Zona Próxima
ISSN: 1657-2416
jmizzuno@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
Colombia

Rojas Álvarez, Carlos Javier
La solución de problemas reales y la percepción en la conservación del perímetro y el área
Zona Próxima, núm. 13, julio-diciembre, 2010, pp. 64-79
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN
RESEARCH REPORTS

La solución de problemas reales y la percepción en la conservación del perímetro y el área

The real problem and perception in the conservation of perimeter and area

Carlos Javier Rojas Álvarez

zona próxima

Cristo Hoyos. *Procesión*. Pastel, tinta y acrílico sobre papel.

CARLOS JAVIER ROJAS ÁLVAREZ
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN. PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DEL NORTE.
crojas@uninorte.edu.co

zona próxima

Revista del Instituto
de Estudios en Educación
Universidad del Norte

nº 13 julio - diciembre, 2010
ISSN 1657-2416

RESUMEN

El objetivo de este estudio es describir el desarrollo de los alumnos respecto a la conservación del perímetro y el área, antes y después de un curso de Cálculo con énfasis en la solución de problemas reales y la percepción.
Los sujetos fueron alumnos de segundo semestre de Diseño Industrial, con edades comprendidas entre los 16 y 19 años, de ambos géneros.
La metodología tiene como fundamento solucionar problemas reproducibles en la realidad, cuya repuesta es comprobable a través de la percepción y medición.
Se encontró que la metodología logró que el 36,36% evolucionara de un estadio a otro de nivel superior en la conservación del perímetro, mientras que en la conservación del área el 72,7% evolucionó de un estadio a otro de nivel superior.

PALABRAS CLAVE: conservación, perímetro, área, problema real.

fecha de recepción: agosto 19 de 2010
fecha de aceptación: octubre 27 de 2010

ABSTRACT

The aim of this study is to describe the evolution of the students regarding the conservation of the perimeter and the area, before and after a course of Calculus with emphasis in the solution of real problems and the perception.
The subjects were students of second semester of Industrial Design, with ages comprised between 16 and 19, of both genders.
The methodology has as its aim to solve problems which are reproducible in the reality, and whose answers are verifiable through perception and measurement.
I was found that the methodology attained that 36,36% evolved from one stadium to another of upper level in the conservation of the perimeter, whereas in the conservation of the area 72,7% evolved from one stadium to another of upper level.

KEYWORDS: conservation, perimeter, area, real problem.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco teórico

Es muy común en esta época escuchar la pregunta que hacen los alumnos en una clase de matemáticas: ¿y eso para qué me va a servir? Esta pregunta es motivada, en parte, por la forma descontextualizada y mecánica de presentar los conceptos en las clases. Al respecto, Pozo y Gómez (2000) citan a Pozo y Gómez (1996), señalando algunas dificultades en el aprendizaje de procedimientos en el caso de los problemas cuantitativos, entre los cuales se destacan:

1. **El escaso significado que tiene el resultado obtenido para los alumnos.** Los alumnos se limitan a encontrar la "fórmula" matemática y llegar a un resultado numérico, olvidando el problema de ciencias. Aplican ciegamente un algoritmo o un modelo de "problema" sin comprender lo que hacen.

2. **Escaso control metacognitivo alcanzado por los alumnos sobre sus propios procesos de solución.** El alumno apenas se fija en el proceso, solo se interesa n el resultado. De esta forma, la ***técnica*** se impone sobre la ***estrategia*** y el problema se convierte en un simple ejercicio rutinario.

3. **El escaso interés que esos problemas despiertan en los alumnos,** cuando se utilizan de forma masiva y descontextualizada, reduciendo su motivación para el aprendizaje de la ciencia (p.20).

Una propuesta para tratar de superar las anteriores dificultades es el planteamiento de problemas reales en las clases. Poblete y Díaz (1999) definen un problema de contexto real: "Un contexto es real si se produce efectivamente en la realidad y compromete el accionar del estudiante en la misma" (p. 49). El accionar, en este estudio, involucra acciones concretas, tales como contar y medir, involucrando la percepción.

Las sensaciones, que incluyen olores, imágenes, sonidos, sabores, equilibrio, tacto y dolor, so los datos puros de la experiencia. Nuestros diversos órganos sensoriales son bombardeados de manera continua por pedazos de información, que compiten por atención y entre sí mismos, con tan poco sentido como las piezas de un rompecabezas gigantesco. La percepción es el proceso mental mediante el cual esas piezas se clasifican, identifican y arreglan en patrones significativos. La sensación y la percepción son la base de la conciencia; en conjunto, nos dicen lo que sucede dentro y fuera de nuestro cuerpo (Morris & Maisto, 2005).

