heurísticos como descomponer el problema en casos simples, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema, entre otras.

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.

8. Schoenfeld, A. (1992) Schoenfeld, A. (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. En Handbook for research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan.

- **Estrategias metacognitivas:** están relacionadas con el monitoreo y el control, e involucran las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.
- El **sistema de creencias:** se compone de la visión que el resolutor tenga de la disciplina y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

A diferencia de otros autores, quienes establecen los pasos que debe seguir el resolutor ideal en la resolución de un problema, Schoenfeld tiene por objetivo explicar las conductas del resolutor real de problemas, determinando todo aquello que afecta ese proceso de resolución. En el sistema de creencias que define Schoenfeld, **la actividad escolar es una experiencia cultural, inherentemente social y constructiva en vez de receptiva**, que se sintetiza en la comunidad en la cual se realiza la actividad. Schoenfeld (1992), en el caso particular de las matemáticas, señala que *“si se quiere comprender cómo se desarrolla la perspectiva matemática, se debe encarar la investigación en términos de las comunidades matemáticas en las cuales los estudiantes y los docentes conviven, y en las prácticas que se realizan en esas comunidades”*. Si bien este comentario se refiere a la orientación de la investigación, no es menos cierto que no se puede entender qué y cómo aprenden los estudiantes, sino se considera su entorno, los sujetos sociales y también los cognitivos involucrados en las interacciones, los climas de aula, que en definitiva son las comunidades donde se lleva a cabo la actividad.

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.

1.2. Aprendizajes Clave 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:

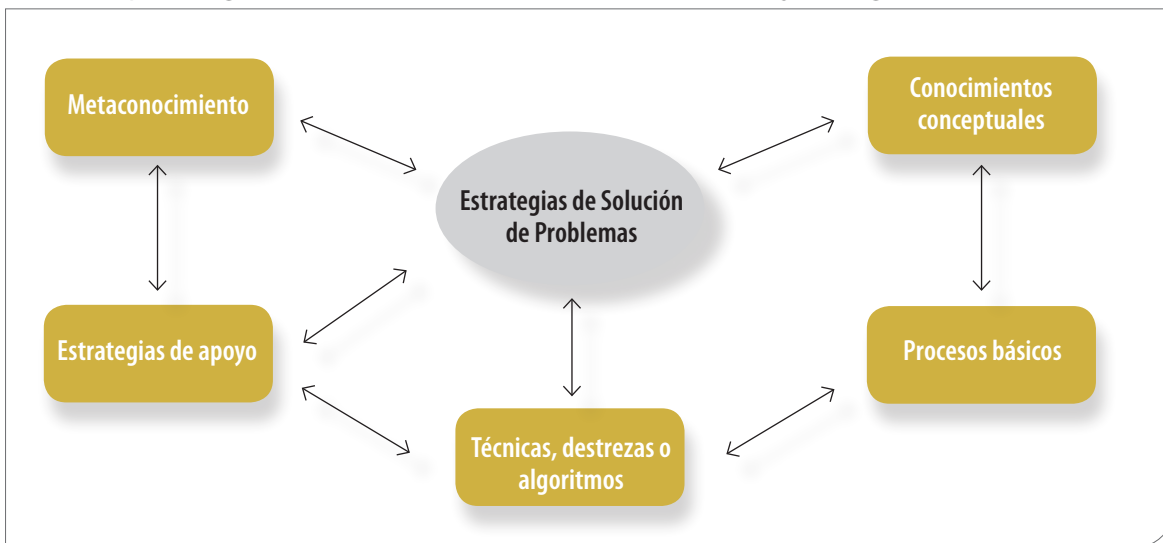
- a) No son automáticas sino controladas. Requieren planificación y control de la ejecución y están relacionadas con el metaconocimiento o conocimiento sobre los propios procesos psicológicos.
- b) Implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para poder poner en marcha 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, adoptar actitudes de cooperación en el trabajo en grupo, etc. 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 Clave, 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 Clave 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 Clave.

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 Clave, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión

Esta matriz describe progresivamente los desempeños mínimos que se espera alcancen los estudiantes, desde 1° a 4° 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 1° y 2° año y para 3° y 4° 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 Clave se establecen ocho Indicadores de Aprendizaje, 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.

Matriz de Aprendizajes Clave, Indicadores de Aprendizaje y su Progresión

Aprendizajes Clave	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.	

Estructura de los Instrumentos de Evaluación Diagnóstica, Intermedia y Final en Resolución de Problemas, 3^{er.} año de Educación Media

2

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 de Aprendizaje.

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

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

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

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

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

La identificación del Aprendizaje Clave 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 Clave 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 Clave de esta Competencia, entregando un panorama de cómo tienen que evolucionar los logros de aprendizajes de los estudiantes en los diferentes Niveles de Enseñanza 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.

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

3

3.1. Descripción de los Instrumentos

Cada uno de los instrumentos consta de 21 preguntas, 16 de selección múltiple y 5 preguntas abiertas, relacionadas con conocimientos disciplinarios de los Sectores de Aprendizaje: Matemática, Ciencias Naturales (Física) e Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Estos contenidos disciplinarios corresponden al Marco Curricular vigente. A continuación describimos la relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y grado de dificultad para cada uno de los ítems en cada instrumento correspondiente a 3° Medio y, posteriormente, a la relación entre la pregunta, eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental.

3.1.1. Instrumento de Evaluación Diagnóstica

3.1.1.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para la evaluación diagnóstica es:

Preguntas	Aprendizaje Clave	Indicador de Aprendizaje	Grado de Dificultad
Matemática			
1	Extracción de información	Realiza inferencias	Fácil
2	Extracción de información	Realiza inferencias	Difícil
3	Extracción de la información	Selecciona información	Medianamente fácil
4	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Fácil
5	Procesamiento de la información	Organiza información	Medianamente fácil
6	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente difícil
7	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Medianamente fácil
8	Procesamiento de la información	Organiza información	Medianamente difícil
9	Procesamiento de la información	Representa información	Difícil
10	Argumentación	Evalúa y argumenta la respuesta	Medianamente difícil
11	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Difícil
12	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Medianamente fácil
Ciencias Naturales (Física)			
13	Extracción de la información	Selecciona información	Fácil
14	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente fácil
15	Extracción de información	Realiza Inferencias	Medianamente difícil
16	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Medianamente difícil
17	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Medianamente difícil
Historia, Geografía y Ciencias Sociales			
18	Extracción de la información	Selecciona información	Medianamente fácil
19	Argumentación	Evalúa y argumenta la respuesta	Fácil
20	Procesamiento de la información	Organiza información	Medianamente fácil
21	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Medianamente fácil

3.1.1.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación diagnóstica es:

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Matemática		
1	Números y operaciones	Utilizar los números reales en la Resolución de Problemas, ubicarlos en la recta numérica, demostrar algunas de sus propiedades y realizar aproximaciones.
2	Geometría	Comprender conceptos, propiedades, identificar invariantes y criterios asociados al estudio de la semejanza de figuras planas y sus aplicaciones a los modelos a escala.
3	Datos y azar	Aplicar propiedades de la suma y producto de probabilidades, en diversos contextos, a partir de la resolución de problemas que involucren el cálculo de probabilidades.
4	Datos y azar	Aplicar propiedades de la suma y producto de probabilidades, en diversos contextos, a partir de la resolución de problemas que involucren el cálculo de probabilidades.
5	Datos y azar	Aplicar propiedades de la suma y producto de probabilidades, en diversos contextos, a partir de la resolución de problemas que involucren el cálculo de probabilidades.
6	Números y operaciones	Utilizar los números reales en la resolución de problemas, ubicarlos en la recta numérica, demostrar alguna de sus propiedades y realizar aproximaciones.
7	Números y operaciones	Comprender que los números irracionales constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números racionales y los números reales como aquellos que corresponden a la unión de los números racionales e irracionales.
8	Geometría	Identificar ángulos inscritos y del centro en una circunferencia, y relacionar las medidas de dichos ángulos.
9	Geometría	Comprender conceptos, propiedades, identificar invariantes y criterios asociados al estudio de la semejanza de figuras planas y sus aplicaciones a los modelos a escala.
10	Números y operaciones	Utilizar los números reales en la resolución de problemas, ubicarlos en la recta numérica, demostrar alguna de sus propiedades y realizar aproximaciones.
11	Geometría	Comprender conceptos, propiedades, identificar invariantes y criterios asociados al estudio de la semejanza de figuras planas y sus aplicaciones a los modelos a escala.
12	Datos y azar	Comprender el concepto de dispersión y comparar características de dos o más conjuntos de datos, utilizando indicadores de tendencia central, de posición y de dispersión.

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Ciencias Naturales (Física)		
13	Fuerza y movimiento	Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.
14	Fuerza y movimiento	Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.
15	La materia y sus transformaciones	Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.
16	Fuerza y movimiento	Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.
17	Fuerza y movimiento	Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.
Historia, Geografía y Ciencias Sociales		
18	Sociedad en perspectiva histórica	Contextualizar procesos históricos chilenos en el marco de la historia americana y occidental.
19	Sociedad en perspectiva histórica	Valorar la persistencias de las culturas indígenas y el legado cultural hispano, y comprender la importancia del mestizaje en la conformación de las sociedades latinoamericanas.
20	Sociedad en perspectiva histórica	Contextualizar procesos históricos chilenos en el marco de la historia americana y occidental.
21	Sociedad en perspectiva histórica	Valorar la persistencia de las culturas indígenas y el legado cultural hispano, y comprender la importancia del mestizaje en la conformación de las sociedades latinoamericanas.

3.1.2. Instrumento de Evaluación Intermedia

3.1.2.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para el instrumento de evaluación intermedia es:

Pregunta	Aprendizaje Clave	Indicador de Aprendizaje	Grado de Dificultad
Matemática			
1	Extracción de información	Realiza inferencias	Medianamente fácil
2	Extracción de información	Realiza inferencias	Medianamente fácil
3	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente difícil
4	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Difícil
5	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente fácil
6	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Difícil
7	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Fácil
8	Procesamiento de la información	Organiza información	Fácil
9	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente difícil
10	Extracción de información	Selecciona información	Medianamente difícil
11	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Difícil
12	Argumentación	Evalúa y argumenta posibles respuestas	Medianamente difícil
Ciencias Naturales (Física)			
13	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Medianamente fácil
14	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Medianamente difícil
15	Extracción de información	Selecciona información	Fácil
16	Argumentación	Evalúa y argumenta posibles respuestas	Medianamente difícil
17	Procesamiento de la información	Organiza información	Fácil
Historia, Geografía y Ciencias Sociales			
18	Extracción de información	Realiza inferencias	Medianamente difícil
19	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Medianamente fácil
20	Extracción de información	Selecciona información	Medianamente fácil
21	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Difícil

3.1.2.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación intermedia es:

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Matemática		
1	Álgebra	Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
2	Álgebra	Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
3	Números y operaciones	Comprender que los números complejos constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números reales, y reconocer su relación con los números naturales, números enteros, números racionales y números reales.
4	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
5	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
6	Álgebra	Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
7	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
8	Números y operaciones	Aplicar procedimientos de cálculo de adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones de números complejos, formular conjeturas acerca de esos cálculos y demostrar algunas de sus propiedades.
9	Álgebra	Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
10	Álgebra	Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
11	Álgebra	Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
12	Números y operaciones	Comprender que los números complejos constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números reales, y reconocer su relación con los números naturales, números enteros, números racionales y números reales.

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Ciencias Naturales (Física)		
13	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
14	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
15	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
16	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
17	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
Historia, Geografía y Ciencias Sociales		
18	Sociedad en perspectiva histórica	Valorar los aportes que distintos sectores sociales han hecho al legado cultural nacional han hecho a través del tiempo.
19	Sociedad en perspectiva histórica	Caracterizar el impacto de los procesos históricos mundiales y latinoamericanos en Chile.
20	Espacio geográfico	Indagar sobre procesos históricos y sobre las transformaciones en el espacio geográfico, a nivel nacional, regional y local, considerando la interrelación entre procesos económicos, demográficos y espaciales.
21	Sociedad en perspectiva histórica	Caracterizar el impacto de los procesos históricos mundiales y latinoamericanos en Chile.

