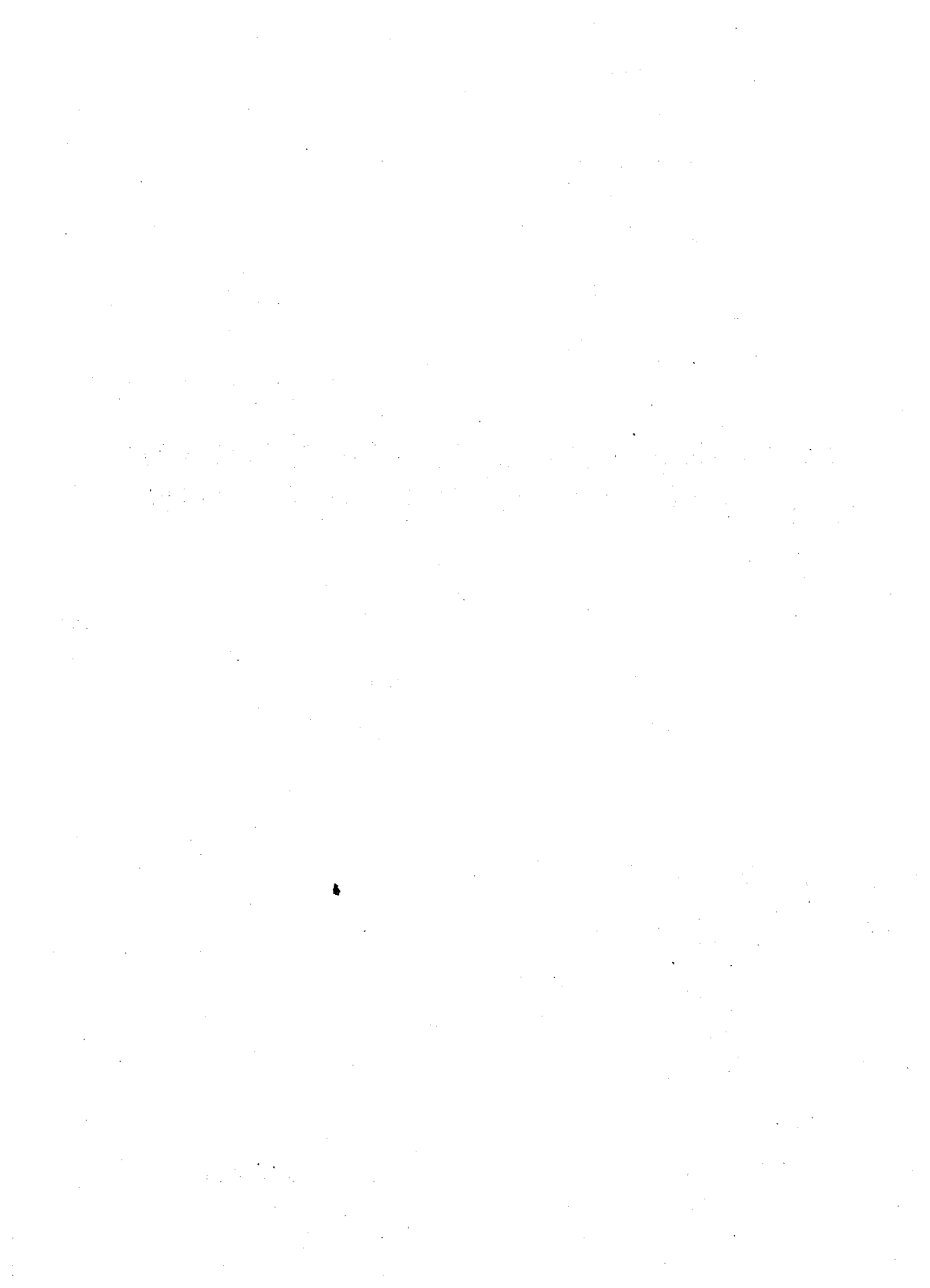


INFORME SOBRE EL SEMINARIO DE GEOMETRIA DE CLAUDE GAULIN

por M. Fernández Reyes



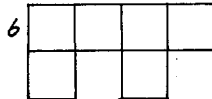
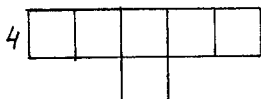
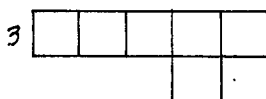
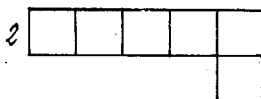
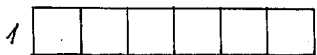
INFORME SOBRE EL SEMINARIO DE GEOMETRIA DE CLAUDE GAULIN