El papel de la percepción en la medida es de vital importancia ya que el proceso de medición procede secuencialmente desde de la percepción a la comparación y después a la aplicación de un estándar de medida (o referente). La medición comienza con la percepción de lo que debe ser medido (Godino, p. 365).

Con respecto a la medida, Piaget y sus colaboradores concluyeron que las dos operaciones fundamentales de las que depende el proceso de la medida son la ***conservación*** y la ***transitividad*** (Del Olmo M; Moreno M. & Gil F., 1993). Obviamente, los resultados de sus investigaciones han proporcionado una base para el debate y la necesidad de posteriores investigaciones. Sin embargo, para el presente estudio se seleccionó como base teórica las conclusiones de Piaget y las observaciones de otros investigadores.

En sus estudios, Piaget les colocaba diferentes tareas a los sujetos de acuerdo al objetivo que perseguía. Las características de algunos estadios de desarrollo de la comprensión del proceso de medida con respecto a la longitud:

1. *Estadios iniciales*. En el segundo año de preescolar, el niño no tiene la idea de conservación. Sus juicios se basan primordialmente en una única característica perceptual (Dickson, Brown & Gibson, 1991). La longitud de una línea (recta, curva, poligonal, etc.), no se evalúa según sea su forma sino solamente teniendo en cuenta sus extremos (Chamorro & Belmonte, 2000). Por ejemplo, en el test de conservación de longitud clásico, el niño juzga que estas líneas (figura 1) son desiguales, porque sus extremos no están alineados.

Figura 1.

2. *Estadio en que comienzan a emerger la conservación y la transitividad*. Un indicador del inicio de desarrollo de cierta idea de la conservación y la transitividad es cuando utiliza como instrumento de medida algún elemento intermediario, como la abertura de sus brazos o la altura de su hombro. No es capaz de coordinar medidas en todas las direcciones. Esto sucede aproximadamente a los seis o siete años de edad (Dickson, Brown y Gibson, 1991). Al final de este estadio tiene la idea de conservación, basada en la intuición y en la percepción, pero sin llegar a la necesidad lógica completa de que tal efecto se produzca (Chamorro y Belmonte, 2000).
3. *Estadio caracterizado por el inicio de la conservación operacional y la transitividad.* En este tercer estadio, en caso de desplazamiento, se llega a la conservación de la longitud, no solo juzgada intuitiva sino necesariamente. Cuando la figura es deformada, se asegura la conservación de la longitud por el hecho de que la partición se coordina completamente con los desplazamientos sucesivos (Chamorro & Belmonte, 2000). Esta etapa se alcanza por lo común hacia los siete u ocho años de edad (Dickson, Brown & Gibson, 1991).

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los objetivos y las conclusiones con respecto al área que servirán de base para explicar los resultados:

1.2 Objetivos

- Describir el desarrollo de la conservación del perímetro y del área en un grupo de alumnos.
- Describir la opinión de los alumnos acerca de la metodología empleada en el curso.

2. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación
El tipo de investigación seleccionado para el estudio es el descriptivo.

2.2 Sujetos
El grupo estuvo conformado por 11 alumnos de ambos géneros, con edades entre 16 y 19 años, del programa de Diseño Industrial.

Cuadro 1. Objetivos y conclusiones acerca del área

Estadio	Objetivo	Conclusiones
1 (Hasta los 5 años)	Conservación de la superficie de perímetro cerrado frente a reestructuraciones.	Los niños creen que la superficie cambia con la forma.
	Medición de superficies por iteración.	Los niños manifiestan sólo consideraciones perceptuales.
2 a (Hasta los 6 años)	Conservación de la superficie de perímetro cerrado frente a reestructuraciones.	Los niños creen que la superficie cambia con la forma.
	Medición de superficies por iteración.	Los niños manifiestan sólo consideraciones perceptuales.
2 b (Hasta los 7 años)	Conservación de la superficie de perímetro cerrado frente a reestructuraciones.	Efectúan juicios verdaderos, pero son incapaces de generalizar.
	Medición de superficies por iteración.	Cuando dos figuras planas tienen un borde común, el niño afirma que son equivalentes.
3 a (7 años en adelante)	Conservación de la superficie de perímetro cerrado frente a reestructuraciones.	Comprenden la conservación de la superficie cuando se redistribuyen las partes o se altera la forma. Sin embargo no comprende el concepto de unidad de medida.
	Medición de superficies por iteración.	Deja de considerar que dos figuras planas con un borde común son equivalentes cuando se les señala el error.
3 b	Conservación de la superficie de perímetro cerrado frente a reestructuraciones.	Igual que la del 3 a.
	Medición de superficies por iteración.	Entre varias opciones de unidad de medida, selecciona una como patrón.
4	Medición de superficies por iteración.	Pasan de la longitud a la superficie por multiplicación aritmética.