3.1.3. Instrumento de Evaluación Final

3.1.3.1. Relación entre Aprendizaje Clave, Indicador de Aprendizaje y Grado de Dificultad para el instrumento de evaluación final es:

Pregunta	Aprendizaje Clave	Indicador de Aprendizaje	Grado de Dificultad
Matemática			
1	Argumentación	Evalúa y argumenta la respuesta	Fácil
2	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente fácil
3	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Fácil
4	Procesamiento de la información	Organiza la información	Medianamente fácil
5	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente fácil
6	Extracción de información	Selecciona información	Medianamente difícil
7	Extracción de información	Realiza inferencias	Medianamente fácil
8	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Medianamente fácil
9	Procesamiento de la información	Organiza la información	Difícil
10	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Medianamente difícil
11	Argumentación	Evalúa y argumenta la respuesta	Difícil
12	Argumentación	Elabora estrategias de solución	Medianamente difícil
Ciencias Naturales (Física)			
13	Extracción de información	Realiza inferencias	Fácil
14	Extracción de información	Realiza inferencias	Fácil
15	Extracción de información	Selecciona información	Medianamente fácil
16	Procesamiento de la información	Representa información	Medianamente fácil
17	Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	Medianamente fácil
Historia, Geografía y Ciencias Sociales			
18	Extracción de información	Selecciona información	Medianamente difícil
19	Argumentación	Evalúa y argumenta la respuesta	Medianamente fácil
20	Procesamiento de la información	Organiza la información	Medianamente fácil
21	Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	Medianamente difícil

3.1.3.2. Relación entre la Pregunta, Eje de Mapa de Progreso y Objetivo Fundamental para la evaluación final es:

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Matemática		
1	Números y operaciones	Comprender que los números complejos constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números reales, y reconocer su relación con los números naturales, números enteros, números racionales y números reales.
2	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
3	Geometría	Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
4	Números y operaciones	Aplicar procedimientos de cálculo de adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones de números complejos, formular conjeturas acerca de esos cálculos y demostrar algunas de sus propiedades.
5	Datos y azar	Comprender el concepto de probabilidad condicional y aplicarlo en diversas situaciones que involucren el cálculo de probabilidades.
6	Geometría	Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
7	Datos y azar	Relacionar y aplicar los conceptos de variable aleatoria discreta, función de probabilidad y distribución de probabilidad, en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios.
8	Álgebra	Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
9	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
10	Álgebra	Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
11	Geometría	Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
12	Datos y azar	Comparar el comportamiento de una variable aleatoria en forma teórica y experimental, considerando diversas situaciones o fenómenos.

Pregunta	Eje Mapa de Progreso	Objetivo Fundamental
Ciencias Naturales (Física)		
13	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
14	Fuerza y movimiento	Entender los conceptos y leyes físicas fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de algunos aparatos tecnológicos.
15	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
16	Fuerza y movimiento	Entender los conceptos y leyes físicas fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de algunos aparatos tecnológicos.
17	Fuerza y movimiento	Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
Historia, Geografía y Ciencias Sociales		
18	Espacio geográfico	Indagar sobre procesos históricos y sobre las transformaciones en el espacio geográfico, a nivel nacional, regional y local, considerando la interrelación entre procesos económicos, demográficos y espaciales.
19	Democracia y desarrollo	Caracterizar y comparar los diversos modelos económicos implementados en Chile durante el siglo XX y comprender su impacto en las transformaciones del espacio geográfico.
20	Sociedad en perspectiva histórica	Valorar los aportes que distintos sectores sociales han hecho al legado cultural nacional a través del tiempo.
21	Espacio geográfico	Caracterizar y comparar los diversos modelos económicos implementados en Chile durante el siglo XX y comprender su impacto en las transformaciones del espacio geográfico.

3.2. Orientaciones para la Aplicación

Los instrumentos contienen tres partes, de acuerdo a los Sectores de Aprendizaje especificados. 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 abierta**.

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. Estimación de Puntaje

La puntuación de las preguntas cerradas es:

- Respuesta correcta = valor 1
- Respuesta incorrecta = valor 0

Para asignar puntaje a las preguntas abiertas números: 10, 11, 12, 17 y 21 (de cada instrumento) se debe utilizar los criterios de evaluación que a continuación se sugieren:

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

La determinación de si la resolución de un estudiante corresponde al Nivel 0, 1 o 2 se realizará en base a la pauta de evaluación que se desarrolla a continuación, que considera posibles producciones de estudiantes que demuestran desempeños comparables a cada uno de los niveles.

3.4. Criterios de Evaluación para las preguntas abiertas

La siguiente tabla muestra los criterios de evaluación para las preguntas abiertas de los tres instrumentos de 3^{er}. año de Educación Media, cuya pauta de evaluación se anexa en el apartado 3.6.

En las **tres evaluaciones** las preguntas abiertas corresponden a las preguntas: 10, 11, 12, 17 y 21.

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Ítems 3 ^o M			Aprendizaje para 3 ^o y 4 ^o Medio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
		ED	EI	EF				
Extracción de la información	Selecciona información		10		Seleccionan la información explícita e implícita del enunciado y/o datos complementarios al texto, que es basal y fundamental para resolver el problema.	Manifiestan dificultad para identificar la información necesaria, explícita o implícita, para resolver el problema.	Reconocen y seleccionan alguna información, explícita o implícita, que puede ser usada para resolver el problema.	Reconocen y seleccionan información, explícita o implícita, que es fundamental y basal para resolver el problema.
	Realiza inferencias				Realizan inferencias con profundidad y autonomía a partir de la información implícita del texto.	La información que obtiene de sus inferencias no son adecuadas para la resolución del problema.	Las inferencias no necesariamente aportan información relevante a la resolución del problema.	Realizan inferencias con profundidad a partir de la información implícita del texto.
Procesamiento de la información	Organiza la información		17		Produce nueva información a partir de la organización de la información fundamental del texto.	No establece relaciones entre la información del problema.	Establece relaciones puntuales a partir de la información explícita o implícita.	Establece relaciones pertinentes y útiles para resolver el problema a partir de información explícita e implícita.
	Representa la información				Representan y modelan información utilizando un amplio repertorio de estrategias, combinándolas y/o modificándolas traduciendo a más de un registro, en el contexto de la disciplina.	Los registros que utiliza para representar el problema no son pertinentes y en ellos no incorpora la totalidad de la información fundamental seleccionada.	Representa la información en un registro, dando cuenta de una estrategia de solución y su relación con la disciplina.	Representa la información en más de un registro, dando cuenta de un repertorio de estrategias y su relación con la disciplina.

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	Ítems 3° M			Aprendizaje para 3° y 4° Medio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
		ED	EI	EF				
Incremento del lenguaje disciplinario	Utiliza lenguaje disciplinario	21	21	17	Reconocen significados del lenguaje de la disciplina y expresan respuestas utilizando el lenguaje formal y disciplinario del nivel.	Reconoce algunos significados del lenguaje disciplinario pero expresa sus respuestas en un lenguaje disciplinario incorrecto o con expresiones no formales.	Utiliza el lenguaje de disciplinario de manera correcta, pero con un restringido vocabulario.	Comprende y utiliza el lenguaje disciplinario para resolver y comunicar la resolución del problema.
Argumentación	Fundamenta posibles respuestas	12		10 21	Fundamenta posibles respuestas con autonomía y flexibilidad, para resolver un amplio repertorio de problemas con lenguaje disciplinario.	Propone respuestas al problema, utilizando lenguaje apropiado, sin argumentar su pertinencia.	Propone posibles respuestas y las fundamenta de manera independiente.	Propone posibles respuestas al problema y las fundamenta, estableciendo diferencias (ventajas y desventajas) de unas y otras.
	Elabora estrategias de solución	11 17	11	12	Elabora estrategias pertinentes de resolución, utilizando lenguaje disciplinario.	Explicitan estrategias que no son pertinentes para la solución al problema.	Explicitan una estrategia para dar solución al problema, argumentando en el contexto de la disciplina.	Explicitan más de una estrategia adecuada al problema para darle solución, argumentando en el contexto de la disciplina.
	Evalúa y argumenta la respuesta	10	12	11	Evalúan y argumentan la mejor respuesta al problema planteado, a través de una secuencia lógica de argumentos.	Argumentan su respuesta sin relacionarla con el contexto del problema.	Plantean una solución adecuada al problema sin mostrar una secuencia lógica de argumentos.	Plantean una solución adecuada al problema argumentando su pertinencia, mediante una secuencia lógica de argumentos.

3.5. Puntuaciones por Aprendizaje Clave y sus Indicadores de Aprendizaje

3.5.1. Evaluación Diagnóstica 3º Medio

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

3.5.2. Evaluación Intermedia 3° Medio

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

3.5.3. Evaluación Final 3º Medio

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

3.6. Pauta de Corrección

Las pautas de corrección que se presentan a continuación, permitirán contar con los resultados de la evaluación de desempeño de los estudiantes, en relación al aprendizaje en la competencia básica transversal Resolución de Problemas. Esta pauta guiará la corrección de las diferentes preguntas o ítems incluidos en los instrumentos de evaluación diagnóstica, intermedia y final.

Las pautas de corrección se han separado por tipo de pregunta. Para aquellas de selección múltiple se indica la alternativa correcta de cada una de ellas; para las preguntas abiertas, se estableció una tipología de respuestas elaborada a partir del proceso de validación de los instrumentos, y con ello se pudo establecer potenciales respuestas que puedan entregar los estudiantes, asociadas a un respectivo nivel de desempeño.

3.6.1. Evaluación Diagnóstica 3º Medio

3.6.1.1. Pauta de corrección preguntas de selección múltiple

	Pregunta	Respuesta correcta		Pregunta	Respuesta correcta
	Matemática	1		D	Ciencias Naturales (Física)
2		A	14	D	
3		A	15	C	
4		B	16	B	
5		B	17	Ver criterio tabla (p. 37 y 43)	
6		B	Historia, Geografía y Ciencias Sociales	18	C
7		A		19	A
8		B		20	A
9		B		21	Ver criterio tabla (p. 37 y 43)
10		Ver criterio tabla (p. 37 y 43)			
11		Ver criterio tabla (p. 37 y 43)			
12		Ver criterio tabla (p. 37 y 43)			

3.6.1.2. Pauta de corrección preguntas abiertas

Pregunta	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
10	Ordena algunos datos aislados del problema, y no logra establecer relaciones que le permitan llegar a la solución, o bien argumenta que 501 es el número adecuado pues la cantidad de baldosas (negras y blancas) siempre es un número impar.	Ordena datos y describe un patrón de comportamiento: 9, 15, 21, distinguiendo que la diferencia es siempre la misma, pero no logra identificar las condiciones que se cumplen en forma general, más allá de determinar la cantidad de baldosas.	Ordena todos los datos y logra determinar la solución del problema. Determina la expresión algebraica $(6n + 3)$ que representa cualquier elemento de la secuencia de embaldosados, considerando baldosas negras y blancas. Resuelve una ecuación utilizando la expresión anterior para justificar porque con 504 baldosas no se puede formar un elemento de la secuencia y con 501 sí.
11	Reconoce algunas propiedades de los triángulos, pero no logra construir estrategias correctas para calcular la altura del triángulo ABC.	Reconoce que debe calcular la altura del triángulo ABC para calcular su área, y la calcula, utilizando correctamente una estrategia. No aplica una estrategia adecuada para el cálculo de la altura del triángulo CDE, por lo que no logra calcular su área (no identifica que la altura del triángulo ABC es la base del triángulo CDE).	Describe correctamente las estrategias para encontrar la solución al problema, determinando ambas alturas, y calculando las áreas de cada triángulo, comparándolas por medio de una razón. $h_{ABC} = 5\sqrt{3} \text{ y } h_{CDE} = \frac{15}{2}$ $A_{ABC} = 25\sqrt{3}$ $A_{CDE} = \frac{75}{4}\sqrt{3}$ $\frac{A_{ABC}}{A_{CDE}} = \frac{4}{3}$
12	Identifica cómo se calcula un promedio, pero no logra seleccionar la información que se necesita para determinar el promedio del equipo con los nuevos jugadores.	Selecciona la información que le permite identificar la suma de las edades de los jugadores, que es 253. No comprende que al sustituir 2 jugadores por otros jugadores de otras edades el promedio cambia.	Identifica que la suma de las edades de los 11 jugadores es 253 ($11 \cdot 23 = 253$). Utiliza esta información y descuenta las edades de los jugadores que son reemplazados: $253 - 52 = 201$. Utiliza esta información y suma a 201 las edades de los nuevos jugadores: $201 + 41 = 242$. Calcula el nuevo promedio: $242 : 11 = 22$.
17	Responde con un argumento que no tiene relación con las fuerzas que actúan sobre las gotas.	Argumenta utilizando conceptos de fuerza, pero no logra una relación correcta entre las fuerzas que siente la gota. Puede dar respuestas como que las gotas tienen poca masa, por lo que disminuye su aceleración de gravedad, o bien que la fuerza de gravedad sobre la gota es muy pequeña.	Argumenta que la gota siente una fuerza de roce (viscoso), debido al aire en sentido contrario a la fuerza de gravedad, lo que disminuye su aceleración.
21	Identifica un proceso histórico que no es adecuado al texto. El lenguaje que utiliza no es disciplinario, sino coloquial e informal o el que utiliza es erróneo.	Identifica algún proceso histórico relacionado con el texto, pero su lenguaje disciplinario es escaso o cae en errores de aplicación.	Reconoce los procesos presentes en el texto y los logra sintetizar en uno más global (sociedad mestiza o conquista), con un lenguaje disciplinario variado y bien aplicado.

