



Magister en Educación mención Currículum y Evaluación  
Basado en Competencias.

Trabajo de Grado II.

Elaboración de Instrumento de Evaluación para alumnos de  
primer año de carreras técnico profesional en la asignatura de  
Matemática.

Profesor: Carmen Bastidas B.  
Alumno: Estefani Solis San Martin

Chillan Chile Abril 2020

## Índice

Resumen.....	2
Introducción.....	3
Marco teórico.....	4
Marco contextual.....	6
Diseño y aplicación de instrumentos.....	7
Análisis de los resultados.....	9
Propuestas remediales.....	11
Bibliografía.....	12
Anexos.....	13

## Resumen.

El primer semestre del año 2019 Inacap Chillan aplica por primera vez las evaluaciones estandarizadas a nivel nacional, evaluaciones creadas desde casa central para todos los alumnos de primer año, en las matemáticas niveladoras, para todas las carreras de la institución.

Se implementa una nueva metodología de resolución de problema bajo la metodología ARPA (activando la resolución de problema en el aula) donde los profesores más que transmisores de conocimientos tomamos el papel de guía para que los alumnos sean creador de su propio aprendizaje.

Las evaluaciones para las unidades de Resolución de problemas y Manipulación algebraica aplicada a tres cursos de primer año de distintas carreras, son analizadas en este trabajo, explicitando características de los alumnos y contexto en que fueron aplicadas, analizando los resultados obtenidos y proponiendo remediales para la mejora de estos, como por ejemplo nuevas metodologías de trabajo y correcciones en las evaluaciones intentando dar un enfoque más específico por área de estudio, con la finalidad de lograr aprendizaje significativo en los alumnos y lograr el éxito en la finalización de sus carreras.

Finalmente se anexan los dos instrumentos de evaluación aplicada.

## Introducción.

En este trabajo se realiza el análisis de dos instrumentos de evaluación aplicados a alumnos de primer año de distintas carreras de la Universidad tecnológica de Chile INACAP. Los instrumentos fueron creados por el Área de Ciencias Básicas de Vicerrectoría Académica, para utilizarlos a nivel nacional en asignaturas de Matemática con código como MTIN01 y MTAN01 de carreras de áreas como: Mecánica, Procesos Industriales, Informática y Administración y negocios, con el fin de que los alumnos puedan aplicar la matemática a la resolución de problemas tanto de la vida diaria, como también en temas de especialidad.

Se presentan dos evaluaciones aplicadas durante el primer semestre del año 2019 a tres cursos de primer año de diferentes carreras, en las asignaturas de Matemáticas niveladoras, llamadas así debido a que en esta asignatura se estudian los contenidos de los 12 años de escolaridad.

Se analizan los resultados obtenidos por los alumnos y también se proponen remediales a aplicar para una mejora en los resultados.

## Marco teórico.

Hoy en día en el estudio de las matemáticas está demostrado que la finalidad o competencia genérica como le llamamos en Inacap, es la resolución de problemas, más cuando trabajamos en educación técnica profesional. Es muy común que los alumnos nos pregunten, ¿profesora para que me sirven las matemáticas?, es por este motivo que debemos darle un sentido, para que el alumno logre entender a utilidad de la asignatura.

De acuerdo con Cuicas (1999), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p. 21).

Asimismo, en el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que la resolución de problemas “es la estrategia básica Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos para el aprendizaje de la Matemática”. En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas.

La resolución de problemas debería estar en el corazón de las clases de matemática, pues da la oportunidad de enriquecer la clase mediante el razonamiento y las habilidades de observación, inducción y deducción. “en las clases de matemática de nuestro país, los niños y niñas no resuelven problemas. ¿Y qué nos pasa hoy? Los estudiantes no se motivan con las matemáticas, o se preguntan para qué sirve. Se acepta que un grupo grande no participe del aprendizaje de la matemática, e incluso se acepta socialmente que alguien nunca fue bueno para la matemática. Es un panorama desalentador” (Patricio Felmer, 2016)

La resolución de problemas, hace su aparición en el currículo nacional hace ya varios años, pero es elevada a la categoría de habilidad, distinguida claramente de los contenidos, en las Bases Curriculares de 2012, poniendo una serie de desafíos

a todo el sistema escolar, en particular a los programas de formación de docentes, a los docentes en formación y también a los docentes en ejercicio.