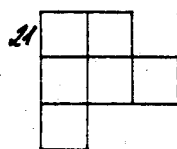
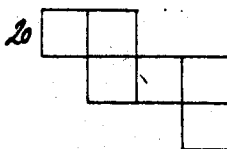
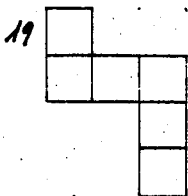
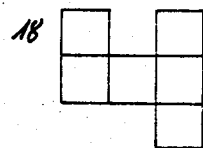
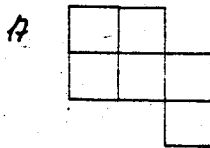
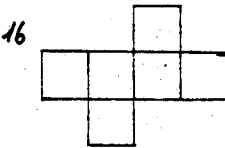
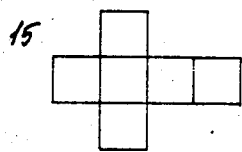
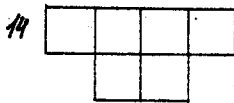
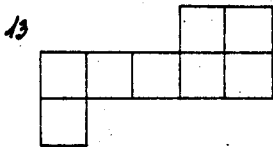
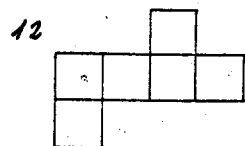
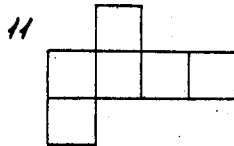
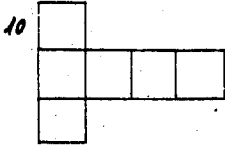
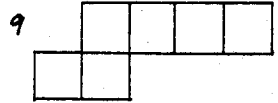
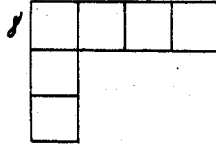
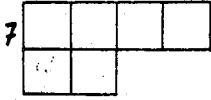
(II)

Por M. Fernández Reyes

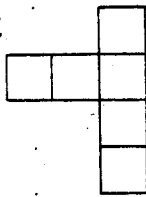
Solución de los ejercicios propuestos en la primera parte de este trabajo («NUMEROS», nº 1).