3.6.2. Evaluación Intermedia 3º Medio

3.6.2.1. Pauta de corrección preguntas de selección múltiple

Matemática	Pregunta	Respuesta correcta	Ciencias Naturales (Física)	Pregunta	Respuesta correcta
	1	C		13	C
2	A	14	A		
3	D	15	A		
4	C	16	D		
5	B	17	Ver criterio tabla (p. 36 y 45)		
6	D	18	C		
7	B	19	C		
8	D	20	C		
9	B	21	Ver criterio tabla (p. 37 y 45)		
10	Ver criterio tabla (p. 36 y 45)				
11	Ver criterio tabla (p. 37 y 45)				
12	Ver criterio tabla (p. 37 y 45)				

3.6.2.2. Pauta de corrección preguntas abiertas

Pregunta	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
10	Identifican información del gráfico que solo permite interpretar la situación inicial de los autos de Pamela y Carlos.	Identifican información del gráfico, pero sostienen conclusiones incorrectas, como que Carlos ha recorrido el doble de distancia que la que ha recorrido Pamela, y que Pamela llega primero a su destino.	Identifican información del gráfico, y sostienen que Carlos ha recorrido más distancia que la que ha recorrido Pamela, y que Pamela llega después que Carlos a su destino.
11	Etiqueta las rectas de forma adecuada, pero no crea una estrategia correcta para determinar el punto de intersección.	Presenta una estrategia (gráfica o algebraica) para determinar el punto de intersección, pero sin ser estrictamente riguroso con la formalidad de la geometría cartesiana o del álgebra, respectivamente.	Presenta una estrategia, en palabras o con una representación válida, para determinar el punto de intersección de forma gráfica (hacer paralelas a los ejes, que pasen por el punto de intersección, y que cada punto de intersección con cada eje representa las coordenadas del punto de intersección de las rectas presentadas) o algebraica (genera un sistema de ecuaciones y le da solución, basado en algún método de solución conocido o en otro que se observe válido, aunque no estrictamente algebraico).
12	No comprende el problema o su respuesta no permite de forma alguna argumentar el proceso.	Es capaz de argumentar parte del procedimiento correcto o lo ejemplifica de manera completa usando un número complejo en particular.	Argumenta mediante una demostración el procedimiento solicitado, lo cual le lleva a que la respuesta es $a^2 + b^2$.
17	El alumno responde que el riel más largo es el interno, sin elaborar una estrategia adecuada para argumentar su respuesta.	El alumno responde que el riel más largo es el externo, pero no justifica o lo hace señalando razones que no tienen que ver con el problema planteado.	El alumno responde que el riel más largo es el externo, ya que al ser mayor el radio de la sección de la circunferencia que lo forma su arco también lo será.
21	Hace referencias anecdóticas usando la referencia de la imagen. Su lenguaje disciplinario es pobre. No aborda el período ni aspectos que cambian, como tampoco los que se mantienen. Su lenguaje disciplinario es minoritario, respecto de su respuesta.	Describe correctamente uno de los dos aspectos solicitados (sociedad o economía), sin embargo es débil en el uso del lenguaje disciplinario. Reconoce uno de los aspectos solicitados (cambio o permanencia)	Utiliza un correcto lenguaje de la disciplina económica, sociológica e histórica. Su descripción de los cambios y permanencias es precisa.

3.6.3. Evaluación Final 3° Medio

3.6.3.1. Pauta de corrección preguntas selección múltiple

Matemática	Pregunta	Respuesta correcta	Ciencias Naturales (Física)	Pregunta	Respuesta correcta
	1	B		13	C
2	C	14	C		
3	B	15	C		
4	D	16	B		
5	A	17	Ver criterio tabla (p. 37 y 47)		
6	C	18	D		
7	A	19	B		
8	B	20	A		
9	C	21	Ver criterio tabla (p. 37 y 47)		
10	Ver criterio tabla (p. 37 y 47)				
11	Ver criterio tabla (p. 37 y 47)				
12	Ver criterio tabla (p. 37 y 47)				
			Historia, Geografía y Ciencias Sociales		

3.6.3.2. Pauta de corrección preguntas abiertas

Pregunta	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
10	Opera con los coeficientes sin mostrar cálculos precisos o realiza cálculos erróneos (por ejemplo querer calcular el vértice de la parábola) para fundamentar su respuesta.	Se utiliza como fundamento la resolución de la ecuación cuadrática asociada ($0 = 2t - t^2$) para obtener los ceros de la función, en este caso, el inicio y final del salto. Sin embargo, la fundamentación resulta incompleta dado que falta la interpretación de dichos resultados en el contexto del problema.	Luego de resolver la ecuación cuadrática asociada, se fundamenta interpretando el punto (2,0) como el final del salto del conejo y se responde explícitamente a la pregunta basándose en la abscisa de dicho punto: 2 segundos.
11	Se entrega una justificación errada o no pertinente, como que la moneda era muy antigua o estaba dañada.	Se justifica diciendo que la probabilidad teórica no necesariamente es igual a la experimental, sin presentar mayor argumentación.	Se justifica diciendo que la probabilidad teórica no necesariamente es igual a la experimental, pero que mientras mayor número de repeticiones se haga del experimento, la probabilidad experimental tiende a ser igual que la teórica (50%).
12	Se explicita sólo la multiplicación $(a + bi)(a - bi)$ lo cual muestra que se conoce la forma de un complejo conjugado.	Opera con un caso particular y no en general como se pide, obteniendo como resultado un número real. Realiza el desarrollo de la operación de manera correcta y en forma general, pero no llega a explicitar qué pasa con los términos que contienen i .	Realiza el desarrollo de la operación de manera correcta y en forma general, explicitando que dado que las letras i permiten realizar generalizaciones, la eliminación de los términos con i siempre se dará en este contexto.
17	Contesta que sería más efectivo ponerlo cerca de las bisagras desconociendo que se le está preguntando por torque y la relación entre el brazo y la fuerza.	El alumno responde que sería más efectivo lo más alejado posible de las bisagras debido al torque, pero no justifica explicando el significado de esta magnitud o relacionándolo con el brazo y la fuerza.	El alumno responde que sería más efectivo lo más alejado posible de las bisagras argumentando que de esta forma el torque es mayor debido a la mayor distancia entre el punto donde se aplica la fuerza (brazo) y el eje de giro.
21	Su identificación de los cambios posibles es incorrecta o demasiado general. No genera argumentos derivados del texto.	Se queda en el nivel de identificar los cambios, pero sus argumentos son débiles.	Identifica correctamente los posibles cambios que se derivan y los sostiene con argumentos sólidos que incluyen ejemplos.

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 Clave y sus respectivos Indicadores de Aprendizaje. 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 y la Intermedia.

Tabla N°2

Aprendizaje Clave	Indicadores de Aprendizaje	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															

Instrumentos de Evaluación en Resolución de Problemas, 3^{er.} año de Educación Media

4

Instrumento de Evaluación Diagnóstica

53

Instrumento de Evaluación Intermedia

69

Instrumento de Evaluación Final

85

Resolución de Problemas
Instrumento de Evaluación
Diagnóstica

4.1

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA-RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3^{er}. AÑO MEDIO

Nombre:

Curso: Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas para su desarrollo, con un tiempo estimado de 180 minutos.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente en las líneas punteadas.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y rellenar el círculo la alternativa que consideres correcta.

PARTE I

Pregunta 1

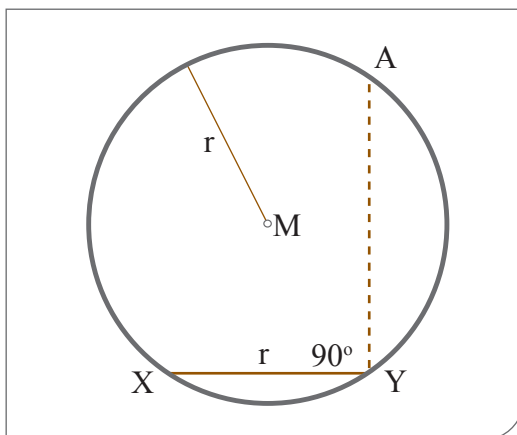
Por término de temporada varias tiendas liquidan pantalones. Su precio de temporada era de \$6.990. Si quiero comprar tres pantalones ¿Cuál tienda me ofrece la mejor oferta?

- A. Compro 3 y pago 2.
- B. Pago el 30% menos en cada pantalón.
- C. Pago \$2.330 menos por el segundo y \$4.660 menos por el tercero.
- D. Me rebajan por cada pantalón \$2.350.

Pregunta 2

¿Cuánto mide el ángulo XAY?

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°



Pregunta 3

Se tiene una tómbola con bolitas numeradas del 40 al 65. ¿Cuál es la probabilidad de extraer dos bolitas, sin reposición, de modo que la suma de los números obtenidos sea par?

- A. $\frac{12}{25}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{6}{25}$
- D. $\frac{1}{8}$

Pregunta 4

En una rueda de ruleta (no trucada) hay 37 números: el 0 y los enteros positivos desde el 1 al 36. ¿Qué es más probable, que la bola caiga en un número primo o en un número par?

- A. En un número primo, ya que hay números primos que no son pares.
- B. En un número par, ya que hay más números pares que números primos.
- C. Tienen igual probabilidad de ocurrir, ya que hay solo un número primo que a la vez es número par.
- D. No se puede determinar.

Pregunta 5

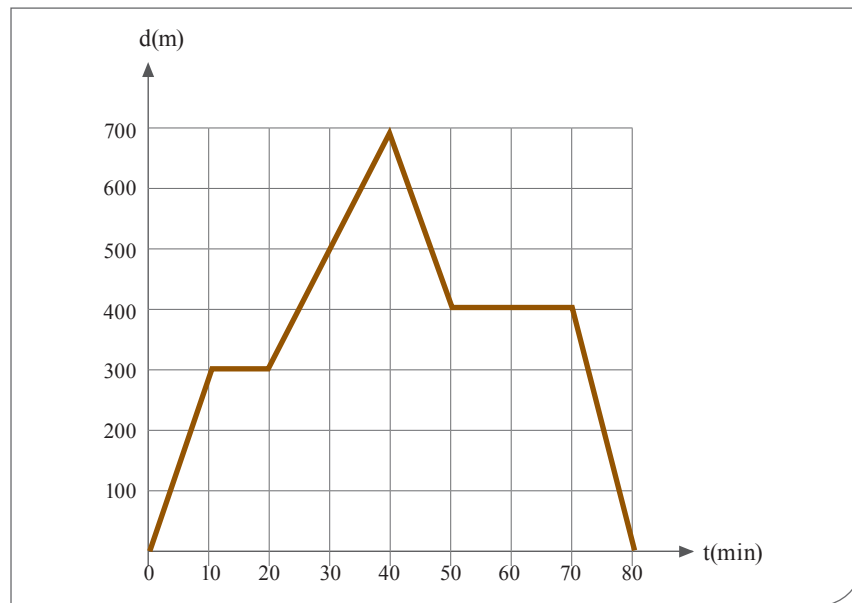
Por inauguración, un restaurant ofrece un menú para el almuerzo en los cuales se pueden elegir 3 entradas, 3 platos de fondo y 5 postres. Si a una persona no le gustan 2 de los platos de entrada y 2 de los platos de postre ¿Cuál es la probabilidad de que a esa persona le toque un menú de su agrado, si la elección es al azar?

- A. $\frac{14}{15}$
- B. $\frac{1}{5}$
- C. $\frac{1}{10}$
- D. $\frac{4}{15}$

Pregunta 6

Una abeja sale del panal en busca de polen y regresa 80 minutos después.