La resolución de problemas de matemáticas (RPM) ha sido considerada en los últimos 30 años como una actividad importante en el aprendizaje de las matemáticas, incrementando su presencia en los currículos (Castro, 2008; Puig, 2008; Santos, 2007) sugiriéndose que sea uno de los ejes principales de la actividad matemática y el soporte principal del aprendizaje matemático. De esta manera, debe considerarse como eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación. Además, se propone como un contenido específico (Blanco y Cárdenas, 2013; ver capítulo 2) y aparece como una competencia básica que los alumnos deben adquirir. Son numerosas las referencias para los profesores que podemos encontrar en los documentos curriculares sobre aspectos específicos y generales relacionados con la RPM.

Diferentes informes internacionales sobre educación matemática, como los Informes PISA del 2003, 2006, 2009 y 2012 y el informe TIMSS del 2011, muestran los pobres resultados obtenidos en matemáticas y, específicamente, en la resolución de problemas. Ello, ha sido un motivo para poner de manifiesto la importancia de la resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza obligatoria. Estos resultados confirman la idea de Castro, (2008) y Santos, (2008) quienes insisten en que los intentos realizados para enseñar a los alumnos, de primaria y secundaria, estrategias generales de resolución de problemas no han tenido éxito.

## Marco contextual.

El estudio de este trabajo se realiza en la universidad tecnológica de Chile Inacap, con alumnos de primer año de carreras tales como: Analista programador, administración de empresas e ingeniero en informática. Cada curso con 35 alumnos en promedio.

Inacap es una institución que no exige prueba PSU, sin embargo todos los alumnos que entra a esta casa de estudio deben rendir una evaluación diagnóstica sobre contenidos de enseñanza media, con la finalidad de identificar los conocimientos que poseen al momento de ingresar y poder apoyarlos en los contenidos donde presentan mayor dificultad.

Un número importante de alumnos obtienen menos del 40% de logro en aquella evaluación, presentando dificultades en operaciones básicas matemáticas y sin las competencias para resolver problemas matemáticos. Estos alumnos son derivados a nivelación durante dos semanas antes de comenzar las clases formales, esperando que esta ayuda les permita aprobar la asignatura y avanzar en sus carreras.

Muchos de los estudiantes diurnos, que ingresan a primer año, son alumnos recién egresados de enseñanza media, es decir que nunca han estudiado otra carrera en educación superior y provienen de colegios técnicos, lo que implica que la cantidad de contenido matemático en algunos casos sea escaso, sin embargo dentro de un mismo curso son variados los niveles de aprendizaje matemático que poseen los alumnos.

## **Diseño y aplicación de instrumentos.**

Los instrumentos de evaluación aplicados fueron creados por el Área de ciencias básicas de Vicerrectoría académica para las asignaturas de Matemáticas niveladoras, aplicada a los alumnos de primer año de todas las carreras de Inacap.

He tomado esta asignatura debido a que trabaje en ellas en el periodo otoño 2019 y porque permite reconocer los conocimientos que traen los alumnos al momento de ingresar a la institución, esto no da pie para comenzar con aquellos contenidos que debemos reforzar en cada curso, dependiendo del perfil que presenten los alumnos.

Ambas instrumentos corresponden a evaluaciones escritas y en ellos se aplica la resolución de problemas.

Las evaluaciones seleccionadas son:

### **Instrumento de Evaluación n°1**

Evaluación dividida en dos partes.

