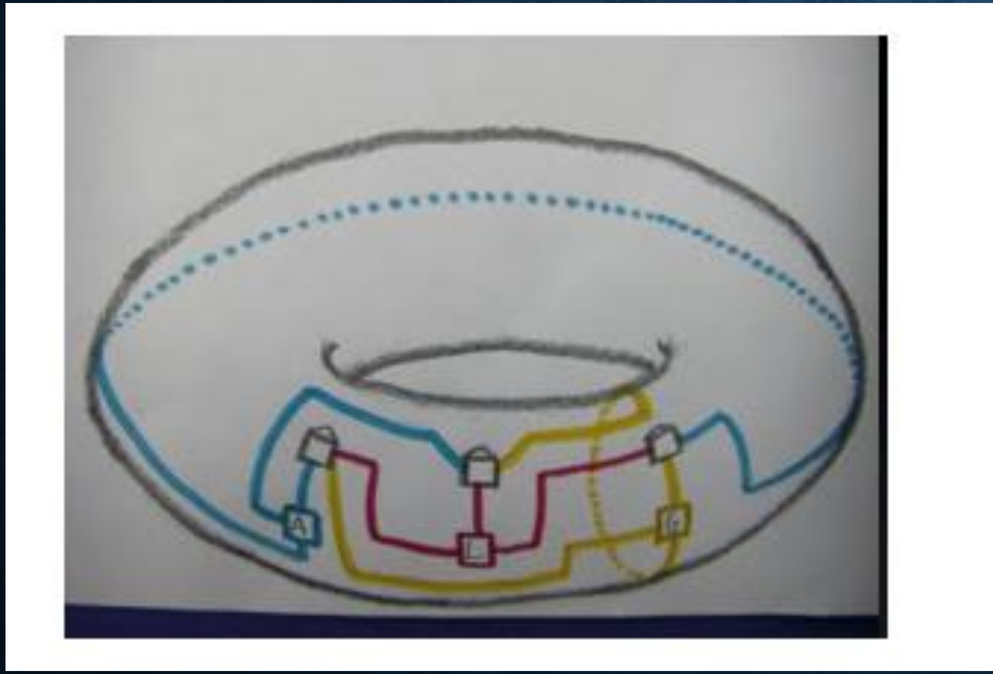
Metodología para optimizar la adquisición de conceptos, principios matemáticos y desarrollo de la competencia de resolución de problemas

Ardon, Dennis

2018-09

METODOLOGÍAS PARA OPTIMIZAR LA ADQUISICIÓN DE CONCEPTOS, PRINCIPIOS MATEMÁTICOS Y DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Un enfoque por competencias



Mgr. Dennis René Ardón
Liceo Javier Guatemala
+(502)5678-9726
dennisjavmate@liceojavier.edu.gt

UNA CUESTIÓN METODOLÓGICA

- De un enfoque tradicional por repetición a un enfoque por competencias.

Una competencia es un conjunto de saberes conceptuales procedimentales y actitudinales que se conjugan en determinado momento de una actuación y reflejan un desempeño.

UN ENFOQUE POR COMPETENCIAS IMPLICA UN CAMBIO EN EL ORDEN DE LAS SECUENCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

De los contenidos → al contexto

Del contexto (los problemas) → al contenido

EJEMPLOS DE LA FORMA TRADICIONAL EN QUE SE ABORDA EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS EN MATEMÁTICA

EN PRECÁLCULO

Definición de función

Ya antes hemos empleado letras para representar números. Aquí hacemos algo muy distinto: usamos letras para representar *reglas*.

Una función es una regla. Para hablar de una función, es necesario darle un nombre. Usaremos letras como $f, g, h, \ldots$ para representar funciones. Por ejemplo, podemos usar la letra f para representar una regla como sigue:

"f" es la regla "elevar al cuadrado el número"

Cuando escribimos $f(2)$ queremos decir "aplicar la regla f al número 2". La aplicación de la regla da $f(2) = 2^2 = 4$. Del mismo modo, $f(3) = 3^2 = 9$, $f(4) = 4^2 = 16$, y en general $f(x) = x^2$.