El gráfico describe la distancia que la separa del panal en cada momento de su recorrido:



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- A. La abeja se alejó no más de 700 metros del panal.
- B. La mayor rapidez de vuelo fue entre los 20 y los 40 minutos de su recorrido.
- C. El mayor tiempo de vuelo sin detenerse fue de 30 minutos.
- D. Estuvo detenida durante 30 minutos.

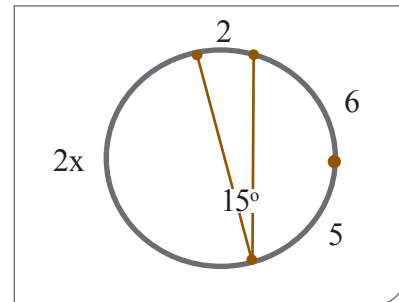
Pregunta 7

Si $a = \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)^{2000}$ y $b = \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2}\right)^{2000}$. Al resolver $a \cdot b$ se obtiene:

- A. 1
- B. 2^{2000}
- C. $\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{\sqrt{5} - 1}\right)^{2000}$
- D. 6^{2000}

Pregunta 8

Una circunferencia está dividida en cuatro arcos de longitudes: 2, 6, 5, $2x$. Determina el valor de $x + 2$ si el arco de longitud 2, subtiende un ángulo inscrito de 15° .



- A. $133,25^\circ$
- B. $84,5^\circ$
- C. 92°
- D. 32°

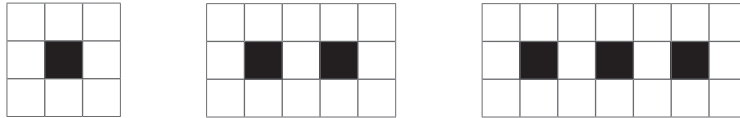
Pregunta 9

Los perímetros de un triángulo equilátero y de un hexágono regular son iguales. ¿Cuál es la razón del área del triángulo a la del hexágono?

- A. 1 : 6
- B. 2 : 3
- C. 4 : 1
- D. 1 : 2

Pregunta 10

Observa la siguiente secuencia de figuras. Las baldosas negras van fijas y se debe poner baldosas blancas alrededor de estas baldosas negras.

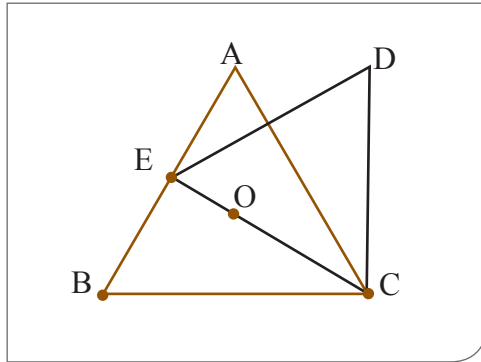


Juan argumenta que ninguna persona puede construir una secuencia con 504 baldosas, pero si se puede construir una secuencia con 501 baldosas. ¿En qué se basa Juan para argumentar su proposición?

Justifica tu respuesta.

Pregunta 11

¿Cuál es la razón entre las áreas de los triángulos equiláteros que se muestran a continuación, si el lado $AB = 10$ cm y E es punto medio de AB?



Pregunta 12

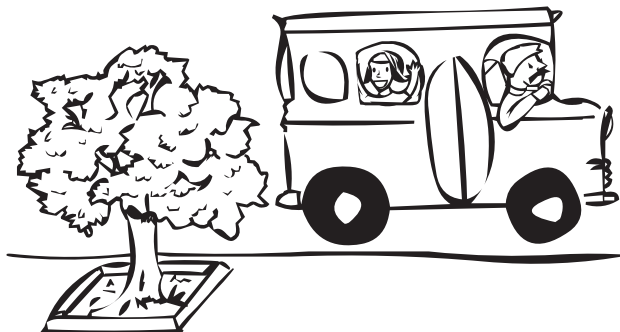
Hay 11 jugadores en un equipo deportivo. La edad promedio es 23 años, dos jugadores ambos de 26 años son reemplazados, por uno de 20 años y otro de 21 años.

Explica cómo puedes determinar la edad promedio del equipo actual.

PARTE II

Pregunta 13

Sandra y su hermana toman el bus todos los días para ir al colegio. A Sandra le gusta sentarse junto a la ventana para observar la calle. Un día Sandra hace una afirmación correcta a su hermana cuando el bus va andando. ¿Cuál de las siguientes pudo ser la afirmación de Sandra?

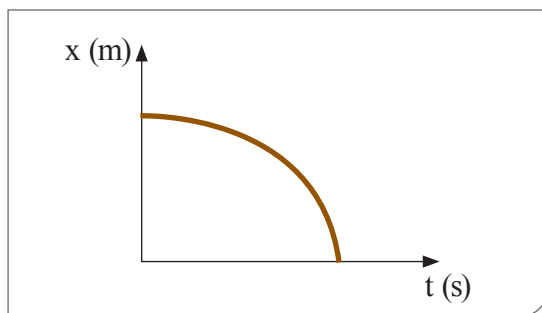


- A. El árbol está en movimiento con respecto a mí.
- B. Yo estoy en movimiento con respecto al bus.
- C. El bus esta en reposo con respecto a la calle.
- D. Yo estoy en reposo con respecto al árbol.

Pregunta 14

El gráfico posición versus tiempo que se muestra en la figura representa el movimiento de un cuerpo.

¿Al movimiento de qué cuerpo podría representar?



- A. Un avión que disminuye su velocidad uniformemente.
- B. Un auto que viaja con velocidad constante.
- C. Un corredor que se aleja de la partida.
- D. Una manzana que cae de un árbol.

Pregunta 15

En cierta época del año el lago Pucón se congela en su superficie, siendo la temperatura del hielo menor a 0°C . ¿Qué temperatura tendrá el agua en el fondo del lago?

- A. Menos de 0°C , ya que el agua más fría es más densa.
- B. 0°C , ya que a esa temperatura se congela el agua.
- C. 4°C , ya que a esa temperatura la densidad del agua es mayor.
- D. Más de 4°C , ya que si el agua se congelara no podrían sobrevivir los peces.

Pregunta 16

Una bola está en reposo dentro de un auto de juguete. Debido a la ley de inercia, cuando se hace avanzar el auto, la bola rueda contra su parte trasera. ¿Qué explicación a esta situación daría Newton?

- A. La bola no percibe el movimiento del auto.
- B. La bola se resiste al movimiento del auto.
- C. La superficie del auto no tiene roce.
- D. El auto se mueve muy rápido.

Pregunta 17

Se sabe que la razón de cambio de la velocidad para un objeto que experimenta una caída libre es aproximadamente de 35 km/h cada segundo. Las gotas de lluvia caen por muchos segundos antes de alcanzar la tierra. ¿Por qué las gotas de lluvia no golpean la tierra con velocidades de cientos de kilómetros por hora?

PARTE III

Pregunta 18

Lee el texto y luego responde:

“Un equipo de investigadores chilenos y franceses hizo un importante hallazgo antropológico de la cultura alacalufe o kaweskar en la isla Madre de Dios (Región de Magallanes), una de las zonas más lluviosas y remotas de Chile.

Se trata de un conjunto de tumbas de este pueblo originario, que ratifica que su cultura estaba impregnada de una rica cosmogonía (explicaciones sobre la formación del mundo y la humanidad), además de tener dominio de tecnología de navegación que le servía en condiciones extremas.

Ello porque a pesar de que en la isla Madre de Dios se registran 10 metros de precipitaciones anuales, vientos constantes que alcanzan una velocidad promedio de 70 kilómetros por hora y con grandes olas provenientes del Océano Pacífico, que hace casi imposible el acceso a ella, los miembros de la etnia alacalufe –hoy conocidos como kaweskar– lograron asentarse allí hace miles de años.”

El Mercurio, 11 de junio de 2008, en *Texto Escolar 2º medio*, Editorial Santillana (fragmento adaptado)

¿Cuál es el principal objetivo al difundir esta noticia?

- A. Conocer datos sobre la cosmogonía kaweskar.
- B. Comprender la diversidad geográfica de Chile.
- C. Valorar la riqueza cultural de los pueblos originarios.
- D. Conocer el trabajo de los antropólogos.

Pregunta 19

En Chile, se ha reconocido que nuestra tradición culinaria se nutre de tres tradiciones: la indígena, que aporta alimentos como el ají, la papa, el poroto y el maíz; la española, que entrega formas de preparar los alimentos, como el uso del aceite y grasa, así como también las sopas y caldos y la introducción de carne de aves, vacuno y cerdo. Estas tradiciones se unen desde la Conquista, dando cuerpo a una cocina mestiza, que se caracteriza por incorporar ambos mundos y en los que predomina la cocción de las verduras junto con la carne y las masas rellenas.

Posteriormente, en el siglo XIX, se une la tradición europea, básicamente francesa y alemana, que incorporan la mantequilla y la crema en elaboración de los alimentos, así como los sabores agrios y fuertes: así, se hacen platos más sofisticados de preparar: rellenos agridulces, salsas y carnes cocidas con sal.

En el ámbito de las bebidas, el vino siempre ha estado presente, aunque también fuimos famosos productores de bebidas a base de aguardiente como el guindado y el chacolí.

Sobre la referencia que entrega el texto, ¿cuál de estas alternativas representa una asociación correcta entre el plato de comida/postre y la tradición culinaria predominante en él?

- A. Charquicán de carne, que refleja una tradición mestiza entre lo español y lo indígena porque utiliza verduras como la papa, la cebolla y lleva carne de vacuno.
- B. Cazuela de gallina, que refleja una tradición básicamente indígena porque las cazuelas se sirven con papas, zapallos y un caldo.
- C. Pescado con salsa blanca, que refleja una tradición española porque ellos introdujeron las carnes y nuevas formas de cocinar los alimentos.
- D. Alfajores, de tradición francesa es una preparación mucho más sofisticada que incluye huevos y azúcar.

Pregunta 20

El texto que sigue nos remonta a la época colonial de Chile y nos grafica un aspecto de su vida económica. Léelo y luego selecciona la alternativa correcta:

"Los piratas no fueron una plaga especial del comercio español, como parece desprenderse del relato de historiadores hispanoamericanos del siglo XIX. (...) España y Portugal se destacan como sus principales víctimas sencillamente porque, hacia la fecha que historiamos, eran los países que poseían más colonias y más comercio marítimo. Las actividades de los piratas no se extendían como las de los bucaneros, filibusteros y corsarios a la ocupación permanente de secciones y ciudades de las colonias españolas, a lo más se apoderaban de islotes o lugares de refugio, pero se confundían con ellos en las expediciones de saqueo a los establecimientos y ciudades indefensas y en la captura de las naves que hacían el comercio de Indias. No podían atacar a los convoyes pero los seguían de cerca, para darse cuenta de su composición y de la mercadería que conducían y caer sobre el buque que, débil por las tormentas, se apartaba del convoy. (...) Naturalmente, lo que más excitaba la codicia de los piratas y corsarios, eran los tesoros conducidos por los galeones de la armada."

Fragmento adaptado desde Francisco Antonio Encina, *Historia de Chile. Desde la prehistoria hasta 1891*, tomo IV, Editorial Nascimento, Santiago, 1952.

- A. Las actividades piratas implicaban un conocimiento profundo de la geografía y de las rutas económicas.
- B. La actividad de los piratas se encontraba limitada a las islas como lugares de refugio.
- C. Con el fin de evitar los robos, para las coronas española y portuguesa era rentable tener sus propios piratas.
- D. Una solución a los piratas fue realizar el comercio y la recaudación en forma interna en América.

Pregunta 21

Lee el siguiente texto y luego responde:

“Por donde pasaban quedaba arrasada la tierra... Pero a los bárbaros se les caían de las botas, de las barbas, de los yelmos, de las herraduras, como piedrecitas, las palabras luminosas que se quedaron aquí resplandecientes... el idioma. Salimos perdiendo... Salimos ganando... Se llevaron el oro y nos dejaron el oro... Se lo llevaron todo y nos dejaron todo... Nos dejaron las palabras”

Extracto de “*Confieso que he vivido*”, Pablo Neruda.

Explica qué procesos históricos pueden justificar esta frase de Pablo Neruda.