Fuente: Adaptado de Del Olmo M; Moreno M. y Gil F., 1993

Se han colocado las edades sugeridas por los autores, sin embargo aclaramos que éstas no son uniformes para distintos individuos y por lo tanto son relativas.

2.3 Instrumentos

Para realizar el estudio se aplicó un cuestionario, antes de comenzar el curso (segunda clase de la primera semana), que hizo el papel de pre-test (ver Anexo 1), y otro cuestionario equivalente antes de la realización del tercer parcial (décimocuarta semana de clases), que hizo el papel de post-test (ver Anexo 2).

La evaluación de ellos se hizo con el siguiente criterio:

Pregunta No.	Objetivo	Criterio de evaluación
1	Conservación del perímetro	Un alumno tiene conservación del perímetro cuando responde que las dos figuras tienen igual perímetro y argumenta bien. Está en transición si reconoce que las dos figuras tienen el mismo perímetro, pero no argumenta bien. No tiene conservación del perímetro si responde que una de las dos figuras tiene mayor perímetro.
2	Conservación del área	Un alumno tiene conservación del área cuando responde que las dos figuras tienen igual área y argumenta bien. Está en transición si reconoce que las dos figuras tienen la misma área, pero no argumenta bien. No tiene conservación del área si responde que una de las dos figuras tiene mayor área.

El anterior criterio de evaluación se basó en los estadios descritos en el marco teórico:

- Si un alumno no tiene conservación del perímetro, está en el primer estadio.
- Si un alumno tiene cierta idea de la conservación del perímetro, pero no tiene la lógica del proceso (no justifica bien la respuesta de la primera pregunta), está en el segundo estadio y se le llamó estadio de transición en este estudio.
- Si un alumno tiene conservación del perímetro y justifica bien la respuesta, está en el tercer estadio.

Con respecto a la conservación del área:

- Si un alumno no tiene conservación del área, está en el estadio 2a.
- Si un alumno tiene cierta idea de la conservación del área, pero no tiene la lógica del proceso (no justifica bien la respuesta de la primera pregunta), está en el estadio 2b y se le llamó estadio de transición en este estudio.
- Si un alumno tiene conservación del área y justifica bien la respuesta, está en el tercer estadio.

También se utilizó:

- Regla graduada en centímetros y pulgadas.
- Transportador.
- Compás.
- Calculadora.
- Documento de problemas elaborados en su mayoría por el profesor.

2.4 Procedimiento

Primera etapa. Aplicación del pre-test al grupo de alumnos en la segunda hora de la primera semana de clases.

Segunda etapa. Desarrollo del curso con una intensidad de tres (3) horas semanales durante catorce (14) semanas.

El contenido del curso está distribuido en cuatro unidades así:

- Unidad 1: Perímetro y área de figuras planas. Área y volumen de sólidos.
- Unidad 2: La integral definida.
- Unidad 3: Modelación funcional.
- Unidad 4: Optimización.

Ejemplos de problemas realizados de las tres primeras unidades están en el anexo 3. La unidad 4 se evalúa con un trabajo individual que consiste en solucionar un problema de optimización que debe ser expuesto y sustentado. El problema es diferente para cada alumno y la exposición se realiza en la décimo-quinta y décimo-sexta semana de clases. Es por ello que el post-test se realizó en la décimo-cuarta semana, antes de las exposiciones.

En la unidad 1, la construcción de las figuras para calcular el perímetro y el área se debe hacer sobre papel cuadriculado, porque permite percibir qué es un centímetro cuadrado (cuatro cuadrículas si las cuadrículas son un cuadrado de ½ centímetro de lado) y comprobar el área de la figura por conteo de cuadrículas.

