

CÍRCULO DE LECTURA

¿POR QUÉ ENSEÑAR GEOMETRÍA EN LA ESCUELA?¹



INSTITUTO
APOYO

**MATEMÁTICAS
PARA TODOS**

1. Posición de la enseñanza de la geometría en la escuela

La enseñanza de la geometría forma parte importante de las matemáticas que se enseñan en la escuela y se extiende a lo largo de todos los grados.

Desde un punto de vista histórico la geometría se ocupa de problemas relacionados con la medición del suelo, la construcción de pirámides, templos y puentes; así como con problemas de astronomía. Fue sobre todo Euclides quien con su obra “Elementos” sentó las bases teóricas de la geometría matemática. En la edad media fueron las culturas islámicas quienes sumaron la trigonometría a la geometría euclidiana.

En el siglo XVII Europa vuelve a ser el centro del desarrollo de la geometría; nace así la geometría analítica. En el siglo XVIII aparece la geometría diferencial.

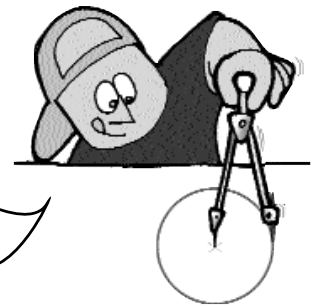
En el siglo XX la geometría tradicional es sustituida por la geometría moderna que hace uso de novedosos sistemas axiomáticos. Con el soporte de las computadoras, la nueva geometría descriptiva va volviéndose una importante ayuda en cada vez más aspectos de la vida cotidiana.

A pesar de que tiene una relación muy directa con nuestra vida y nuestras experiencias, la geometría suele ocupar un lugar secundario dentro de la enseñanza de las matemáticas en el colegio. Aparentemente la geometría no nos parece lo suficientemente seria, se le considera como muy poco matemática o intelectual. De ahí que aceptemos ocuparnos de un tema geométrico sólo si ofrece suficientes oportunidades para realizar cálculos: hallar áreas y volúmenes, calcular ángulos en figuras dadas, hallar las proporciones en casos de semejanza, entre otros casos. La geometría es “algebraizada” y pierde así su muy especial atractivo.

2. Tareas y herramientas en la geometría

La geometría es el campo de las matemáticas en el que importa algo más que la capacidad para el pensamiento abstracto, en el que no se trata solamente de traducir y comprimir aspectos de la vida real en números y ecuaciones hasta que no queda nada de su propia naturaleza.

**En la geometría
necesitamos:
Compás.
Regla escuadra
(o geotriángulo).
Computadora.**



Esto último está ciertamente formulado en forma exagerada, sin embargo ilustra la diferencia esencial entre álgebra y geometría: la geometría nos da la oportunidad de ocuparnos de ciertos temas de un modo matemáticamente correcto, pero a la vez muy claro y expresivo.

Esto se pone en evidencia en el momento en que para la geometría nos hace falta más que nuestra comprensión analítica y el dominio de reglas básicas de cálculo.

En la geometría nos ocupamos de:

Transformar figuras mediante reflexión, traslación, rotación, ampliación y reducción.

Medir dimensiones geométricas como longitudes, ángulos, superficies.

Representar principios matemáticos en el eje de coordenadas.

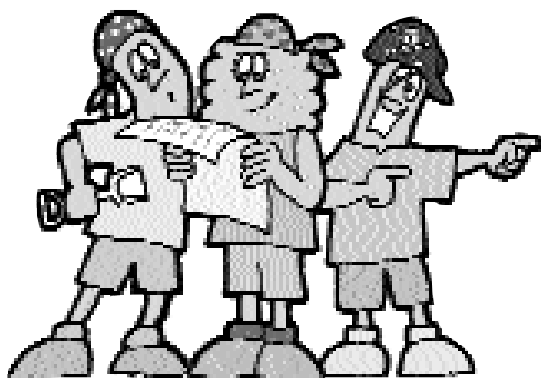
3. Evolución del pensamiento geométrico

Así como las habilidades para el pensamiento algebraico como contar, calcular, usar ecuaciones deben ser estimuladas en el cerebro del niño, también deben ser estimuladas y desarrolladas habilidades para el pensamiento geométrico a través del contacto con realidades geométricas.