Resolución de Problemas
Instrumento de Evaluación
Intermedia

4.2

EVALUACIÓN INTERMEDIA-RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3^{er}. AÑO MEDIO

Nombre:

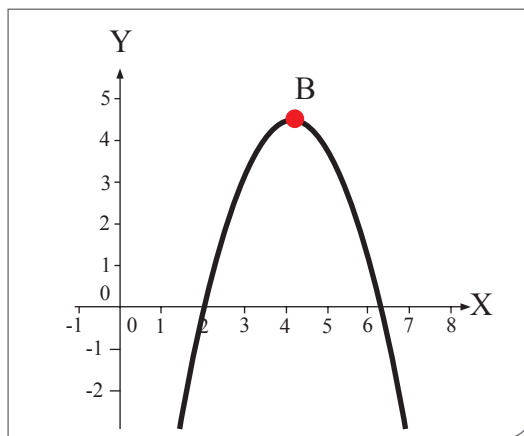
Curso: Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas para su desarrollo, con un tiempo estimado de 180 minutos.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de 4 opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente en las líneas punteadas.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y rellenar el círculo la alternativa que consideres correcta.

PARTE I

Pregunta 1

El siguiente gráfico representa la temperatura de 100 cc de agua, desde que es sacado como hielo, de una cubeta desde un freezer, hasta que es puesto nuevamente en el freezer. ¿Qué representará el punto rojo sobre el gráfico?

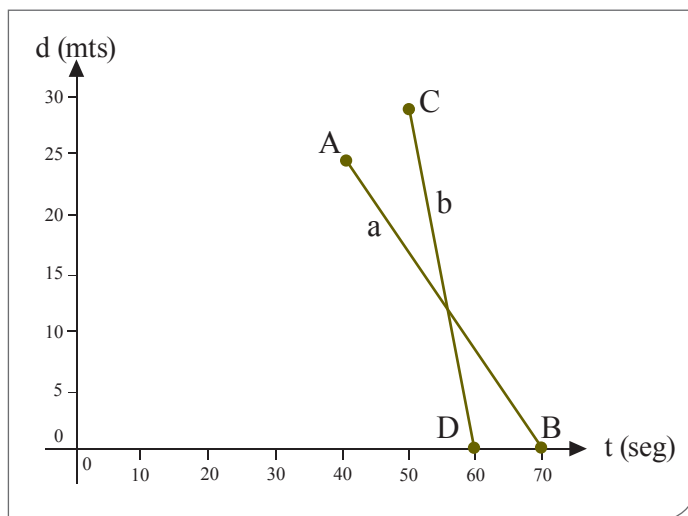


- A. El momento de ebullición del agua.
- B. El momento en que deja de ser cubo de agua congelado y pasa a ser líquido.
- C. El momento de mayor temperatura del elemento.
- D. El agua en estado gaseoso.

Pregunta 2

El siguiente gráfico muestra los últimos metros de una competencia entre dos atletas escolares, simbolizados por los segmentos a y b. El eje x representa el tiempo (en segundos) y el eje y la cantidad de metros que hay entre el atleta y la meta.

¿A qué distancia estaba el atleta a, cuando el atleta b llegó a la meta?



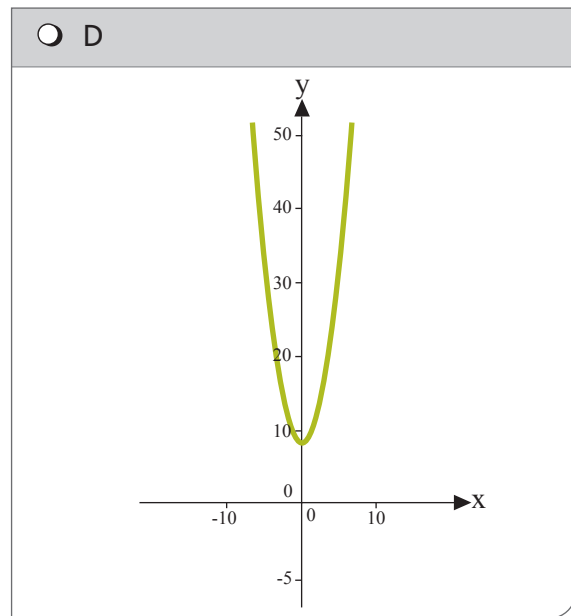
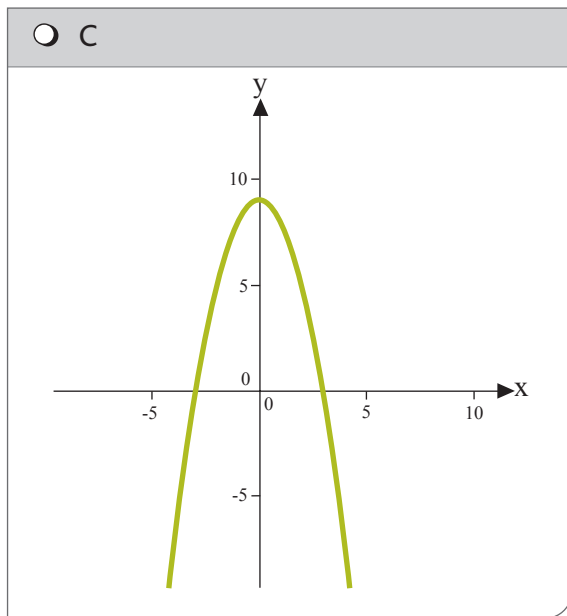
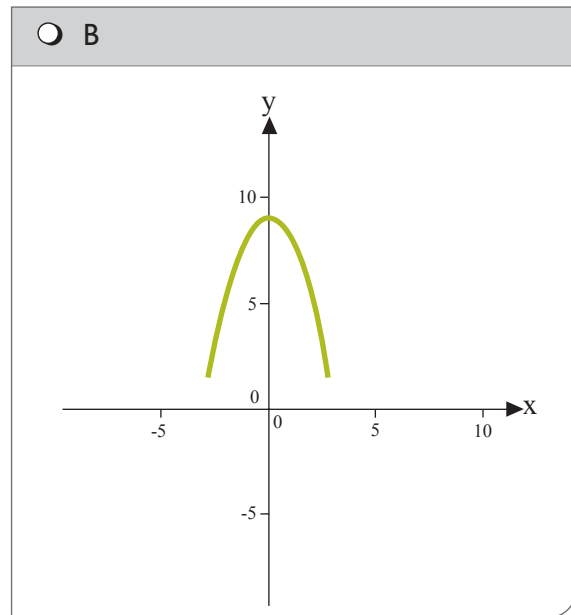
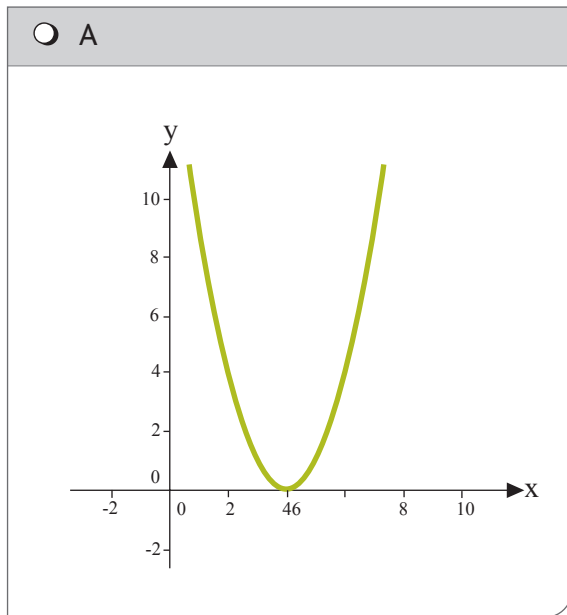
- A. A menos de 10 metros.
- B. A más de 10 metros.
- C. A 25 metros.
- D. Entre 60 y 70 metros.

Pregunta 3

Lee las pistas que corresponde al gráfico de una función cuadrática:

- La parábola es simétrica respecto al *eje* de las ordenadas.
- No hay intersección entre el *eje* x y la curva.
- Las raíces son complejas.

¿Cuál es el gráfico que representa mejor a las pistas indicadas?



Pregunta 4

Un dibujante de grafitis hizo un par de segmentos perpendiculares sobre un muro, a partir de los cuales quiere construir un rombo.

Para corroborar que su dibujo sea efectivamente un rombo, bastaría que:

- A. Verifique que los segmentos son de distinta longitud y luego forme el cuadrilátero cuyos vértices son los extremos de los segmentos.
- B. Una cada extremo de los segmentos con los extremos del segmento perpendicular.
- C. Verifique que ambos segmentos son de distinta longitud y que las distancias entre sus extremos y el punto de intersección son iguales. Luego unir cada extremo de los segmentos con los extremos del segmento perpendicular.
- D. Verifique que los segmentos son perpendiculares y luego una los extremos de uno de los segmentos con los extremos del otro.

Pregunta 5

Un radar antiguo es capaz de interceptar a los aviones a 5 kilómetros de distancia. Imagina que en el plano cartesiano se representa un mapa, donde el eje está graduado en kilómetros y el radar se ubica en el origen.

¿Qué igualdad representa a un punto en el plano que representa a un avión que no puede ser rastreado por el radar?

- A. $d = \sqrt{(4)^2 + (3)^2}$
- B. $d = \sqrt{(5)^2 + (-8)^2}$
- C. $d = \sqrt{(0)^2 + (1)^2}$
- D. $d = \sqrt{(-3)^2 + (-2)^2}$

Pregunta 6

Una frase que describe correctamente a una parábola que representa a una ecuación cuadrática que tiene raíces iguales es:

- A. La curva atraviesa el eje de las abscisas, cortando dos veces al eje y.
- B. La curva corta al menos en una ocasión al eje de las ordenadas.
- C. La curva no corta al eje y, porque no tiene raíces exactas.
- D. La curva pasa por un solo punto del eje de las abscisas pues tiene 1 sola raíz.

Pregunta 7

¿Cómo puedes determinar los valores, en los números enteros negativos, puede tomar u en la expresión $\sqrt{(18 - 5)^2 + (3 - u)^2}$, para que la distancia calculada no sea mayor que 14?

- A. Determinar para qué enteros positivos $(3 - u)^2$ es menor que 27 y presentar con signo opuesto.
- B. Determinar para qué enteros negativos $(3 - u)^2$ es menor que 27.
- C. Determinar para qué enteros negativos $(3 - u)^2$ es menos que 142.
- D. No se puede determinar.