1.1 Los 35 examinos posibles, contruidos a partir de los 12 pentaminos:

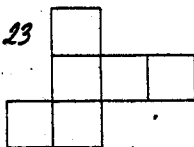




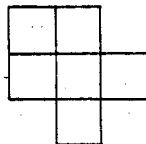
22



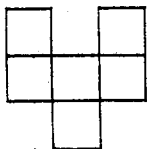
23



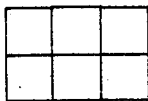
24



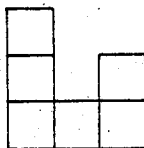
25



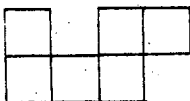
26



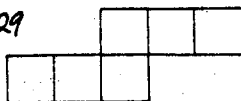
27



28



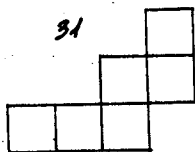
29



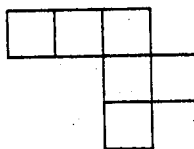
30



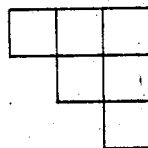
31



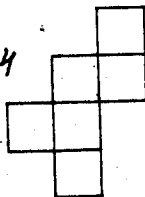
32



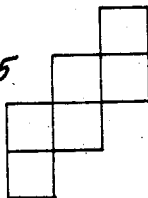
33



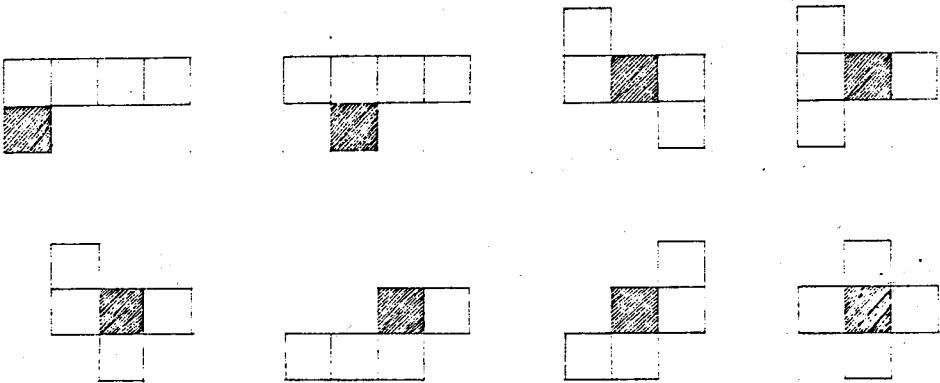
34



35



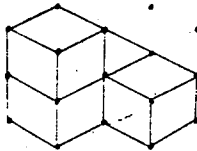
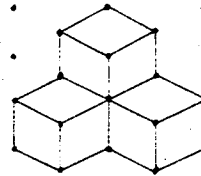
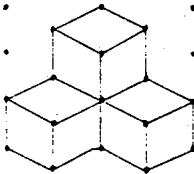
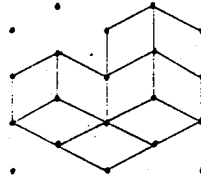
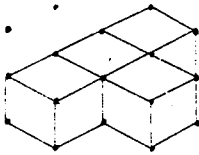
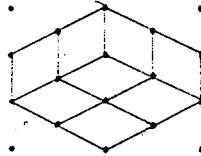
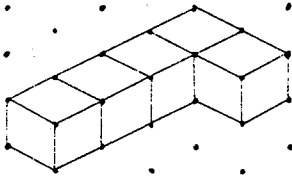
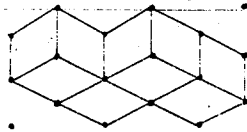
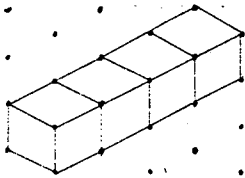
1.2 Puede construirse una caja cúbica sin tapa con los pentaminos siguientes, en los que los cuadrados sombreados corresponden a los fondos:



2.1 La caja correspondiente al desarrollo es, evidentemente, la nº 1.

2.2 El cubo idéntico al dado es el penúltimo.

3.4 Seguramente usted llegó a la conclusión de que sólo pueden ensamblarse 8 tetracubos. En efecto, son estos:

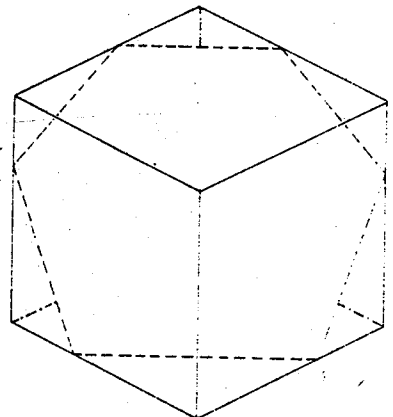
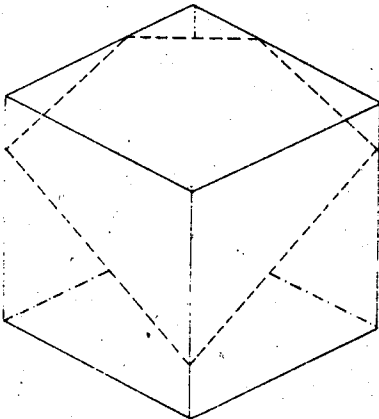
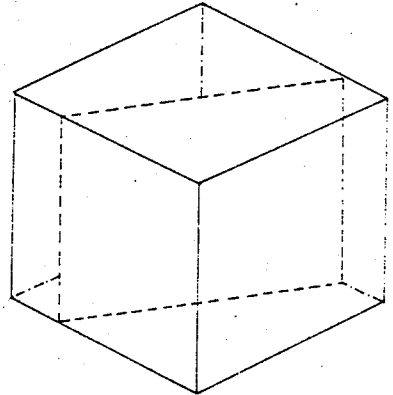
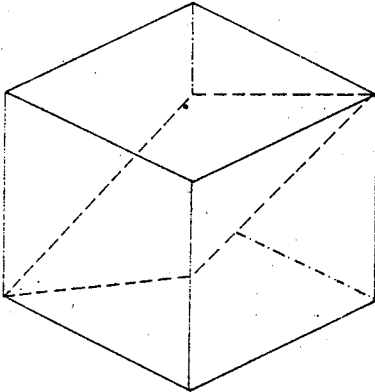