A estas habilidades pertenecen:

- Concepción del espacio.
- Orientación espacial.
- Pensamiento espacial.
- Habilidad para la percepción visual.
- Constancia de la percepción.
- Percepción de la situación espacial.
- Percepción de relaciones espaciales.

Título original: Warum Geometrie in der Schule? Tomado de internet
Traducción: Sebastián Guevara.



4. Oportunidades que brinda la enseñanza de la geometría

Si permitimos que el curso de geometría se ocupe efectivamente de conceptos geométricos y que no sea forzado a un “corsé” algebraico, entonces se presentará la oportunidad de dar a este campo de la matemática un rostro diferente, de sentar otras bases, que estimulen a los escolares a través de otros canales.

Un curso así pondrá énfasis en:

- Habilidad motriz.
- Estética.
- Matematización de conceptos reales.
- Reconocimiento de fenómenos matemáticos en la naturaleza.

- Comprensión del arte.
- Fantasía.

De lo anteriormente expuesto se concluye que la geometría no es sólo una parte importante sino esencial del aprendizaje de las matemáticas.

A través del trabajo con la geometría se fomentan y enseñan otras habilidades que con el álgebra.

La geometría brinda nuevas oportunidades a alumnos que tienen problemas con el pensamiento abstracto del álgebra, y reaviva su interés en las matemáticas al presentar problemas que son susceptibles de ser visualizados para ser comprendidos.

Ya a partir de la escuela primaria deben estar los alumnos en contacto con la geometría, aprendiendo a medir y a dibujar, creando cuerpos y figuras. En esa etapa se ofrecen las primeras oportunidades para fomentar la riqueza imaginativa y la orientación espacial en los niños.

En la secundaria temprana adquieren importancia las figuras geométricas y las propiedades de las simetrías. Este campo temático es muy orientado a la práctica y ofrece condiciones ventajosas para el “aprendizaje por descubrimiento”. En tanto que son presentadas y practicadas en este nivel las primeras figuras geométricas, recién en el segundo grado de secundaria se profundiza más en el tema: las figuras son interrelacionadas y utilizadas para las primeras demostraciones simples.

CÍRCULO DE LECTURA

LA AUTONOMÍA MORAL

La autonomía moral es la capacidad de realizar juicios y tomar decisiones, independientemente de cualquier recompensa, y teniendo en cuenta a las demás personas implicadas.

En 1932, Piaget realizó una investigación sobre el grado de autonomía moral en niños de seis a catorce años de edad. Les preguntó qué les parecía peor: decirle una mentira a un adulto o a otro niño. Los niños pequeños respondían sistemáticamente que era peor mentirle a un adulto, pues el riesgo de ser descubiertos era mayor.

Los niños de más edad, en cambio, tendían a responder que aunque “a veces casi se tiene que mentir a los adultos”, mentirle a otros niños “es una mala pasada”.

Esto es un ejemplo de autonomía moral, pues para estos niños las mentiras eran malas independientemente del sistema de recompensas, de la autoridad de los adultos y de la posibilidad de ser descubiertos.

Todos los bebés nacen dependientes y heterónomos. Idealmente, el niño se vuelve cada vez más autónomo a medida que crece. En otras palabras, a medida que es más capaz de gobernarse a sí mismo, es menos gobernado por los demás.

Sin embargo, la gran mayoría de las personas detiene el desarrollo de su autonomía a un nivel bajo. Según Piaget es raro el adulto que llega a desarrollar una autonomía moral. Es decir, son escasas las personas que to-

man decisiones morales libremente, y considerando a las demás personas implicadas. Esta observación puede ser fácilmente confirmada en nuestra vida diaria: los periódicos están llenos de historias de corrupción en el gobierno y de robos, violaciones y asesinatos.

Los premios y castigos refuerzan la heteronomía moral

La heteronomía natural de los niños se ve reforzada con los premios y castigos, pues el niño actúa bien, no porque piense que así debe hacerlo, sino porque desea ser recompensado, o teme ser castigado. Por el contrario, la autonomía se ve estimulada positivamente cuando los adultos intercambian opiniones y puntos de vista con los niños, y los ayudan así a construir su propia escala de valores.