La primera parte de la prueba es de desarrollo grupal, donde se ve la capacidad de los alumnos de trabajar en equipo, desarrollando un problema matemático sin mayor complejidad en el cual no necesitan conocimientos avanzados de matemática, si no de pensamiento lógico.

La segunda parte es de desarrollo individual, la cual avanza en nivel de complejidad. Corresponde a la resolución de dos problemas de secuencia numérica y se espera que lleguen a una generalidad o a una expresión algebraica la cual se obtiene del desarrollo anterior realizada, es decir que para llegar a una expresión algebraica correcta es necesario que desarrollen las parte con menor dificultad correctamente.

Esta parte de la evaluación da pie para la unidad de algebra y funciones que viene más adelante en el curso, introduciendo el álgebra de forma implícita sin lograr la ansiedad de los alumnos, dado que en su mayoría viene con prejuicio respecto a esa unidad.

## **Instrumento de Evaluación n°2.**

El segundo instrumento de evaluación aplicada en el semestre es ya más compleja, corresponde a la segunda unidad de manipulación algebraica. Se aplican conceptos de área y perímetro, si bien no fueron estudiados en la unidad anterior, los alumnos debieron ver los conceptos en enseñanza media, sin embargo son recordados y explicados en clases.

La evaluación es mucho más extensa que la anterior y será desarrollada de forma individual. Corresponde a la resolución de tres problemas donde se aplican operaciones básicas utilizando expresiones algebraicas.

Si bien los problemas son más complejos, durante las clases fueron trabajados los mismos problemas con distintos valores.

La unidad de manipulación algebraica es muy temida por los alumnos, muchos manifiestan que no lograron entender en el colegio, es por esto que le tienen mucho temor, sin embargo es de gran importancia ya que es lo que utilizarán para las siguientes cursos matemáticos en sus carreras para asignaturas como matemática II o cálculo, es por esto que he decidido tomar este instrumento de evaluación.

## **Análisis de los resultados.**

La primera evaluación del semestre produce en los alumnos una ansiedad muy grande por diferentes motivos, no saben cómo el profesor realizara la evaluación, cuál será la exigencia realmente, las ganas de obtener una buena calificación, es por esto que muchas veces los resultados obtenidos no son lo que, como docentes, esperamos.

En relación al primer instrumento de evaluación aplicado, el problema grupal era bastante fácil para alumnos de educación superior, sin embargo un número importante de alumnos no lograron llegar a todas las respuestas correctas, muchos pensaban que necesitaban fórmulas para poder resolverlo, cosa que no era necesario, solo debían realizar trabajo en equipo y discutir ideas que cada uno presentara para resolver el problema.

Durante las clases previas a la evaluación se fomentó el trabajo en grupo, con la finalidad de prepararlos para la evaluación y bueno, ellos se están preparando para el mundo laboral donde sin duda deberán trabajar con más personas, sin embargo muchos manifestaron que no les gusto esta parte de la evaluación porque no lograron la participación de todos los integrantes del grupo y expresaron que preferían trabajar solos la próxima vez.

Si bien las evaluaciones con resolución de problemas es algo nuevo para los alumnos, ya que en clases de matemática esperan solo resolver ejercicios, se obtuvo una buena disposición de los alumnos para trabajar.

Respecto a la segunda parte de la evaluación, ya se encontraban un poco más tranquilos, Comenzaron muy bien, la mayoría realizo las secuencias numéricas correctamente encontrando los valores numéricos, sin embargo no lograron encontrar la expresión algebraica que les permitiera encontrar todas las secuencias, varios de ellos fallaron. A pesar de que en clases se trabajó mucho esta parte de la evaluación, no lograron tener éxito. Al momento de realizar la retroalimentación de la evaluación se dieron cuenta de que era más fácil de lo que pensaban.

La calificación final de esta evaluación correspondía al 40% de la parte grupal y al 60% de la parte individual. A pesar de las dificultades que presentaron los alumnos en esta evaluación alrededor del 80% obtuvieron nota superior a 4.0.