DEFINICIÓN DE UNA FUNCIÓN

Una **función** f es una regla que asigna a cada elemento x de un conjunto A exactamente un elemento, llamado $f(x)$, de un conjunto B.

La tecla $\boxed{\sqrt{\ }}$ de una calculadora es un buen ejemplo de una función como máquina. Primero se ingresa x en la pantalla y, a continuación, se pulsa la tecla marcada como $\boxed{\sqrt{\ }}$. (En casi todas las calculadoras *graficadoras* se invierte el orden de estas operaciones.) Si $x < 0$, entonces x no está en el dominio de esta función; esto es, x no es una entrada aceptable, y la calculadora indicará un error. Si $x \geq 0$, entonces aparece una aproximación a $\sqrt{x}$ en la pantalla, correcta a cierto número de lugares decimales. (Entonces, la tecla $\boxed{\sqrt{\ }}$ de la calculadora no es exactamente la misma que la función matemática exacta f definida por $f(x) = \sqrt{x}$.)

Por lo general consideramos funciones para las cuales los conjuntos A y B son conjuntos de números reales. El símbolo $f(x)$ se lee "f de x" o "f en x" y se denomina **valor de f en x**, o la **imagen de x bajo f**. El conjunto A recibe el nombre de **dominio** de la función. El **rango** de f es el conjunto de todos los valores posibles de $f(x)$ cuando x varía en todo el dominio, es decir,

$$\text{Rango de } f = \{f(x) \mid x \in A\}$$

El símbolo que representa un número arbitrario del dominio de una función f se llama **variable independiente**. El símbolo que representa un número en el rango de f se llama **variable dependiente**. Por tanto, si escribimos $y = f(x)$, entonces x es la variable independiente y y es la variable dependiente.

Es útil considerar una función como una **máquina** (vea Figura 3). Si x está en el dominio de la función f, entonces cuando x entra a la máquina, es aceptada como **entrada** y la máquina produce una **salida** $f(x)$ de acuerdo con la regla de la función. Así, podemos considerar el dominio como el conjunto de todas las posibles entradas y el rango como el conjunto de todas las posibles salidas.

FIGURA 3 Diagrama de máquina de f

Otra forma de representar una función es por medio de un **diagrama de flecha** como en la Figura 4. Cada flecha conecta un elemento de A con un elemento de B. La flecha indica que $f(x)$ está asociada con x, $f(a)$ está asociada con a, y así sucesivamente.

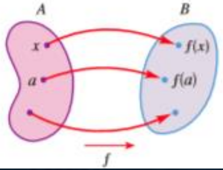


FIGURA 4 Diagrama de flecha de f

34. $f(x) = 6x - 18$; $f\left(\frac{x}{3}\right)$, $\frac{f(x)}{3}$

35-42 ■ Encuentre $f(a)$, $f(a + h)$, y el cociente de diferencias $\frac{f(a+h) - f(a)}{h}$, donde $h \neq 0$.

35. $f(x) = 3x + 2$

36. $f(x) = x^2 + 1$

37. $f(x) = 5$

38. $f(x) = \frac{1}{x+1}$

APLICACIONES

69. Costo de producción El costo C en dólares por producir x yardas de cierta tela está dado por la función

$$C(x) = 1500 + 3x + 0.02x^2 + 0.0001x^3$$

(a) Encuentre $C(10)$ y $C(100)$.
(b) ¿Qué representan sus respuestas a la parte (a)?
(c) Encuentre $C(0)$. (Este número representa los *costos fijos*.)

70. Área de una esfera El área superficial S de una esfera es una función de su radio r dado por

$$S(r) = 4\pi r^2$$

(a) Encuentre $S(2)$ y $S(3)$.
(b) ¿Qué representan sus respuestas en la parte (a)?

71. Ley de Torricelli Un tanque contiene 50 galones de agua, que se descarga por una fuga en el fondo, haciendo que el tanque se vacíe en 20 minutos. El tanque se descarga con más rapidez cuando está casi lleno porque es mayor la presión sobre la fuga. La **Ley de Torricelli** da el volumen de agua restante en el tanque después de t minutos como

$$V(t) = 50\left(1 - \frac{t}{20}\right)^2 \qquad 0 \leq t \leq 20$$

(a) Encuentre $V(0)$ y $V(20)$.
(b) ¿Qué representan sus respuestas a la parte (a)?
(c) Haga una tabla de valores de $V(t)$ para $t = 0, 5, 10, 15, 20$.