4.1

a) Haciendo cortes que afecten a tres aristas concurrentes se obtienen secciones triangulares. Si, por ejemplo, se procede de forma que los lados del triángulo a obtener coincidan con las diagonales de las caras concurrentes, resultará el mayor triángulo equilátero posible.

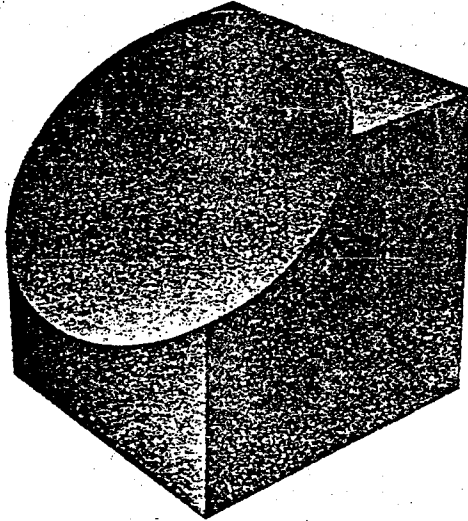
Es imposible obtener un triángulo rectángulo. Trate el lector de demostrarlo.

Cortando 4, 5 ó 6 aristas, se tendrán, respectivamente, cuadriláteros, pentágonos y exágonos:



Otra modalidad de esta actividad es la utilización de un cubo de material transparente con una cantidad de agua coloreada que ha de variar según los casos. Así, por ejemplo, para conseguir una sección con forma de exágono regular, el cubo ha de contener la mitad de su volumen interior de agua.

Obsérvese la curiosa escultura del japonés Mitsumasa Anno. ¿No es cierto que parece posible obtener una sección circular a partir de un cubo?



- b) Si se interesó usted por averiguar qué número de cajas con tapa puede armarse con los 35 exámenes, habrá visto que es 11. Corresponden a los números 10, 11, 12, 13, 15, 16, 20, 23, 29, 34 y 35.

UN DESAFIO A LA PACIENCIA Y HABILIDAD DEL LECTOR

Dibuje los 108 heptaminos posibles y, si aún sigue respirando, busque armoniosas maneras de encajarlos formando mosaicos.

EXPLORACIONES CON EL GEOPLANO

El geoplano, ideado por Gattegno, constituye un útil instrumento para introducir diversos conceptos geométricos. Es, además, de fácil y económica construcción, ya que consiste simplemente en una tabla cuadrículada con clavos situados en los vértices o, preferentemente, en los centros de las cuadrículas. Cada alumno debe disponer también de varias bandas elásticas de distintos colores y longitudes. Es aconsejable marcar unas referencias que permitan localizar con facilidad el clavo de cualquier cuadrícula; por ejemplo así:

	1	2	3	4	5
a
b
c
d
e

Presenta la ventaja sobre el trazado en la pizarra de que no sólo resultan figuras más claras, sino que permite a cada alumno verlas en distintas posiciones y modificarlas rápidamente.

La falta de tiempo y material impidió la realización de actividades; el profesor Gaulin sólo pudo darnos una idea general de las posibilidades de este medio didáctico. Intentaré ampliar en lo posible esta información.