En la aplicación del segundo instrumento los alumnos bajan un poco su ansiedad ya están un poco más familiarizados con la metodología de trabajo y con la resolución de problemas. Se trabajó solo de manera individual.

Si bien los contenidos estudiados de algebra ya los habían estudiado anteriormente, debido a que son contenido de segundo medio, consideramos los resultados obtenidos en la evaluación diagnostica y entendemos que es necesario reforzar los contenidos en su totalidad ya que varios manifiestas que no recuerdan nada o simplemente que no aprendieron. Es por esto que a medida que resolvemos problemas y aparecen contenidos necesarios para resolverlos, vamos recordando las formas de operar las expresiones algebraicas.

Los resultados obtenidos en esta evaluación fueron más bajos que en la evaluación anterior, el 60% de ellos obtuvieron nota sobre 4.0. Claramente era necesario aplicar contenido matemático más avanzado, con mayor dificultad y les exigía mayor memorización de contenido.

Algunos alumnos no supieron organizar el tiempo estimado para la aplicación del instrumento, manifestando que no alcanzaron a terminar la evaluación.

A pesar de los resultados obtenidos los alumnos quedaron conformes ya que todo lo evaluado había sido estudiado durante las clases, asumiendo su responsabilidad ante la calificación.

## Propuestas remediales.

Fomentar más el trabajo en grupo y quizás también las evaluaciones en grupo, solo el primer instrumento fue evaluado de esa forma y quedo demostrado que los alumnos no saben responder cuando se debe trabajar en conjunto con otros compañeros.

Las evaluaciones debieran ir enfocadas en su especialidad, la idea es lograr que los alumnos entienda la utilidad y necesidad de saber matemática y la mejor forma es utilizar problemas que tengan relación con lo que estudian que es lo que a ellos les interesa. Entendemos que realizar una evaluación para cada carrera es complejo, pero quizás por área será algo muy positivo.

Realizar una evaluación de proceso formal antes de la aplicación del primer instrumento de evaluación para lograr bajar la ansiedad de los alumnos y puedan conocer el tipo de instrumento que se les aplicara en la evaluación Sumativa y logren manejar de mejor forma los tiempos destinado para la realización de la evaluación.

Preparar a los docentes de mejor forma para la realización de clases utilizando metodología de resolución de problema, para todos esta es una nueva forma de trabajo y muchos docentes no creen en esta nueva forma de aprender matemática y piensan que se debe seguir realizando ejercicios y repitiendo mecanismo que ya a las nuevas generaciones no le permiten obtener aprendizajes significativos.

## Bibliografía.

**PISA**, PISA resultados claves; 2015.

**PISA**, Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo

**Manual de activación de la resolución de problemas en el aula**, Modelo de enseñanza – Aprendizaje de matemáticas.

**Universidad central**, Resolución de problemas matemáticos por parte de estudiantes de enseñanza básica de escuelas municipalizadas utilizando diversas estrategias de aprendizaje, 2013