74. Tamaño de la pupila Cuando aumenta la brillantez x de una fuente de luz, el ojo reacciona al disminuir el radio R de la pupila. La dependencia de R en x está dada por la función

$$R(x) = \sqrt{\frac{13 + 7x^{0.4}}{1 + 4x^{0.4}}}$$

donde R se mide en milímetros y x se mide en unidades de brillantez apropiadas.

(a) Encuentre $R(1)$, $R(10)$ y $R(100)$.
(b) Haga una tabla de valores de $R(x)$.

75. Relatividad Según la Teoría de la Relatividad, la longitud L de un cuerpo es una función de su velocidad v con respecto a un observador. Para un cuerpo cuya longitud en reposo es 10 m, la función está dada por

Tomado del precálculo de Stewart, séptima edición, editorial Cengage

EN TOPOLOGÍA.

CAPíTULO 2

TOPOLOGÍA GENERAL

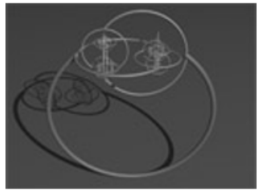


FIGURA 2.1. Esfera de Alexander

2.1. Espacios Topológicos

En todo este capítulo X denotará un conjunto no vacío.

DEFINICIÓN 2.1. Sea X un conjunto. Una familia $\mathscr{X} \subseteq \mathscr{P}(X)$ se llama una *topología* sobre X si se cumplen los axiomas siguientes:

T1) $\emptyset, X \in \mathscr{X}$
T2) Si $O_1, O_2 \in \mathscr{X} \Rightarrow O_1 \cap O_2 \in \mathscr{X}$
T3) $\mathscr{A} \subseteq \mathscr{X} \Rightarrow \bigcup_{A \in \mathscr{A}} A \in \mathscr{X}$

Entonces al par $(X, \mathscr{X})$ lo llamamos un *espacio topológico*, a los elementos de X los llamamos *puntos* y a los elementos de $\mathscr{X}$ los *conjuntos abiertos* de X.

EJEMPLOS 2.1.