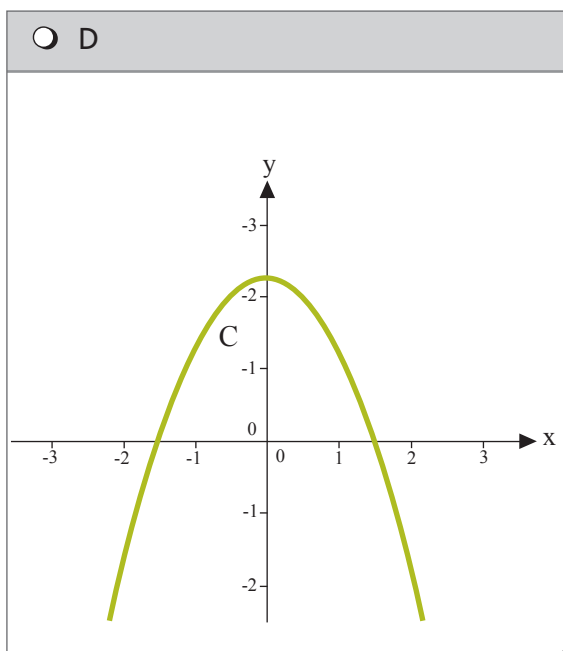
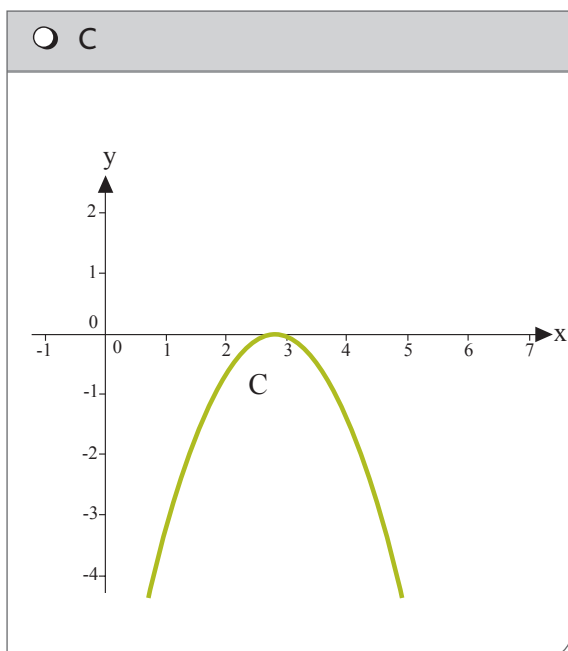
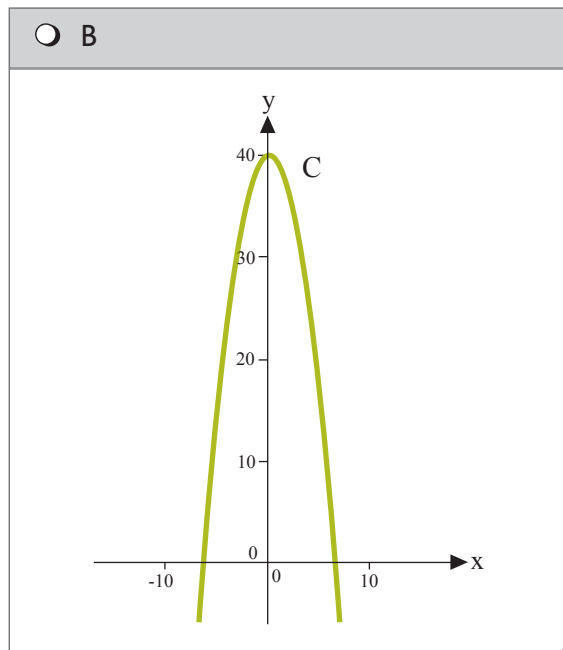
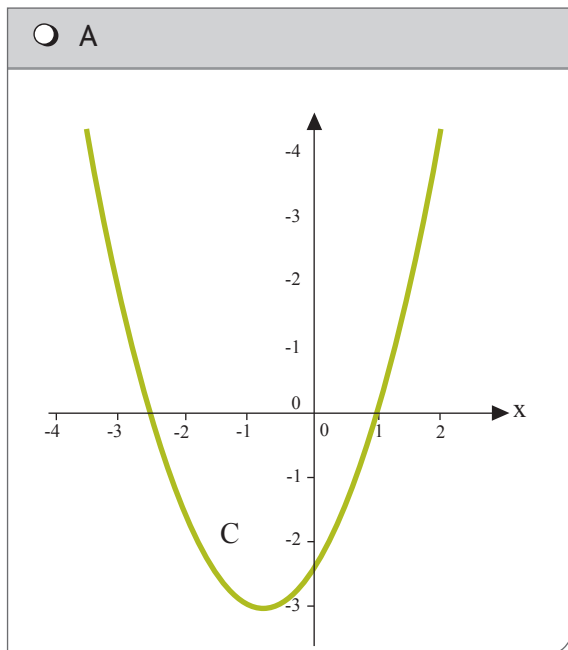
Pregunta 8

¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a un número real, si en todos los casos la base es un número complejo?

- A. $(b + ci)^3$
- B. $(a + bi)^2$
- C. $(b + di)^{-1}$
- D. Ninguna de las anteriores.

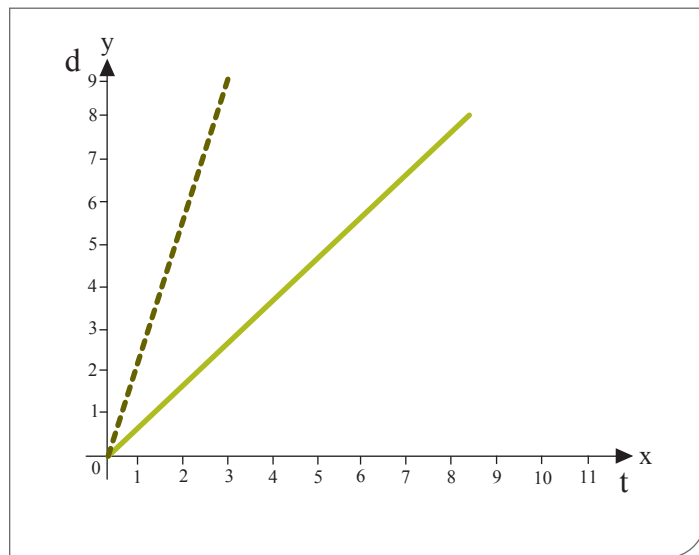
Pregunta 9

La función cuadrática cuya parábola es cóncava hacia abajo, cuyas raíces son tales que $x_1 < -3$ y $4 < x_2$, que es simétrica al eje de las ordenadas, es:



Pregunta 10

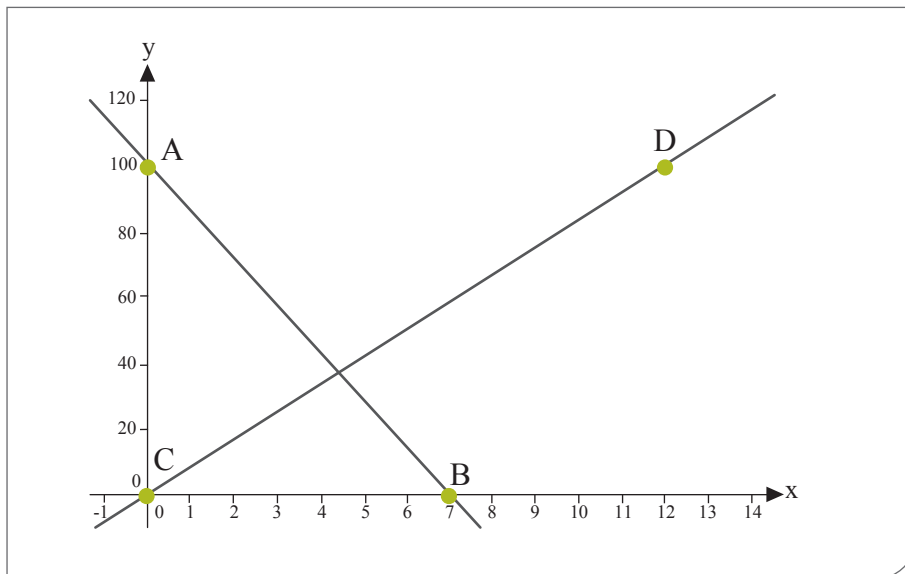
Carlos y Pamela deben viajar a dos ciudades distintas. En el gráfico se muestra la relación entre el tiempo y la distancia de los autos de cada uno. La línea punteada representa el desplazamiento del auto de Carlos y la línea continua el del vehículo de Pamela.



Si ambos salen desde el mismo lugar, ¿qué puedes decir de la ubicación de los automóviles después de 1 hora de viaje? Si ambos destinos quedan a 6 kilómetros, ¿quién llega primero?

Pregunta 11

A continuación se presenta un gráfico en que se pueden observar dos cualidades de un automóvil: el tiempo que demora en frenar cuando va a 100 km/h y el tiempo en que logra llegar a los 100 km/h, si el vehículo parte del reposo.



Etiqueta con l_1 la recta que representa la situación de frenado y con l_2 la que representa a la aceleración.

Elabora una estrategia para determinar el punto de intersección de ambas rectas de manera gráfica y de manera algebraica y explica lo que representaría dicho punto de intersección en el contexto del problema.

Pregunta 12

¿Cuál es el procedimiento más reducido que puedes hacer para calcular una expresión del tipo $(a + bi) \cdot (-bi + a)$, donde $a + bi$, $a - bi$ son números complejos y a y b son distintos de cero?

PARTE II

Pregunta 13

Un balde de agua puede girar en un círculo vertical sin que el agua se derrame, incluso en lo alto del círculo cuando el balde está boca abajo. ¿Cuál es la fuerza neta que siente el agua en este punto?

- A. El agua siente una fuerza neta dirigida hacia el centro llamada centrípeta.
- B. El agua siente una fuerza neta dirigida hacia afuera llamada centrífuga.
- C. El agua siente sólo la fuerza normal de la cubeta que la sostiene.
- D. El agua siente sólo la fuerza peso dirigida hacia el centro de la Tierra.

Pregunta 14

Una persona de 55 kg montada en una bicicleta recarga todo su peso sobre cada pedal cuando asciende una colina. Los pedales giran en una circunferencia de 17 cm. Con esto el torque máximo que ejerce la persona es de 91,6 Nm, ¿cómo podría ejercer más torque?

- A. Alargando los pedales, ya que así aumenta el torque.
- B. Aumentando la velocidad para disminuir el roce con el suelo.
- C. Poniendo ruedas más grandes para quedar más alejado del suelo.
- D. Apoyando el cuerpo en ambos pedales ya que así el peso se distribuye mejor.

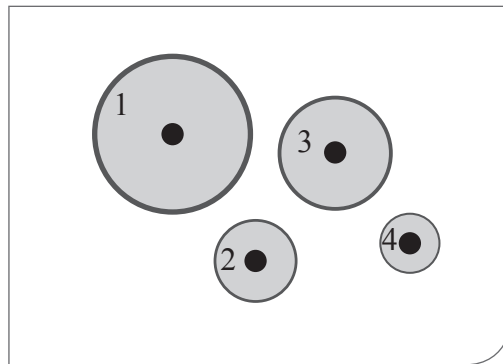
Pregunta 15

Una moneda que se lanza a rodar por una superficie lisa, puede mantenerse en equilibrio mientras avanza, ya que mantiene su centro en el eje vertical. ¿Qué principio explica este hecho?

- A. Conservación de momentum angular.
- B. Conservación de la energía.
- C. Conservación del momento de inercia.
- D. Conservación de los torques.

Pregunta 16

Un engranaje está formado por varias ruedas ligadas de manera que una no se desliza sobre otra. Se sabe que la rueda 1 gira en sentido anti horario con velocidad angular ω ¿Cuál de ellas tiene la velocidad angular mayor?



- A. La rueda 1, ya que tiene un radio mayor.
- B. Rueda 2, ya que colinda con la rueda que inicia la rotación del sistema.
- C. Rueda 3, debido a que su eje de rotación esta al mismo nivel que la rueda 1.
- D. La rueda 4, ya que su radio es menor.

Pregunta 17

Para el correcto desplazamiento de un tren, las ruedas de este se mueven por unos rieles. Cuando el movimiento es en línea recta el largo de los rieles es el mismo, sin embargo, en una curva los rieles no tienen igual longitud. ¿Qué riel será más largo, el del lado interno o el del lado externo? Justifica tu respuesta.

PARTE III

Pregunta 18

El siguiente texto hace referencia a la obra de teatro musical “La pérgola de las Flores” de Isidora Aguirre. Lee el texto y observa la imagen que tiene asociada. Luego responde.

“Bajo el estilo de comedia musical, fue una obra dirigida al público masivo, fácil de percibir, con melodías simples y pegajosas, y personajes reconocibles desde lo cotidiano. Montada por el Teatro de Ensayo de la Universidad Católica (TEUC), se estrenó en 1960, transformándose en breve tiempo en un verdadero fenómeno de cultura popular masiva. Ocupó todos los espacios que los medios de comunicación ofrecían en aquél tiempo, transformando así, en un verdadero fenómeno cultural. Fue, asimismo, una de las primeras obras de música chilena que tuvo reconocimiento internacional. Al poco tiempo del estreno, sus presentaciones en el extranjero se transformaron en una efectiva muestra de las tradiciones sociales y musicales chilenas. Su presencia ha perdurado en el tiempo. A lo largo de los años ha sido una de las obras chilenas con mayor cantidad de versiones. También, cabe destacar la identificación popular que algunos actores adquirieron desde La pérgola de las flores, como Anita González, Emilio Gaete o Silvia Piñeiro”.



Texto extraído desde http://www.memoriachilena.cl/temas/index.asp?id_ut=lapergoladelasflores

De la información se infiere:

- A. La pérgola de las flores ha sido reinventada para poder caracterizar las costumbres del Chile contemporáneo.
- B. La importancia de esta obra de teatro es que pudo proyectarse en el extranjero.
- C. La trascendencia de esta obra radica en que se hace parte de la identidad chilena.
- D. Sin la radio y la televisión es probable que esta obra no hubiera tenido tanto impacto.

Pregunta 19

La inflación ha sido uno de los más graves problemas que enfrentó la economía nacional durante el siglo XX. Los historiadores y economistas han llegado a esta interpretación fundamentalmente a través del análisis de:

- A. Las políticas que adoptó el Banco Central sobre el tipo de cambio.
- B. La relación entre las exportaciones y las importaciones.
- C. La relación entre las alzas de los precios y la ampliación del gasto fiscal.
- D. Los préstamos que el Banco Central autorizó a distintas empresas de fomento.

Pregunta 20

Lee el texto y luego responde.