**Sebastián Bahamondes y Judith Vicuña**, Resolución de problemas Matemáticos, 2011.

**Paloma Varela**, La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y cognitivos.

**Patricio Felmer**, “La resolución de problemas debe estar en el corazón de las clases de matemáticas”, 2016

## Anexos.

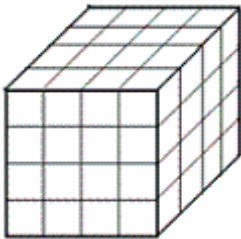
### Prueba 1 - MTHT01-MTMA01-MTSL01

**Lea atentamente las siguientes instrucciones:**

1. Esta prueba consta de 4 problemas de desarrollo, cada uno con su puntaje asignado.
2. La nota 4,0 se obtiene logrando el 60% de este puntaje.
3. Es de su EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD contestar la prueba realizando los cálculos sólo en la hoja asignada, si usted desea una hoja adicional debe solicitarla al docente y anexarla. Las respuestas deben ser escritas claramente en la hoja de respuestas utilizando lápiz de pasta negro o azul.
4. Tiempo asignado para responder la prueba. 80 minutos.
5. Se autoriza uso personal de calculadora.
6. Queda estrictamente prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico (celulares, Ipod, mp3, mp4, cámaras digitales, etc.)
7. Transcurrido un plazo máximo de 10 días hábiles desde la evaluación (Reglamento Académico, artículo 28) podrá ver la nota obtenida en la plataforma.
8. Todo intento deshonesto de respuesta será sancionado con nota 1.1 informando a su Director de Carrera.

1. (15 points)

Un cubo de madera de 4 cm de arista se pinta de azul y luego se corta en cubos de 1 cm de arista.



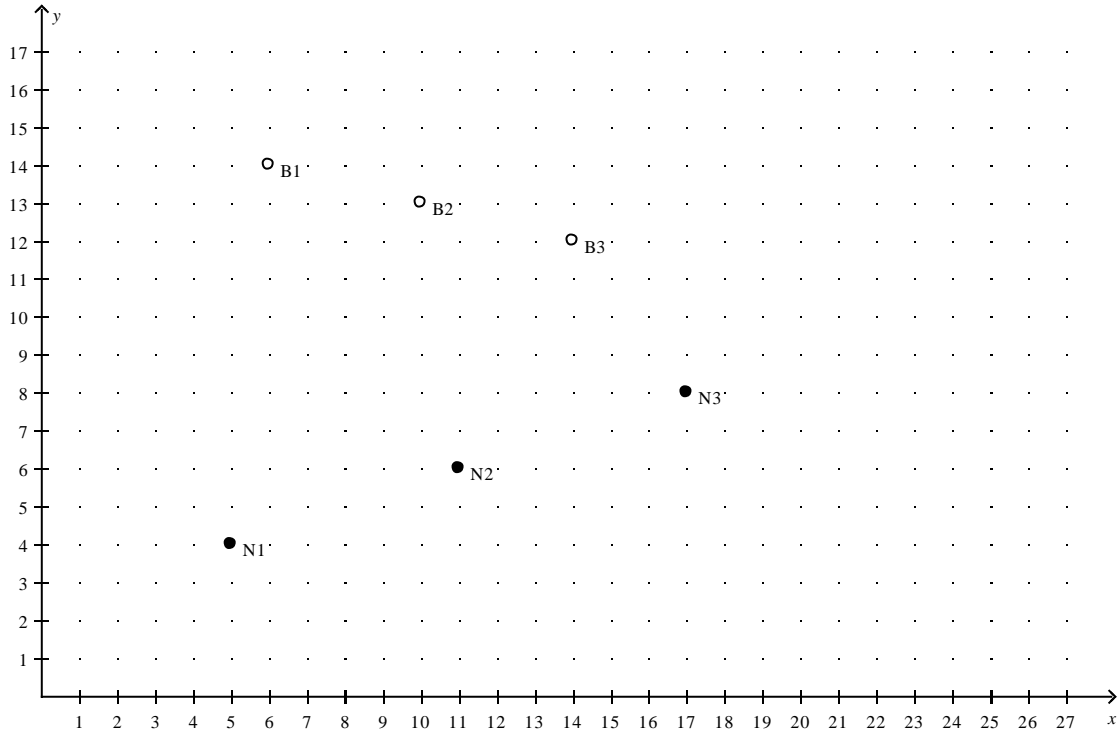
Con la información dada, responda:

- a) ¿Cuántos cubos pequeños tienen cuatro caras pintadas? (3 puntos)
- b) ¿Cuántos cubos pequeños tienen tres caras pintadas? (3 puntos)
- c) ¿Cuántos cubos pequeños tienen dos caras pintadas? (3 puntos)
- d) ¿Cuántos cubos pequeños tienen solo una cara pintada? (3 puntos)

e) ¿Cuántos cubos pequeños tiene todas las caras sin pintar? (3 puntos)

2. (20 points)

En el siguiente plano cartesiano se muestran las secuencias de los puntos negros y los puntos blancos.