En la unidad 2, la aplicación de la Regla de Simpson se hace con una regla. La respuesta es comprobable superponiendo la figura a la que se le halló el área sobre papel cuadriculado. Es aquí donde entra a desempeñar un papel importante la percepción.

En la unidad 3, además de deducir el modelo funcional, el alumno debe construir el dibujo real de lo que significa la imagen de una función en un valor del dominio (ítem b del problema en cuestión, ver Anexo 3). Esto también se hace en papel cuadriculado.

Tercera etapa. Aplicación del post-test en la décimo-cuarta semana de clases.

3. ANÁLISIS

Las respuestas a la conservación del perímetro están en el Cuadro 2.

De acuerdo al criterio de evaluación, los alumnos se encuentran en los siguientes estadios, antes y después del curso, con respecto a la conservación del perímetro (ver Cuadro 3):

Un análisis del Cuadro 3 permite hacer las siguientes inferencias:

- Dos alumnos (18,18%) permanecieron en el primer estadio, es decir, no conservaron el perímetro.

- Cuatro alumnos (36,36%) pasaron del primer al tercer estadio, es decir, pasaron de no conservar el perímetro a sí conservarlo.

- Dos alumnos (18,18%) desmejoraron del tercer al primer estadio, es decir, pasaron de conservar el perímetro a no conservarlo.

- Tres alumnos (27,27%) permanecieron en el tercer estadio, es decir, conservaron el perímetro antes y después del curso.

Las respuestas a la segunda pregunta, que tiene que ver con la conservación del área, están en Cuadro 3.

Cuadro 2. Respuestas a la conservación del perímetro

Sujeto	Conservación del perímetro (Pre)	Conservación del perímetro (Post)
1	F. 1. Tiene mayor proporción.	Igual. Tienen el mismo largo.
2	Igual. Ambas figuras tienen un perímetro de 12x.	Igual. Porque ambas tienen 14 u.
3	Figura 1. Porque la figura #1 es más grande, sus dimensiones diferentes a la figura 2.	2. La figura es más grande.
4	2. Porque tiene mayor número de lados.	Igual. Porque tienen igual número de lados.
5	Figura 1. Tiene mayor cantidad de cuadros y por esto ocupa mayor espacio.	Igual. La cantidad de líneas externas son iguales (no tienen un valor determinado que lo diferencie).
6	Son iguales. Si el perímetro de la figura es la suma de los lados, cada línea equivale a 1cm por cuadrícula. Los 2 tiene 12 cm de perímetro.	Iguales. Porque el perímetro de ambas son 14 unidades, lo que cambia es el área.
7	Fig. 2. Sabiendo que el perímetro es el resultado de la suma de las longitudes de los lados de cada unidad.	Figura 2. La suma de sus lados es mayor que la de la fig. 1.
8	Igual. Porque al sumar los lados las dos tienen el mismo número.	F2. Tiene más cuadritos encerrados.
9	Iguales. Porque ambas tienen la misma medida en el perímetro.	Igual. Porque ambas figuras tienen 14 caras de cuadritos como perímetro.
10	Ninguna. El perímetro es igual porque los dos tienen lados iguales.	Figura 2. Porque la suma de sus lados es 14 y la figura 1 tiene 13.
11	Fig. 1. El resultado de la multiplicación de sus lados es mayor.	Tienen =P. ya que la suma de sus lados arroja un mismo resultado.

Cuadro 3. Conservación del perímetro en los alumnos, antes y después del curso

Sujeto	Conservación del perímetro (pre)	Conservación del perímetro (post)
1	No (primer estadio)	Sí (tercer estadio)
2	Sí (tercer estadio)	Sí (tercer estadio)
3	No (primer estadio)	No (primer estadio)
4	No (primer estadio)	Sí (tercer estadio)
5	No (primer estadio)	Sí (tercer estadio)
6	Sí (tercer estadio)	Sí (tercer estadio)
7	No (primer estadio)	No (primer estadio)
8	Sí (tercer estadio)	No (primer estadio)
9	Sí (tercer estadio)	Sí (tercer estadio)
10	Sí (tercer estadio)	No (primer estadio)
11	No (primer estadio)	Sí (tercer estadio)

De acuerdo al criterio de evaluación, los alumnos se encuentran en los siguientes estadios, antes y después del curso, con respecto a la conservación del área (ver Cuadro 5).