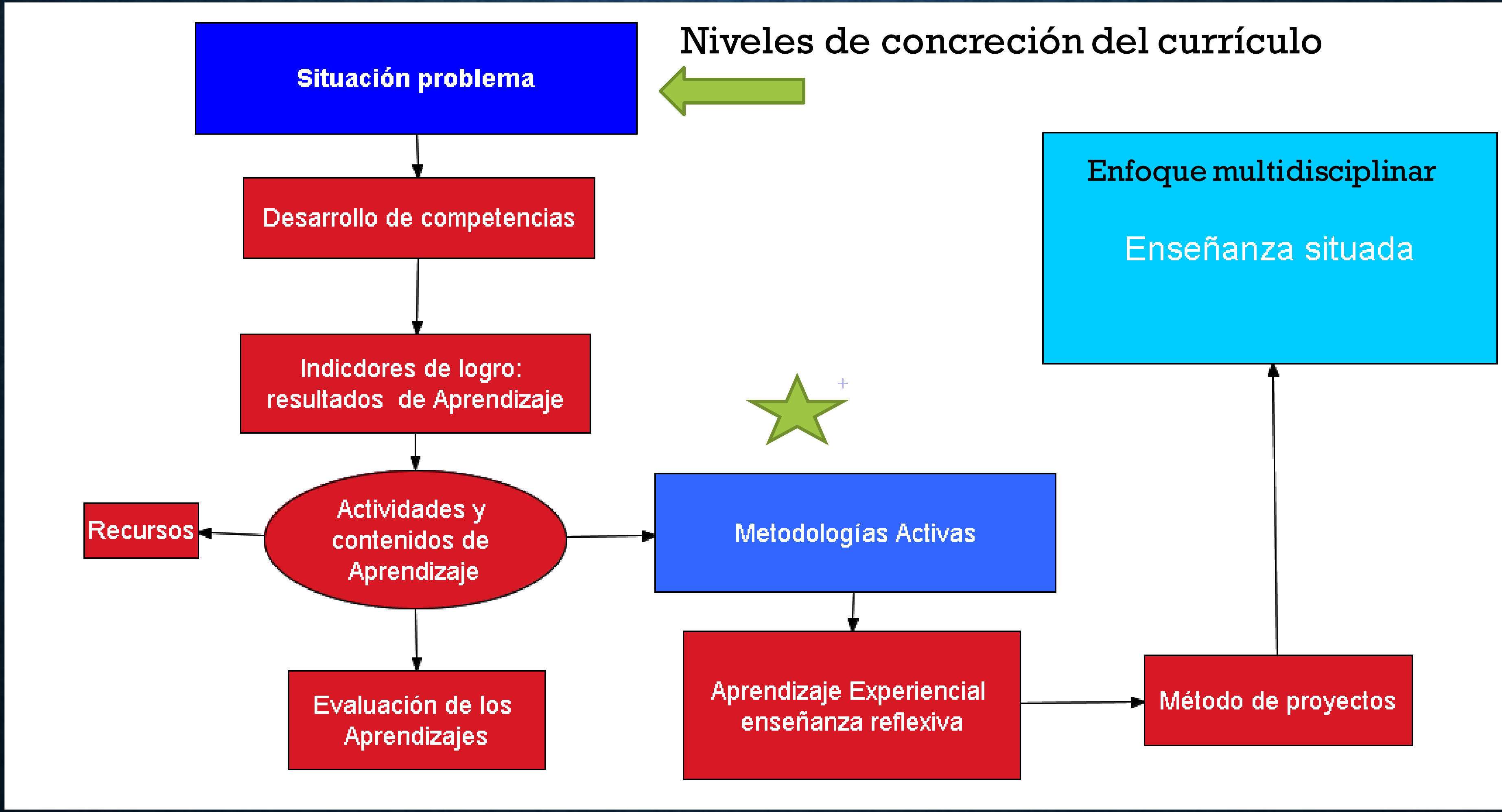
1. Sea X un conjunto, $\mathscr{X} := \mathscr{P}(X)$ es una topología sobre X y se llama la *topología discreta*, la cual designaremos por $\mathscr{D}$ También $\mathscr{X} := \{X, \emptyset\}$ es una topología, llamada la *topología trivial* o *indiscreta* y la designaremos por $\mathscr{I}$.
2. Sea $X := \{a, b, c, d, e\}$, $\mathscr{X} := \{\emptyset, X, \{a, b\}, \{a, c\}.\{a, b, c\}, \{a\}\}$ es una topología sobre X, ya que cumple con los axiomas T1-T3.
3. Sea $\mathbb{R}$ el conjunto de los números reales,

2.1.2. Ejercicios y Complementos.

1. Dar tres topologías sobre el conjunto $X := \{1, 2, 3, \cdots, 10\}$ y dar la familia de cerrados de cada una.
2. Sea $X := \{a, b, c, d, e\}$, $\mathscr{X} := \{\emptyset, X, \{a, b\}, \{d, c\}, \{a, b, c, d\}\}$, dar las clausuras respectivas de los conjuntos $A := \{a, c\}$, $B := \{a, b, c\}$, $C := \{a, b, e\}$.
3. Sea X un conjunto infinito y sea $\mathscr{X} := \{A \subseteq X | A^c \text{ finito}\} \cup \{\emptyset\}$. Mostrar que $\mathscr{X}$ es una topología sobre X. llamada la *topología cofinita* de X.U
4. Sea $\mathbb{N}$ el conjunto de los números naturales:
   a) Mostrar que $\mathscr{N}_1 := \{\emptyset, \mathbb{N}, \{0\}, \{0, 1\}, \{0, 1, 2\}, \cdots, \{0, 1, \cdots, n\}, \cdots\}$ es una topología sobre $\mathbb{N}$
   b) Mostrar que $\mathscr{N}_2$, formada por $\emptyset$ y todos los subconjuntos de la forma $\{n, n+1, \cdots\}$, $n \in \mathbb{N}$. es una topología sobre $\mathbb{N}$.
   c) Si $A := \{3, 4\}$, determinar $\bar{A}$ en ambas topologías.
5. Dado un conjunto X y un subconjunto fijo A, sea $\mathscr{X}(A) := \{O \subseteq X | A \subseteq O\} \cup \{\emptyset\}$.
   a) Probar que $\mathscr{X}(A)$ es una topología sobre X.
   b) Probar que $\mathscr{X}(A) \leq \mathscr{X}(B) \Leftrightarrow A \subseteq B$.