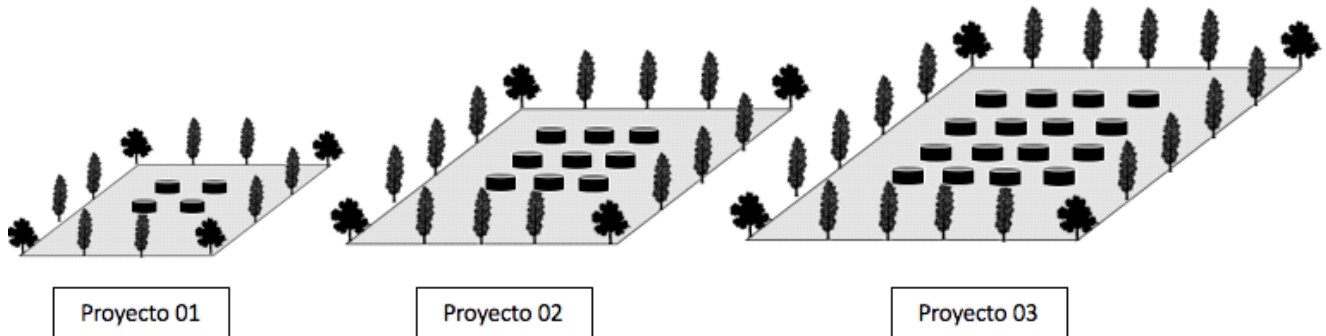


Considerando la información anterior, complete la siguiente tabla:

Fase	Coordenadas de los puntos negros	Coordenadas de los puntos blancos
1		
2		
3		
4		
110		
n		




3. (20 points)

Una empresa dedicada a la decoración de parques propone los siguientes proyectos, de acuerdo a la superficie requerida. Cada proyecto contempla dos tipos de árboles (álamos y nogales) por el contorno del terreno y bancas al centro, de acuerdo a la figura que se muestra a continuación:



De acuerdo a la información anterior, completa la siguiente tabla:

Indicación: En la fila del Proyecto N, escriba las expresiones desarrolladas y reducidas.

Proyecto	Cantidad de nogales	de	Cantidad de álamos	de	Total de árboles	Cantidad de bancas
						
Proyecto 1						
Proyecto 2						
Proyecto 3						
Proyecto 4						
Proyecto 74						
Proyecto N						

**EVALUACIÓN SUMATIVA SUGERIDA N° 2**  
**UNIDAD MANIPULACIÓN ALGEBRAICA**  
**MTAN01 SEMESTRE OTOÑO 2019**

Código Asignatura:	Sección:	Fecha:	Nota:
Nombre:		Puntaje Ideal: 100	
RUT:		Puntaje Obtenido:	

**Aprendizaje Esperado**

2.1. Resuelve problemas de la disciplina y/o especialidad, que involucren tópicos de manipulación algebraica. (Integrada Competencia Genérica Resolución de Problemas)