Un análisis del Cuadro 4 permite hacer las siguientes inferencias:

- Dos alumnos (18,18%) permanecieron en el estadio 2a, es decir, no conservaron el área.
- Seis alumnos (54,54%) pasaron del estadio 2a al tercer estadio, es decir, pasaron de no conservar el área a conservarla.
- Un alumno (9,09%) pasó del estadio 2a al estadio 2b, es decir, pasó de no conservar el área al estadio de transición.
- Un alumno (9,09%) pasó del estadio 2b al tercer estadio, es decir, pasó del estado de transición a la conservación del área.
- Un alumno (9,09%) permaneció en el tercer estadio, es decir, conservó el área antes y después del curso.

En el Cuadro 5 están las opiniones de los alumnos acerca de la metodología aplicada en el curso.

Cuadro 4. Respuestas a la conservación del área

Sujeto	Conservación del área (Pre)	Conservación del área (Post)
1	Figura 3. Porque los cuadros no están separados.	Igual. Tienen el mismo número de cuadros.
2	Igual. Porque cada cuadrado de ambas figuras es igual, y en ambas hay 6 cuadrados.	Igual. Ambas tienen 9 u^2.
3	Figura 3. Porque al multiplicar sus caras da mayores dimensiones.	3. Sus cuadros están más juntos y esto ocasiona que sea el mayor.
4	3. Base x altura en la figura tiene mayor área.	Igual. Tiene el mismo número de cuadros.
5	Figura 4. Debido a que la cantidad de cuadros es igual en ambas figuras pero su posición hace que ocupe mayor área.	Igual. Tienen la misma cantidad de cuadros sin importar su posición y son del mismo tamaño.
6	Figura 4. Porque a pesar de tener el mismo número de cuadrados de la figura 3, ocupa un mayor lugar en el espacio debido a la distribución.	Iguales. Aunque una parezca ser más grande la figura 3 que se ve ocupa aprox. 18 u^2 y la figura 4 también, pero como se ve a lo largo pareciera menor.
7	Fig. 4. (no justificó).	Son iguales. Las 2 tienen la misma cantidad de unidades. $9u^2$.
8	3. El área se obtiene de multiplicar base por altura. (area fig 3=bxh= 3x3=9; área fig 4=bxh=3x2=6)	F. 4. El área es base por altura y al contar los cuadros vemos que F4 tiene mayor área. (Área fig. 3=3.3=9; área fig. 4= 5.2=10)
9	Iguales. Ambas tienen el mismo número de cubos por ende la misma área.	Igual. Porque ambas tienen 9 cuadros de área.
10	Figura 3. Porque me parece que la figura 4 tiene un área incalculable.	Igual. Porque ambos tienen el mismo número de cuadrículas.
11	Fig. 4. El resultado de la multiplicación de la Base x Altura es mayor.	Tiene =Área. Ocupan la misma cantidad de espacio. (Sombreó las cuadrículas de cada figura).

Cuadro 5. Conservación del área en los alumnos, antes y después del curso

Sujeto	Conservación del perímetro (pre)	Conservación del perímetro (post)
1	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)
2	Sí (tercer estadio)	Sí (tercer estadio)
3	No (estadio 2a)	No (estadio 2a)
4	No (estadio 2a)	Transición (estadio 2b)
5	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)
6	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)
7	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)
8	No (estadio 2a)	No (estadio 2a)
9	Transición (estadio 2b)	Sí (tercer estadio)
10	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)
11	No (estadio 2a)	Sí (tercer estadio)

4. CONCLUSIONES

Con respecto a la conservación del perímetro:

- La metodología permitió que cuatro alumnos pasaran del primer al tercer estadio, es decir, desarrollaron la conservación del perímetro.
- Dos alumnos desmejoraron del tercer al primer estadio, es decir, pasaron de conservar el perímetro a no conservarlo.
- Tres alumnos permanecieron en el tercer estadio, es decir, conservaron el perímetro antes y después del curso.
- Dos alumnos no desarrollaron la conservación del perímetro al finalizar el curso.

Con respecto a la conservación del área:

- Seis alumnos pasaron del estadio 2a al tercer estadio, es decir, desarrollaron la conservación del área.
- Un alumno pasó del estadio 2a al estadio 2b, es decir, pasó de no conservar el área al estadio de transición.
- Un alumno pasó del estadio 2b al tercer estadio, es decir, desarrolló la conservación del área.