Por ejemplo, si un niño dice una mentira, el adulto puede dejarlo sin postre o hacerle escribir cincuenta veces “No volveré a decir mentiras”, pero con ello no logrará que el niño entienda por qué es malo mentir. Por el contrario, si el adulto enfrenta al niño afectuosamente diciéndole: “No creo lo que dices, porque...”, invitará al niño a pensar y fomentará el intercambio de puntos de vista que contribuye al desarrollo de su autonomía.

El niño que ve que el adulto no le cree podrá verse motivado a pensar sobre qué debe hacer para ser creído. El niño que es educado con muchas oportunidades similares, con el tiempo puede construir por su cuenta la convicción de que, a la larga, es mejor que las personas mantengan un trato honrado y sincero entre sí.

El castigo tiene tres posibles consecuencias. La más común es el cálculo de riesgos. El niño castigado repetirá la misma acción, pero tratará de evitar que lo descubran otra vez. Pero autonomía no es lo mismo que libertad absoluta, pues no puede haber moralidad si uno se atiene sólo a su punto de vista. Algunas veces, el niño decidirá de antemano y estoicamente que incluso si lo descubren en un acto prohibido, valdrá la pena pagar este precio por el placer obtenido.

La segunda posibilidad es el conformismo ciego. Algunos niños obedientes se convierten en perfectos conformistas, porque ello les garantiza seguridad y respetabilidad. Cuando se vuelven conformistas del todo, los niños ya no toman decisiones: se limitan obedecer.

La tercera consecuencia posible es la rebeldía. Algunos niños pueden ser unos perfectos “angelitos” durante años, pero llega un momento en que deciden que

ya están hartos de complacer a sus padres y a sus profesores y que ya es hora de empezar a vivir por su cuenta. Incluso pueden llevar a cabo comportamientos característicos de la delincuencia.

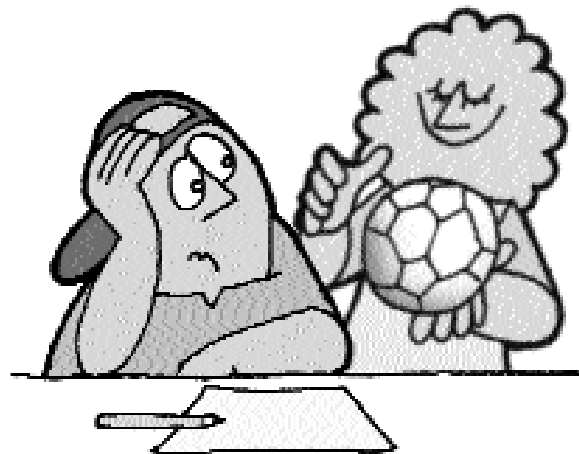
Aunque los premios son más agradables que los castigos, también refuerzan la heteronomía del niño. Los niños que sólo ayudan a sus padres para obtener dinero y los que sólo estudian para obtener buenas notas, están gobernados por los demás, igual que los niños que son “buenos” sólo para evitar ser castigados.

Los adultos ejercen poder sobre los niños mediante el uso de premios y castigos, y estas sanciones los mantienen obedientes pero también heterónomos.

La sanción por reciprocidad

Si queremos que los niños desarrollen la autonomía moral, debemos evitar premiarlos y castigarlos y, más bien, alentarlos a que construyan por su cuenta sus propios valores morales. La esencia de la autonomía es que los niños lleguen a ser capaces de tomar decisiones por su cuenta. No se puede negar que en la vida real es imposible evitar el castigo por completo. Sin embargo, Piaget realizó una importante distinción entre castigo y sanción por reciprocidad.

Dejar a un niño sin postre porque ha dicho una mentira es un ejemplo de castigo, ya que la relación entre una mentira y el postre es completamente arbitraria. Decirle que no podemos creer lo que dice es un ejemplo de sanción por reciprocidad pues está directamente relacionado con la falta cometida y con el punto de vista del adulto. Las sanciones por reciprocidad tienen el efecto de motivar al niño a construir normas de conducta por su cuenta, mediante la coordinación de puntos de vista.



La autonomía intelectual

Como en el ámbito moral, la autonomía intelectual también significa ser gobernado por uno mismo y tomar decisiones por cuenta propia. Mientras que la autonomía moral se refiere a lo correcto y lo incorrecto, la autonomía intelectual trata acerca de lo verdadero y lo falso. La persona intelectualmente heterónoma es aquella que sigue puntos de vista ajenos, que no tiene ideas propias.