**Criterios de Evaluación**

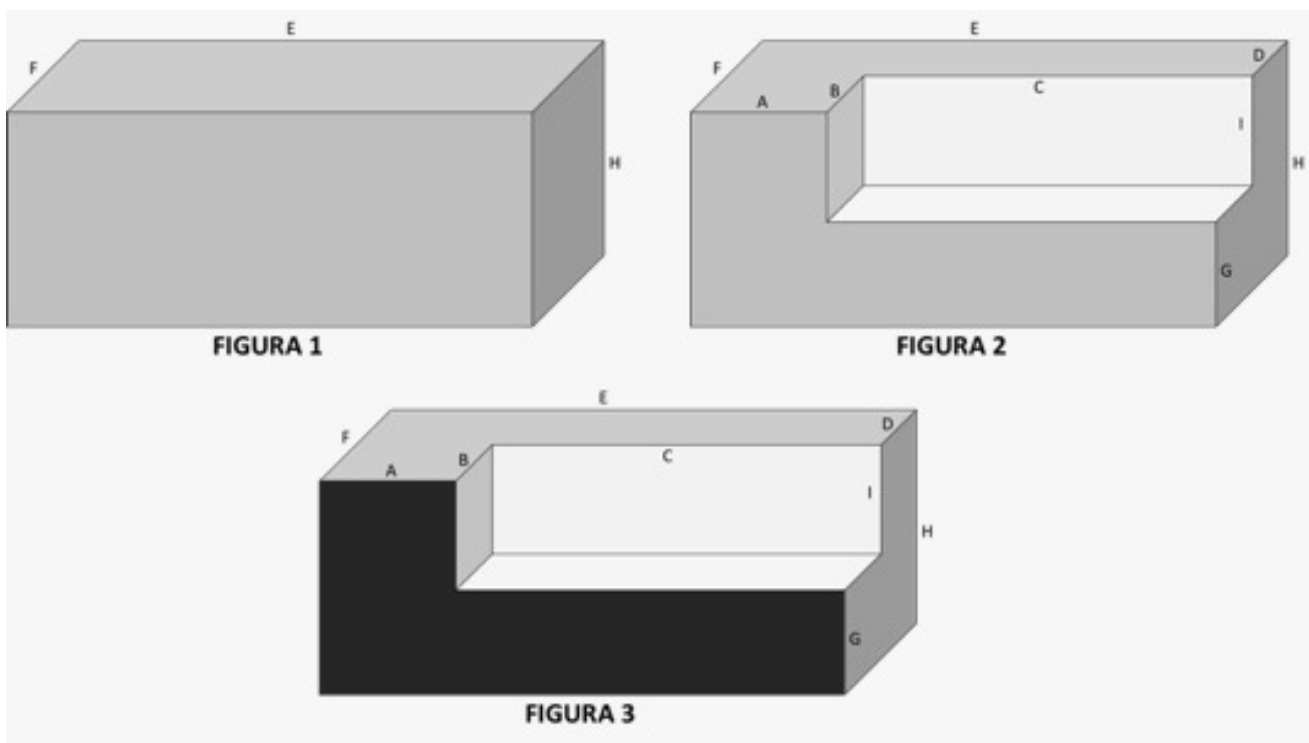
- 2.1.1. Traduciendo de lenguaje algebraico a lenguaje natural, y viceversa.
- 2.1.2. Valorizando expresiones algebraicas mediante operatoria en los números reales.
- 2.1.3. Reduciendo expresiones algebraicas.
- 2.1.4. Operando expresiones algebraicas.
- 2.1.5. Simplificando fracciones algebraicas.
- 2.1.6. Operando fracciones algebraicas.
- 2.1.7. Factorizando formas lineales, cuadráticas y cúbicas.
- 2.1.8. Analizando situaciones problemáticas establecidas
- 2.1.9. Considerando información, variables y criterios establecidos.
- 2.1.10. Considerando protocolos y normas establecidas.

**Lea atentamente las siguientes instrucciones:**

1. Esta prueba consta de 3 problemas de desarrollo: Problema 01 (40%), Problema 02 (30%) y Problema 03 (30%)
2. El Problema 01, 02 y 03 se resuelven de manera individual.
3. La nota 4,0 se obtiene logrando el 60% de este puntaje.
4. Es de su EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD contestar la prueba realizando los cálculos sólo en la hoja asignada, si usted desea una hoja adicional debe solicitarla al docente y anexarla. Las respuestas deben ser escritas claramente en la hoja de respuestas utilizando lápiz de pasta negro o azul.
5. Tiempo asignado para responder la prueba. 80 minutos
6. Se autoriza uso personal de calculadora en los problemas.
7. Queda estrictamente prohibido uso de cualquier dispositivo electrónico (celulares, Ipod, mp3, mp4, cámaras digitales, etc.)
8. Transcurrido un plazo máximo de 10 días hábiles desde la evaluación (Reglamento Académico, artículo 28) podrá ver la nota obtenida en la plataforma.
9. Todo intento deshonesto de respuesta será sancionado con nota 1.1 informando a su Director de Carrera.