Cuadro 6. Opiniones de los alumnos acerca del curso

¿Qué fue lo que más le gustó del curso?	Me gustó el ambiente porque no todo es estudiar estudiar sino que realizamos modelos como conos etc.
	La dedicación del profesor.
	La aplicación de las matemáticas, específicamente del cálculo, en casos reales para así tener una idea más clara de cuál es la finalidad de aprender lo que dimos.
	Que aplicamos las cosas a la práctica como haciendo modelos o comprobando con algo ya existente.
	Que entiendo algunas de las cosas que no tenía muy claras y que todos los problemas que resolvemos están basados como en situaciones reales.
	Me pareció un curso muy bueno.
	La verdad me gustó mucho el hecho de aprender cosas que no tenía muy claras, llenar lagunas sobre base de geometría y cálculo.
	La tercera unidad que fue modelación y el final porque son problemas que uno necesita aprender para la creación que proyectos y modelos.
	La forma de evaluación (pasar al tablero, talleres, exámenes).
	La metodología que usó fue diferente.

- Un alumno permaneció en el tercer estadio, es decir, conservó el área antes y después del curso.

- Dos alumnos permanecieron en el estadio 2a, es decir, no desarrollaron la conservación del área.

Con respecto a las opiniones de los alumnos:

- La metodología de la solución de problemas reales fue valorada positivamente por los alumnos, ya que según ellos, permitió una mejor comprensión de los temas y conocer la finalidad de lo que se aprende.

Referencias

Chamorro, C. & Belmonte, J. (2000). *El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales.* Madrid: Síntesis.

Del Olmo, M., Moreno, M. & Gil, F. (1993). *Superficie y volumen: ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid: Síntesis.

Dickson, L., Brown, M. & Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas.* Madrid: Labor.

Godino, J. (s.f.) *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Consultado en: http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/

Morris, Ch. & Maisto, A. (2005). *Introducción a la psicología.* México: Pearson.

Poblete, A. & Díaz, V. (1999). Evaluación de tipos de problemas de derivación. *Educación Matemática, 11* (1), 47-56.

Pozo, J. y Gómez, M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia.* Madrid: Morata.

Anexo 1: Pretest

1. ¿Cuál de las siguientes dos figuras tiene mayor perímetro? R/_______________. ¿Por qué? R/____

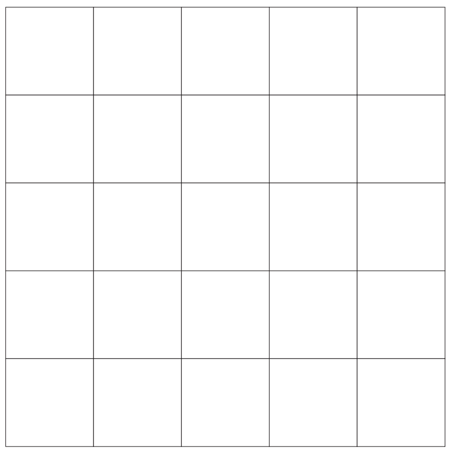


Figura 1

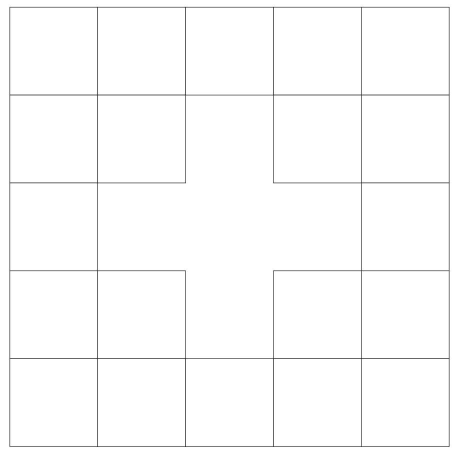


Figura 2

2. ¿Cuál de las siguientes dos figuras tiene mayor área? R/____________________. ¿Por qué? R/____.