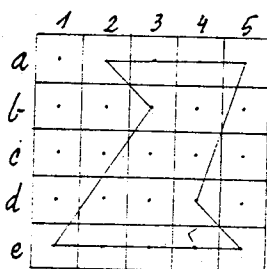
Mediante el geoplano pueden realizarse, entre otros, los siguientes tipos de ejercicios:

- Exploración de figuras geométricas, es decir, búsqueda y descubrimiento de las diversas formas por parte del niño.
- Clasificación. Por ejemplo, distinguir el triángulo regular de los parcial y totalmente irregular es, el rectángulo de los que no lo son, etc.
- Introducción intuitiva a la noción de congruencia de figuras.
- Iniciación experimental a las simetrías, traslaciones y giros.
- Cálculo de áreas.
- Descubrimiento de propiedades y enseñanza de teoremas euclidianos.

Expondré a continuación algunas de las actividades posibles, en la seguridad de que la creatividad del profesor interesado en el tema la sugerirá otras muchas.

- Juego libre para que el alumno se familiarice con su geoplano. No conviene aquí introducir terminología, ni dar normas; sólo debe estimularse la imaginación y originalidad.
- El profesor muestra una figura en su geoplano y pide a los alumnos que construyan figuras congruentes (superponibles) en los suyos. Es muy enriquecedor dejar el tiempo necesario para que los miembros de cada equipo comparen las obtenidas. El ejercicio debe repetirse con diferentes clases de polígonos, lo que permite ir dando poco a poco la nomenclatura.
- Dado, por ejemplo, el trapecio de vértices (A,1), (A,2), (B,1), (B,3), se pide trazar trapecios congruentes en otras posiciones. Ir pasándolos a papel punteado.
- Que el alumno reproduzca este polígono y lo divida, mediante elásti-

cos, en 4 triángulos.



Debe estimularse a los chicos para que obtengan el mayor número de soluciones y, como siempre, permitirles que comparen y comenten sus logros.

- 5) Dado el cuadrado (A,1), (A,5), (E,1), (E,5), reproducirlo y proceder a obtener de él dos figuras congruentes. Hay una gran cantidad de maneras de hacerlo.
- 6) Construir un cuadrilátero convexo. Si se van uniendo los vértices no consecutivos dos a dos, ¿cuántos segmentos diferentes resultan? Repetir la experiencia con polígonos de más lados e ir tabulando los resultados. Ayudar a «descubrir» que si es n el número de lados, el número de segmentos (diagonales) es igual a «la suma de los $n-1$ primeros números naturales, menos el número de lados».

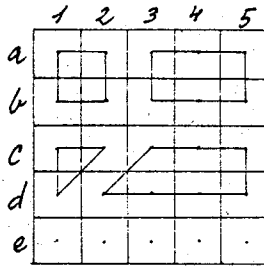
$$d = 1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) - n$$

- 7) Cada miembro de un equipo construye un cuadrilátero. Lo compara con los de los otros, esto es, averigua en qué se parece y en qué se diferencia. Cada uno reproduce luego su cuadrilátero sobre un trozo de papel punteado. Uno de los miembros recoge todos los dibujos y los traslada a una hoja punteada. Entonces procede el equipo a clasificarlos formando subconjuntos según el criterio que espontáneamente se le ocurra. Finalmente, uno de los integrantes explica, utilizando un retroproyector, la clasificación hecha.

Concebimos esta actividad como un inicio «natural» a la clasificación. Por eso creemos que el profesor no debe imponer, ni siquiera sugerir, el criterio a seguir. Posteriormente pueden realizarse actividades similares fijándolo previamente.

- 8) El profesor pide reproducir las figuras que enseña en su geoplano. Estas, por ejemplo:

Tomando el cuadrado como unidad de medida, calcular las áreas de los otros polígonos.



Como ampliación, construir formas poligonales más complejas que tengan superficies 3, 4, ..., $1 \frac{1}{2}$, $2 \frac{1}{2}$, ... veces mayores que la del cuadrado.

- 9 Construir un cuadrado de lado doble de uno dado y medir su área respecto a este. Idem en los casos de lado triple y cuádruple. Realizar experiencias similares con rectángulos.