Un ejemplo extremo de autonomía intelectual es la historia de Copérnico, quien publicó su teoría heliocéntrica en una época en la que la mayoría de la gente creía que el Sol daba vueltas alrededor de la Tierra. Se rieron y se burlaron de él, pero era lo suficientemente autónomo como para continuar convencido de la validez de su idea. Si hubiera sido una persona intelectualmente heterónoma, podría haber sucumbido ante la presión de los puntos de vista ajenos.

En términos más generales, una persona intelectualmente heterónoma cree a pies juntillas todo lo que lee o escucha, incluyendo conclusiones ilógicas, eslóganes y propaganda.

El aprendizaje de las matemáticas y la autonomía

Con frecuencia la escuela desalienta a los niños a pensar de manera autónoma. Por ejemplo, los profesores preparan muchas hojas de ejercicios para que los niños los resuelvan en clase.

Así, desde el punto de vista del niño, las matemáticas consisten en “responder las preguntas del profesor cuyas respuestas las tiene él mismo, el profesor”, puesto que es él quien plantea las preguntas y tacha las respuestas de correctas o incorrectas.

Si un niño escribe “ $8 + 5 = 12$ ”, la mayoría de los profesores la tachará de incorrecta. De esta manera, la aritmética se convierte en una materia más en la que la verdad y la razón se ven confundidas con la autoridad de los adultos. Quien dice lo que es verdadero es el profesor, y el niño sólo debe aceptarlo, en vez de descubrirlo él mismo como debería ser. Incluso desde el primer año, muchos niños ya han aprendido a no confiar en su propio pensamiento.

Pero los niños a quienes se les inhibe el pensar autónomamente construirán menos conocimientos que los niños mentalmente activos y seguros de sí mismos. Si un niño dice que “ $8 + 5 = 12$ ”, una reacción más adecuada sería animarlo a intercambiar opiniones con

otros niños que hayan obtenido respuestas distintas (correctas o incorrectas).

Una alternativa es que el maestro le pregunte al niño “¿Cómo has obtenido 12?”. Los niños casi siempre se corrigen a sí mismos cuando tratan de explicar su razonamiento.

La escuela y los objetivos heterónomos

Es posible detectar objetivos escolares heterónomos implícitos y explícitos, intencionados y no intencionados, de la educación actual. Esta educación exige una gran cantidad de memorización para pasar un examen tras otro. Los que tuvimos éxito en la escuela alcanzamos esta distinción memorizando una enorme cantidad de respuestas “correctas” sin comprenderlas y sin que nos importaran. Realizábamos estos esfuerzos principalmente porque éramos buenos y obedientes en un sistema que reforzaba nuestra heteronomía.

En Estados Unidos, diversos estudios muestran que sólo uno de cada cuatro estudiantes del primer curso de la universidad es capaz de un pensamiento lógico sólido en matemáticas. Lo grave es que si los estudiantes universitarios no pueden pensar lógicamente al nivel de las operaciones formales, también tienen mermada su capacidad para pensar de manera autónoma en las demás áreas de su vida.

Lamentablemente, las escuelas actuales refuerzan la heteronomía de los niños e involuntariamente, les impiden desarrollar su autonomía. Las escuelas usan notas, medallas, cuartos de castigo, méritos y deméritos, y premios, para imponer las normas y patrones de los adultos. Por el contrario, son ejemplos de aprendizajes escolares que favorecen la autonomía la oportunidad de leer y escribir, de realizar operaciones aritméticas, de usar mapas y planos y de situar acontecimientos en la historia.

Si los niños pelean, por ejemplo, un maestro que considera la autonomía como el objetivo principal de la educación imagina algo para que éstos acuerden una solución aceptable.

El profesor que protesta diciendo que no le queda tiempo “para estas cosas” porque tiene un programa de estudios que cumplir, necesita reevaluar su pensamiento. Al no emplear el tiempo necesario para ayudar a los niños a que aprendan a negociar soluciones, involuntariamente perpetúa la aparición de peleas. Además, los niños que saben jugar en paz aprenden más rápidamente, con lo que, a la larga, el maestro gana tiempo.

Tomado de: “El niño reinventa la aritmética. Implicancias de la teoría de Piaget”
Autor: KAZUKO JAMII, Constante. Para uso restringido en círculo de lectura.