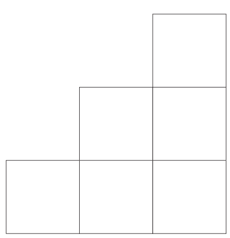


Figura 3

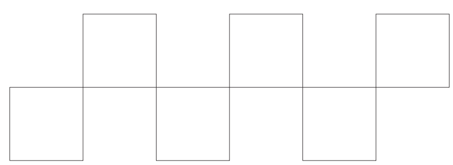


Figura 4

Anexo 2: Postest

1. ¿Cuál de las siguientes dos figuras tiene mayor perímetro? R/________________. ¿Por qué? R/____

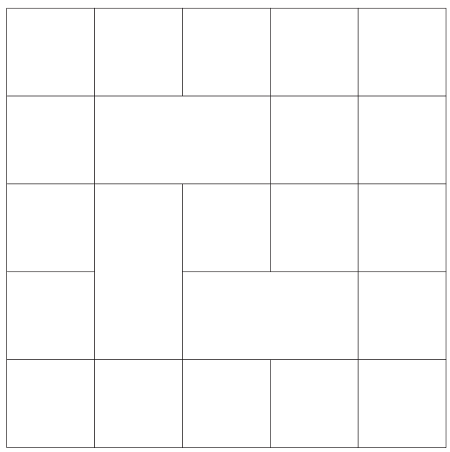


Figura 1

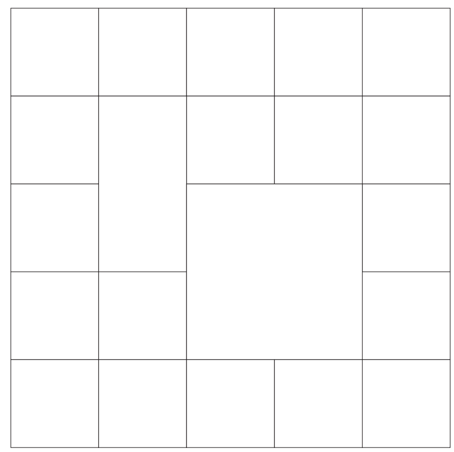


Figura 2

2. ¿Cuál de las siguientes dos figuras tiene mayor área? R/______________________. ¿Por qué? R/____.

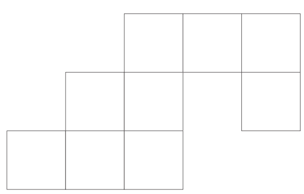


Figura 3

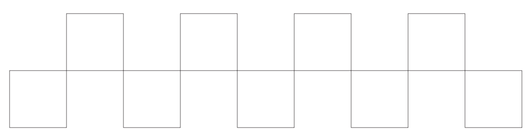
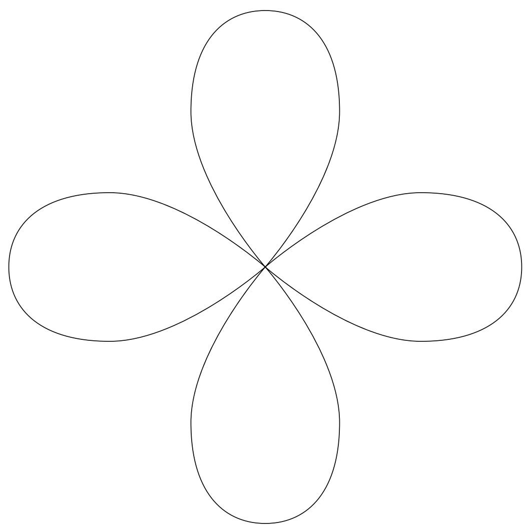


Figura 4

Anexo 3

- Ejemplo de problema de la unidad 1:
  Construya el ΔABC, equilátero, de 6 cm de lado. Haga centro en cada uno de los vértices *A*, *B* y *C*, y con la abertura del compás igual a 3 cm, trace arcos que corten respectivamente a los lados $\overline{AB}$ y $\overline{AC}$, $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$, y $\overline{BC}$ y $\overline{AC}$. Calcule el área y el perímetro de la región curvilínea formada en el centro del ΔABC.

- Ejemplo de problema de la unidad 2:
  Calcule el área de la siguiente figura en cm^2 y mm^2:



- Ejemplos de problemas de la unidad 3:
  1. Un sector circular tiene 10 cm^2 de área.
     a. Obtenga la función *P* que exprese el perímetro del sector circular en términos del radio del sector. Determine su dominio.
     a. Calcule *P*(4), interprételo y construya el dibujo real.
  2. Se quiere construir un cilindro de 90 cm3 de volumen, abierto en el extremo superior.
     a. Obtenga la función *A* que exprese el área total del cilindro en términos del radio. Determine su dominio.
     a. Calcule *A*(2), interprételo y construya el modelo real para hacer el cilindro.