“La CONARA (Comisión Nacional de Reforma Administrativa) propuso cuatro objetivos que debían ser cumplidos con el proceso de regionalización: una organización administrativa descentralizada, con adecuados niveles de capacidad de decisión y en función de unidades territoriales definidas con tal fin; una jerarquización de las unidades territoriales; una dotación de autoridades y organismos en cada unidad territorial con igual nivel entre sí y facultades decisorias equivalentes, de modo que sea posible su efectiva complementación; y la integración de todos los sectores, mediante instituciones que los obliguen a proceder en conjunto y no aisladamente.”

“Propuesta de nuevos criterios para redefinir unidades político administrativas regionales en Chile” (Fragmento adaptado), Federico Arenas, Rodrigo Hidalgo, Arturo Orellana, Gastón Aliaga. Extraído desde http://politicaspUBLICAS.uc.cl/media/proyectos/material/480_Propuesta_de_nuevos_criterios_para_redefinir_unidades_politico_administrativas_regionales_en_Chile_.pdf

¿Con qué fin la CONARA promovió estos objetivos?

- A. Buscando fortalecer los rasgos culturales de cada unidad territorial, que le otorgan su identidad.
- B. Con el objetivo de que las unidades territoriales aprovecharan al máximo sus recursos naturales y humanos.
- C. Buscaba mejorar la capacidad de gestión y comunicación al interior de las unidades territoriales y entre ellas y el Estado.
- D. Con el fin de crear instituciones que pudieran actuar desde la capital de cada región en forma jerárquica.

Pregunta 21

La imagen que se presenta es un afiche del Mundial de Fútbol que se realizó en Chile. Refiérete a las características sociales y económicas del período, haciendo hincapié en aspectos de cambio y permanencia.



Resolución de Problemas
Instrumento de Evaluación
Final

4.3

EVALUACIÓN FINAL-RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3^{er}. AÑO MEDIO

Nombre:

Curso: Fecha:

- Para responder la evaluación de Resolución de Problemas, cuentas para su desarrollo, con un tiempo estimado de 180 minutos.
- Cada pregunta de selección múltiple consta de 4 opciones de respuesta, de las cuales solo una de ellas es la alternativa correcta.
- Las Preguntas Abiertas se deben responder, escribiendo legiblemente en las líneas punteadas.
- Antes de seleccionar tu respuesta debes leer con detención y rellenar el círculo la alternativa que consideres correcta.

PARTE I

Pregunta 1

La profesora pide de tarea a Carolina que invente ecuaciones cuyas soluciones sean números complejos. Carolina inventó tres, pero no ha comprobado sus soluciones. ¿Cuál(es) de ellas efectivamente tiene(n) soluciones complejas?

I. $x^2 + 2x - 20 = x$

II. $25 = x^2$

III. $13 + x^2 = 8$

- A. Solo II
- B. Solo III
- C. I y II
- D. Todas tienen soluciones reales.

Pregunta 2

El radar de una torre de control de un aeropuerto muestra la ubicación de dos aviones. El mapa aéreo está representado por un plano cartesiano, un avión se sitúa en el punto (2,5) mientras el otro lo hace en el (6,2). Si las unidades están dadas en Km. ¿De qué forma puedes determinar la distancia entre los aviones?

- A. $(6 - 2) + (2 - 5)$
- B. $(6,2) - (2,5)$
- C. $\sqrt{(6 - 2)^2 + (2 - 5)^2}$
- D. $\sqrt{(6 - 5)^2 + (2 - 2)^2}$

Pregunta 3

Alejandro está resolviendo sistemas de ecuaciones lineales y está interesado en saber cómo interpretar su(s) solución(es) gráficamente. La profesora le pide que vaya corroborando las siguientes afirmaciones mientras va graficando los diversos sistemas y así determine cuál de las afirmaciones es falsa. Marca aquella alternativa que contiene la afirmación falsa.

- A. Cuando hay infinitas soluciones, las rectas son coincidentes.
- B. Cuando hay una solución, las rectas son perpendiculares.
- C. Cuando hay una solución, las rectas son secantes.
- D. Cuando no hay solución, las rectas son paralelas.

Pregunta 4

Javier tiene la siguiente información acerca de una determinada función cuadrática:

- El discriminante de la ecuación asociada es menor que cero
- El número que acompaña a x^2 es -3

Si Javier debe interpretar esta información en relación a la gráfica de dicha función, ¿cuál de las siguientes características corresponde a la función presentada?

- A. La parábola es tangente al eje de las X.
- B. La parábola intercepta al eje Y en el punto $(0, -3)$.
- C. La parábola intercepta al eje X en los puntos $(-3,0)$ y $(0,0)$.
- D. La parábola se abre hacia abajo.

Pregunta 5

En una encuesta, fueron entrevistados 100 alumnos de tercero y cuarto medio de un liceo. La pregunta principal fue: ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde, ver televisión o hacer deporte? Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

	Hombres	Mujeres	Total
Ver televisión	13	25	38
Hacer deporte	33	29	62
Total	46	54	100

¿Cuál es la probabilidad de que al escoger un hombre a este le guste ver televisión?

- A. $\frac{13}{46}$
- B. $\frac{13}{38}$
- C. $\frac{13}{100}$
- D. $\frac{46}{100}$

Pregunta 6

Mario quiere saber la posición relativa de un par de rectas sin tener que graficarlas ni resolver el sistema de ecuaciones correspondiente.

¿Qué información necesita?

- I. Calcular o conocer la pendiente de las rectas.
 - II. Conocer la intersección con el eje Y de las rectas.
 - III. Saber si las rectas pasan o no por el punto (0,0).
- A. Solo I
 - B. Solo II
 - C. I y II
 - D. II y III

Pregunta 7

Un profesor pide de tarea a sus alumnos que, utilizando una baraja de naipes de 52 cartas, encuentren situaciones que tengan la misma probabilidad de ocurrencia que al sacar una carta del naipe al azar obtenga un "mono". ¿Cuál de las siguientes situaciones **no** serviría para la tarea?

- A. Obtener un múltiplo de 5.
- B. Obtener un divisor de 4.
- C. Obtener una carta menor o igual a 3.
- D. Obtener un múltiplo de 4.

Pregunta 8

Supongamos que tienes una función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, que modela el lanzamiento de una pelota. Si quieres saber cuál es la altura máxima que alcanza la pelota, ¿Qué información necesitas acerca de la función?

- A. El valor de c .
- B. El vértice de la función.
- C. Las raíces de la función.
- D. El discriminante de la función.

Pregunta 9

¿Cuál de las siguientes características corresponde a la gráfica de la función lineal $-y = 2x + 5$?

- A. Tiene pendiente positiva.
- B. Intercepta al eje Y en el punto $(-5,0)$.
- C. Tiene pendiente -2 .
- D. Intercepta al eje X en el punto $(5,0)$.

Pregunta 10

Un científico experto modeló el salto de un conejo mediante una expresión matemática y obtuvo la siguiente función: $h(t) = 2t - t^2$, donde t es el tiempo medido en segundos y h es la altura en metros. ¿Cuánto tiempo dura cada salto? Fundamenta tu respuesta.

Pregunta 11

Si se sabe que la probabilidad teórica de obtener una cara o un sello al lanzar una moneda es del 50% respectivamente, ¿cómo explicarías el hecho de que en un experimento lanzando una moneda 100 veces, se hayan obtenido solo 30 caras?

Pregunta 12

Lorena estaba resolviendo multiplicaciones de números complejos mientras su primo la observa. Al fijarse en los resultados, el primo se percató que hay un ejercicio que da como resultado 4 y no tiene la letra “ i ”, lo cual lo desconcierta y pregunta a su prima: ¿Por qué desapareció la i ? Lorena intenta explicar la multiplicación entre un complejo y su conjugado, pero el primo no entiende. Utilizando en el número $a + bi$, ¿Cómo podría Lorena explicar la multiplicación de un número complejo y su conjugado?

PARTE II

Pregunta 13

En una bicicleta la cadena une dos discos, uno grande y uno pequeño. ¿Cómo es la velocidad tangencial de un punto de la cadena que pasa por el disco pequeño en comparación con la velocidad tangencial de otro punto de la cadena que pasa por el disco grande?

- A. La velocidad tangencial del disco pequeño es mayor que en el disco grande.
- B. La velocidad tangencial del disco pequeño es menor que en el disco grande.
- C. La velocidad tangencial del disco pequeño es igual a la del disco grande.
- D. No se puede determinar con la información entregada.

Pregunta 14

Una bombilla de longitud L se introduce en un vaso largo con agua. Alguien coloca su dedo en el extremo superior de la bombilla, con lo que atrapa algo de aire sobre el agua, pero evita que cualquier aire adicional salga o entre, y luego saca la bombilla del agua. Se observa que esta retiene cierta cantidad del agua. ¿Cómo es la presión del aire con respecto a la presión atmosférica entre el dedo de la persona y el límite superior del agua?

- A. Es mayor, ya que el aire atrapado intenta escapar de la bombilla.
- B. Es igual, ya que ambas presiones son producidas por masas de aire.
- C. Es menor, ya que de otra forma caería el agua de esta.
- D. No se puede determinar con la información entregada.

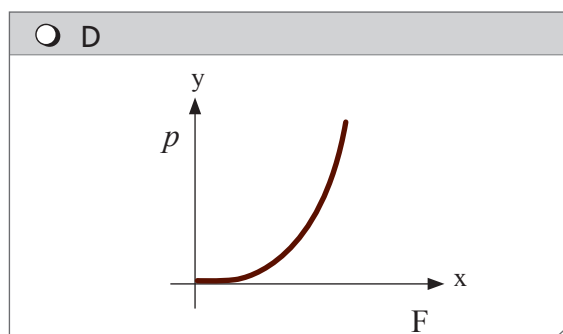
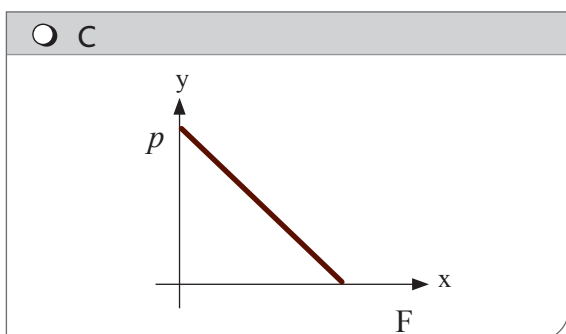
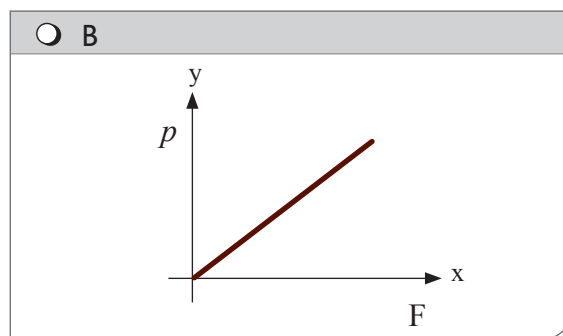
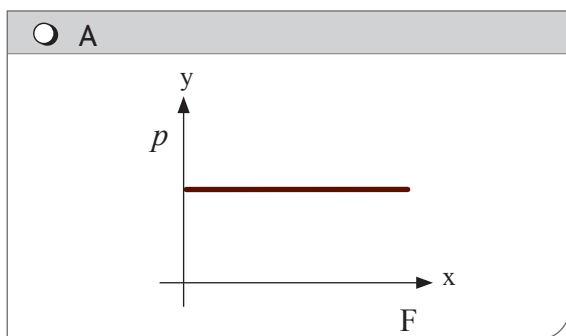
Pregunta 15

Un auto se mueve con una rapidez constante v , en una pista circular de radio r . Con esta información, se puede determinar la magnitud de:

- I. La aceleración centrípeta del auto.
 - II. La fuerza centrípeta.
 - III. La velocidad angular.
- A. Solo I
- B. Solo I y II
- C. Solo I y III
- D. I, II y III

Pregunta 16

Un hombre está guardando cosas en una caja para cambiarse de casa. La caja es cúbica de arista “ a ” y ejerce una presión p sobre el suelo. A medida que el hombre guarda cosas en la caja el peso de esta aumenta. ¿Cuál es el gráfico que mejor representa el cambio de la presión p en función de la fuerza F que ejerce la caja sobre el suelo?