1. (40 points)

A un paralelepipedo (Figura 1) se le extrae otro paralelepipedo de menor volumen (Figura 2) y posteriormente se pinta una de sus caras con color negro (Figura 3).



a) Si se sabe que  $F = 20x + 16$ ,  $E = 27x + 24$  y  $H = 18x + 15$ , ¿Cuál es el volumen de la Figura 1? (10 puntos)

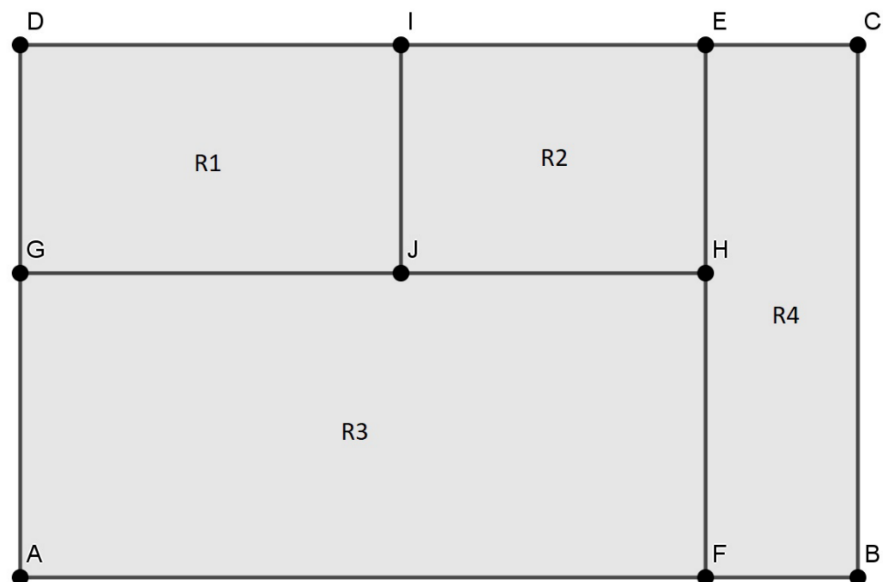
b) Además, si se considera que  $A = 10x + 13$ ,  $D = 13x + 10$  e  $I = 7x + 9$ , ¿Cuál es el volumen del paralelepípedo extraído? (10 puntos)

c) ¿Cuál es el área y el perímetro del sector pintado de color negro? (10 puntos)

d) Si  $x = 3$ , ¿Cuál es el valor del volumen del cuerpo de la Figura 1? (10 puntos)

2. (30 points)

La siguiente figura está formada por cuatro rectángulos: R1, R2, R3 y R4



Se sabe que  $\overline{AG} = x + 3$ ,  $\overline{AF} = 6x^2 + 4x - 20$ ,  $\overline{BC} = 5x + 30$  y  $\overline{IE} = 4x^2 - 4x - 8$ . Además, se sabe que el área del rectángulo R4 es  $10x^2 + 90x + 180$ .

- ¿Cuál es la distancia  $\overline{FB}$ ? (10 puntos)
- ¿Cuál es el perímetro del rectángulo R2? (10 puntos)
- ¿Cuál es el área del rectángulo R1? (10 puntos)

3. (30 points)

Considere las siguientes expresiones algebraicas:

$$A = \frac{6}{x+4} \quad B = \frac{2}{x^2 + 2x - 8}$$

Desarrolle y reduzca a la mínima expresión la siguiente operación:  $(A + B) \cdot (A - B)$