Tomado del libro Introducción a la Topología, Por Juan Francisco Escamilla, CIMACIEN, Guatemala

UN MODELO DONDE LAS ASIGNATURA TIENDEN A DESAPARECER Y DÓNDE TODO PARTE DE SITUACIONES PROBLEMA



TEORÍAS QUE LO JUSTIFICAN

Piaget, Ausubel, Novak, Polya, Dewey, Vygotsky, Cuisinaire, Dienes

GEORGE POLYA (HUNGRÍA 1887)
ESTRATEGIAS PARA PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

Estrategias de lectura comprensiva

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás

http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf

PIAGET (SUIZA 1896-1980) PSICOLOGÍA EVOLUTIVA

Teoría de la asimilación de la acomodación. La persona aprende cuando asimila la nueva información presentada, alterando sus esquemas de conocimiento en sus estructuras cerebrales. Un proceso de acomodación de dichos esquemas.

PIAGET (SUIZA 1896-1980)
ETAPAS DEL DESARROLLO COGNITIVO

- Período sensomotriz (hasta los 2 años) La imitación es la respuesta al aprendizaje.
- Período pre operacional (2 - 7 años) Adquisición de conceptos a partir de figuras, formas y objetos concretos y establece relaciones entre ellos. Desarrollo el lenguaje oral y escrito.
- Período de operaciones concretas (7 -11 años) Ampliación de la memoria de trabajo, ampliación de los esquemas de conocimiento. Desarrollo de destrezas de clasificación y de números.
- Período de las operaciones formales (11 - 15 años) Realiza operaciones que le permiten formular hipótesis, realizar inferencias

AUSUBEL (EEUU- 1918-2008)

Aprendizaje Significativo

1. El alumno establece relaciones sustanciales entre sus presaberes y el nuevo conocimiento presentado.

Para ello el nuevo aprendizaje debe poseer dos característica:

- Significatividad lógica.
- Significatividad psicológica.

VIGOTSKY (RUSIA 1896 – 1934)

- Desarrollo sociocultural. Desarrollo de las funciones psicológicas superiores a través de la internalización de los saberes culturales producto de la interacción social.
- Zona de desarrollo próximo. Distancia entre los que el alumno puede resolver por si mismo si ninguna dificultad y lo que puede hacer con la ayuda de otras personas.

DEWEY (EEUU 1859-1952)
APRENDIZAJE EXPERIENCIAL " APRENDER HACIENDO "
Y EL PENSAMIENTO REFLEXIVO

- Tesis: Toda actividad educativa auténtica se basa en la experiencia
- (aunque no toda experiencia puede ser considerada como generadora de aprendizaje)
- Pilares fundamentales:
    - Educación democrática (actividad humana)
    - Educación científica (Experimentación por medio del método científico)
    - Educación pragmática (Centrada en la experiencia, aprender haciendo)
    - Educación progresiva (Reconstrucción constante del conocimiento)

WILLIAM KILPATRICK (EEUU 1871 – 1965)
MÉTODO DE PROYECTOS

- Pilares fundamentales:
- Proporcionar al estudiantes experiencias significativas de aprendizaje que le permitan desarrollar su sentido de responsabilidad
- Propiciar el desarrollo de competencias tanto cognitivas como interpersonales.
- Cuanto más interesado esté un alumno en algo, más esfuerzo le dedicará.

QUÉ ES EL ABP?
APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Es una actividad de aprendizaje, creativa, donde el alumno tendrá que movilizar diferentes habilidades o competencias así como ciertos contenidos del currículo que pueden abarcar varias materias que le permitan visualizar un desafío o situación problema lo más próxima a la realidad.