Pregunta 17

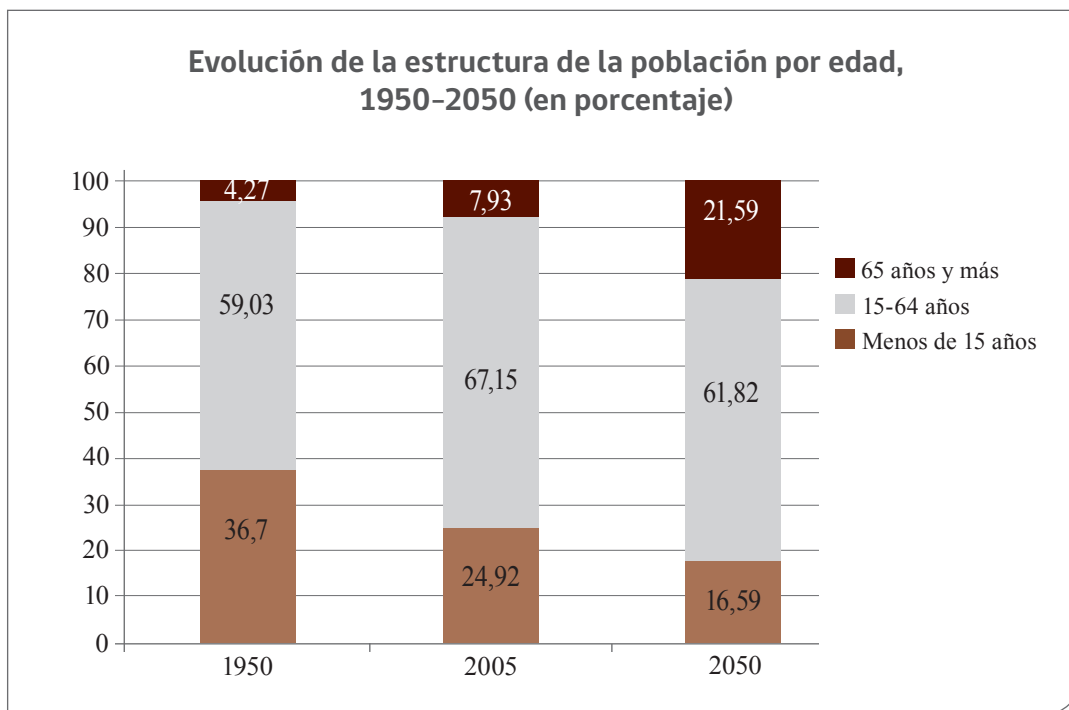
Para que no se cierren las puertas cuando corre viento en una casa se utiliza, en ocasiones, un tope que se engancha en la base de la puerta. ¿Dónde sería más efectivo poner el tope?

Justifica tu respuesta.

PARTE III

Pregunta 18

De la información presente en el gráfico se puede desprender que:



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

- A. Los datos para los menores de 15 años implican que las tasas de natalidad han aumentado con los años.
- B. La población chilena pasa por una transición demográfica hacia una pirámide de población de tipo expansiva.
- C. Los datos para el año 2050, reflejan que cerca de $\frac{2}{5}$ de la población estará jubilada.
- D. Se puede inferir que el aumento en la población entre los 15 y los 64 años se debe a la baja mortalidad infantil.

Pregunta 19

Lee el texto y luego responde:

"Gracias a los esfuerzos por sacarlas de su ancestral anonimato, cepas de origen europeo, como la Carignan y la País, recobran valor en el dinámico sector vitivinícola de Chile, que dirige lo mejor de su producción a mercados como Estados Unidos o Reino Unido.

La intervención de varios actores de la industria ha permitido potenciar "variedades que tradicionalmente servían para producir vinos de baja calidad" en la zona central del país, unos 300 kilómetros al sur de Santiago.

Utilizada como materia prima para vinos de poco color y escasa calidad, un grupo de productores del valle del Maule "han reactivado el cultivo a pequeña escala" de la cepa Carignan, gracias a lo cual han nacido "vinos similares a los que se producen en la región catalana de El Priorat".(...) esta variedad cambia sus propiedades de forma radical al envejecer, momento en el que la uva se transforma y aumenta su calidad consiguiendo una intensidad y aromas muy complejos que permiten elaborar vinos de mejor calidad.

Otro caso rescatado es el de la uva país o negra común, una "modesta cepa" introducida por los conquistadores españoles para el vino de misa, con la que actualmente se produce el brebaje para consumo masivo."

Texto extraído desde <http://www.thisischile.cl/7665/1/vinas-chilenas-recuperan-ancestrales-cepas-de-origen-europeo/News.aspx>

¿Qué beneficios puede obtener este sector productivo con esta estrategia?

- A. Al rescatar estas cepas se puede abrir nuevos mercados para el vino chileno.
- B. Mejorar la calidad de la producción de vinos, a través de introducir nuevas cepas.
- C. Cambiar el uso del suelo para la producción de vinos, aprovechando que se venden bien en el mercado.
- D. Unir a los productores de vino en el rescate de vinos de origen europeo.

Pregunta 20

En el año 1962, Chile organizó el Mundial de Fútbol de la FIFA. Fue un evento esperado por los aficionados y la sociedad entera, aunque enlutado por el terrible terremoto de Valdivia (1960), que destruyó gran parte de la infraestructura del sur de nuestro país. Los esfuerzos por recibir a los deportistas, debieron redoblar al tener que reconstruir a las zonas afectadas. Esto descartó a las ciudades al sur de Talca como sedes y exigió que las propias ciudades autofinanciaran sus estadios. De esta manera, fueron elegidas Arica, Viña del Mar, Rancagua y Santiago.



En el plano deportivo, se esperaba ver jugar a la gran figura Pelé, que lamentablemente se lesionó. Aunque su selección igual fue la campeona. Chile obtuvo el 3° lugar. Era una fiesta de la familia: grandes y chicos se congregaban al lado de la radio e incluso, se pudo ver en directo, por primera vez en Chile un partido a través del televisor. Fue a través de estos medios que se pudo hacer famosa la frase del comentarista Julio Martínez: ¡Justicia Divina! Y se difundieron canciones como el famoso "Mundial del '62", que eran publicadas en revistas de tiraje nacional como Estadio y Ritmo.

Selecciona la alternativa que mejor represente la información anterior respecto del mundial de fútbol del año 1962 en Chile.

- A. La elección de las ciudades sedes incorporó factores deportivos, de infraestructura y económicos.
- B. La organización del Mundial de Fútbol permitió ayudar económicamente en la reconstrucción post terremoto.
- C. La televisión y la radio fueron los únicos medios por los que las personas se enteraban de lo que ocurría en el Mundial.
- D. Al estar en contacto con figuras deportivas como Pelé, el fútbol se convirtió en el deporte más popular.

Pregunta 21

Lee el siguiente texto y responde:

El mundo rural chileno, en la actualidad, está dividido en términos socio-espaciales, en las siguientes áreas: A) enclaves primo-exportadores; B) espacios abandonados; C) espacios refugio (áreas marginales de las ciudades intermedias y grandes) y D) espacios en reserva (Aysén y Magallanes).

Fragmento adaptado de Gladys Armijo, "La urbanización del campo metropolitano de Santiago: crisis y desaparición del hábitat rural", Revista de Urbanismo [online], Universidad de Chile. Extraído desde <http://revistaurbanismo.uchile.cl/n3/armijo/armijo.html>

Desde una perspectiva de relación con el mercado globalizado ¿Cuáles crees tú que son las áreas que tendrán más cambios en su configuración como espacios agrícolas?

5. Bibliografía

Arias et al. (2007) *Problemas de Matemática para Competencias Olímpicas*. Sociedad Ramamsem.

Audren H et al. (2005) *Maths, programme 2005*, Breal, Francia.

Bonnefond G., Daviaud D., (1986). *Mathematiques 6*, Hatier, París.

Bonnefond G., Daviaud D., Revranche (1989). *Mathematiques 3*, Hatier, París.

Bonnefond G., Daviaud D., Revranche (1988). *Mathematiques 4*, Hatier, París.

Cantoral et al. (2008), *Matemáticas 1º*, Mc Graw Hill. México.

Bressan et al. (2000) *Razones para enseñar geometría en la Educación Básica*. *Mirar, construir, decidir y pensar*. Novedades educativas.

Condemarín M.; Medina A. (2000) *Evaluación auténtica de los aprendizajes*. Ed. Andrés Bello, Santiago de Chile.

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.

Darling-Hammond, L. (2001) *La Enseñanza y el Aprendizaje para la Comprensión*. Extracto de: *El derecho de aprender*. Buenas escuelas para todos, págs. 145-165, Editorial Ariel: Barcelona.

Donoso et al. (2006) *Historia y Ciencias Sociales, Guía Didáctica para el Profesor*.

Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana. Edición especial para el Ministerio de Educación. Santillana del Pacífico S.A de Ediciones: Santiago.

Fernández (2009) *Evaluaciones en Matemáticas. El Caso de Colombia*. Pruebas Saber E Icfes. Revista Sigma.

Gil et al. (2005) *Cómo promover el interés por la cultura científica*. OREALC/UNESCO Santiago, Chile.

Informe de la Comisión Nacional para la Modernización de la Educación. Comité Técnico Asesor del Diálogo Nacional sobre la Modernización de la Educación Chilena, 1994.

Isoda et al. (2007) *El estudio de Clases Japonés en Matemáticas*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Kaufmann et al. (2010) *Álgebra*. Editorial CENGAGE Learning, 8º Edición.

Kilpatrick, J. (1985). "A Retrospective Account of the Twenty-five Years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving" En E. A. Silver (Ed.). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. (pp. 1-15). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Lea s Burke J. (1999) *La naturaleza de las cosas*. Internacional Thompson. México.
- Mapas de Progreso del Aprendizaje, Sector Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Ejes: Democracia y Desarrollo, Sociedad en Perspectiva Histórica y Espacio Geográfico (Sexto Básico, Séptimo Básico, Primero Medio y Segundo Medio).
- Mapas de progreso del Aprendizaje, Sector Matemáticas, Ejes: Números, Algebra, Datos y Azar, Geometría (Quinto Básico, Sexto Básico, Séptimo Básico y Octavo Básico, Primero Medio, Segundo Medio).
- Material elaborado por la Unidad de Currículum, UCE, Abril de 2010.
- Marco Curricular, Historia, Geografía y Cs. Sociales en Currículum de la Educación Media, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, Agosto, 2005.
- Marco Curricular, Matemática en Currículum de la Educación Media, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, Agosto, 2005.
- Material de Comprensión de la Sociedad para el séptimo año de Enseñanza Básica, según los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios del Decreto 40/96. Proyecto editorial de Ediciones SM.
- 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.
- Minnick C. Alvermann D. (1991) *Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones*. Ed. Aique Argentina.
- Nortes A. (2007) *700 problemas de Matemática y su Didáctica*, Lerko Print, Madrid.
- Nieto (2004) *Resolución de Problemas Matemáticos Talleres de Formación Matemática*. Maracaibo, Venezuela.
- Perales F. Cañal de León P. (2000) *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Ed. Marfil S. A. Alcoy, España.
- Pluinage (1993) *Didactique de la résolution de problèmes*, Petit x N°32.
- Pozo et al. (2006) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Ed Grào Barcelona, España.
- Puig, L. (1996) *Elementos de Resolución de Problemas*. Granada: Comares.
- Raths L. E. y otros (2005) *Cómo enseñar a pensar. Teoría y aplicación*. 8ª Edición. Ed. Paidòs, Buenos Aires Argentina.
- Rodríguez et al. (2002) *Problemas IX y X Olimpiadas Matemáticas (EGB y ESO) 1988-1999*. Junta de Extremadura Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología Dirección General de Ordenación, Renovación y Centros Mérida, 2002.

Schoenfeld, A. (1992) *Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics*. En Handbook for research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan.

Serra et al. (2001) *Maths*, Bordas, Francia.

Serway Jewett (2008) *Física para Ciencias e Ingeniería*, Séptima Edición. Cengage Learning. México.

Seveso I. Ferrarini G (1994) *Olimpiada Matemática*, Ñandu, Red Olímpica, EDIPUBLI S.A. Argentina.

Vidal, Chicharro, Montoya (2002), *Matemática 1*, Zig- Zag, Chile.

Vidal, Chicharro, Montoya (2003), *Matemática 2*, Zig- Zag, Chile.

Santos (1997) "La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las Matemáticas." *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 2, N°3. Consejo Mexicano de Investigación Educativa México.

Santos (1997) *Principios y métodos de la Resolución de Problemas en el aprendizaje de las Matemáticas*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

Stewart et al. (2007) *Precálculo*. Editorial CENGAGE Learning, 5° Edición.

www.pisa.oecd.org

www.simce.cl

www.mineduc.cl