ENSEÑANZA SITUADA CENTRADA EN PRÁCTICAS EDUCATIVAS AUTÉNTICAS.

- Construida sobre los aportes de Vigotsky y que adquiere diferentes formas:

- Aprendizaje situado y comunidades de práctica (Jean Lave y Ettiene Wegner)
- Aprendizaje cognitivo y aprendizaje artesanal (Bárbara Rogoff)
- Enseñanza recíproca (Palincsar y Brown)
- Comunidades de aprendizaje (Scardamalia y Bereiter)

ENSEÑANZA SITUADA CENTRADA EN PRÁCTICAS EDUCATIVAS AUTÉNTICAS.
COGNICIÓN SITUADA

Algunas características de aprendizaje situado.

- involucra el pensamiento, la afectividad y la acción.
- El estudiante deja de ser el centro de atención del proceso y ahora es la actividad de aprendizaje en la que participa es lo más importante.
- situado en relación al contexto y situaciones determinadas en que ocurre. Situaciones próximas a cómo sucede en la realidad.

EJEMPLOS DE CÓMO ABORDAR LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE-ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS ACTIVAS A TRAVÉS DEL DESCUBRIMIENTO

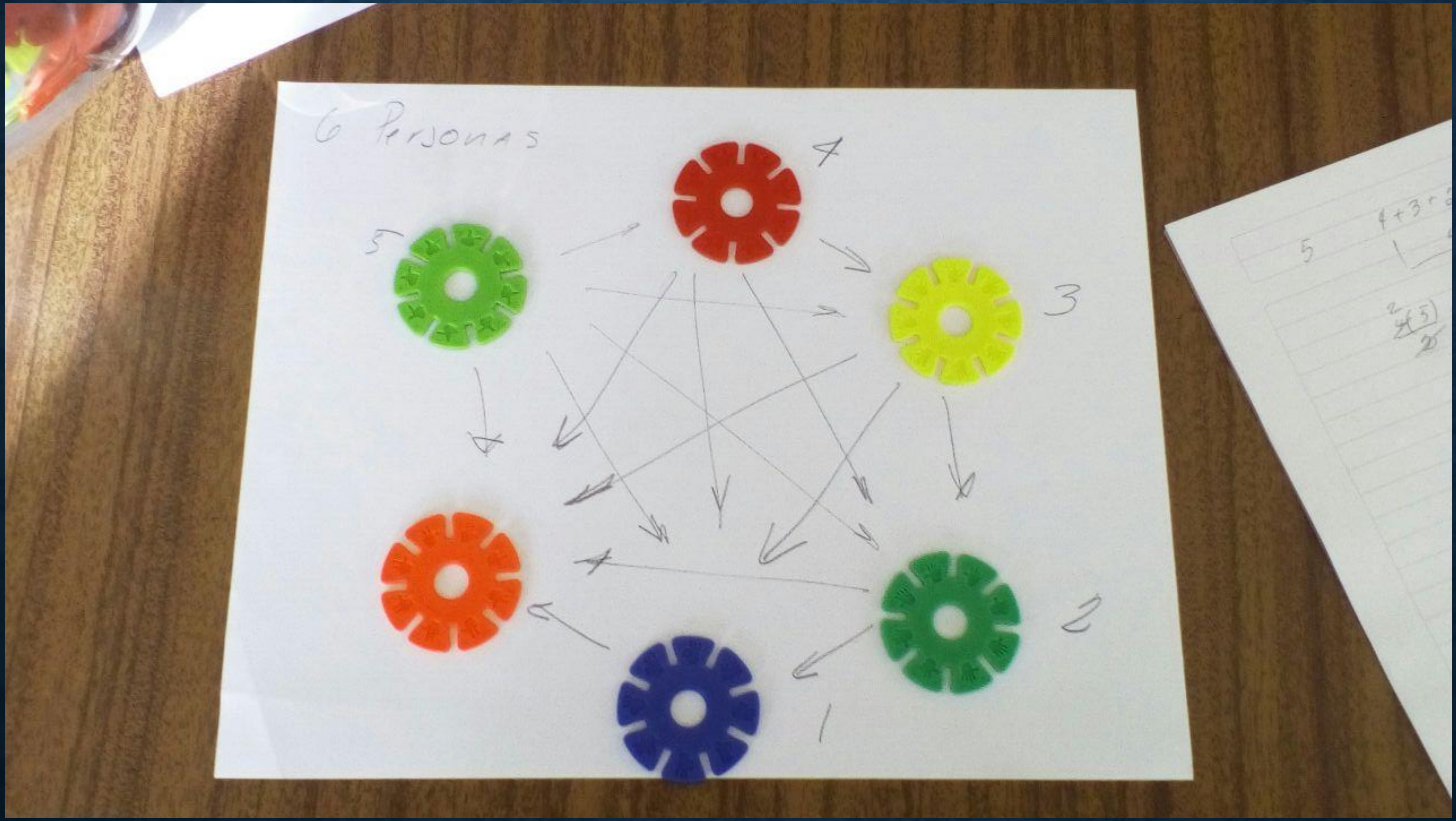
PARA MOSTRAR LA CONEXIÓN DE LA MATEMÁTICA CON EL MUNDO REAL.

Actividad interactiva:

El problema del saludo. Determinar cuántos saludos hay en un salón al inicio de una reunión o fiesta.

Propuesta por Dr. Javier Ronquillo
Ohio EEUU
Taller de Círculos Matemáticos,
Totonicapán, Guatemala.

TRABAJO COOPERATIVO EN GRUPOS PEQUEÑOS



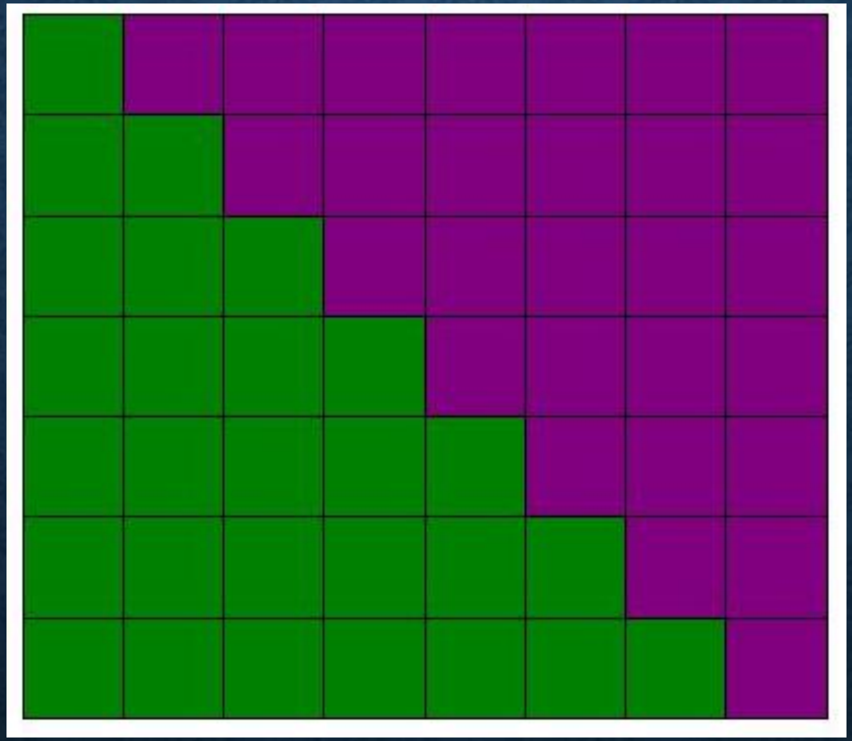
$S = 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$

DEDUCCIÓN DEL MODELO

n-1	suma	n(n+1)/2
2	1	1(2)/2
3	3	2*3/2
4	6	3*4/2
5	10	4*5/2
6	15	5*6/2
7	21	6*7/2
8	28	7*8/2

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

APLICACIONES EN TEORÍA DE NÚMEROS DEMOSTRACIÓN GRÁFICA



https://sferrerobravo.wordpress.com/2007/11/24/gauss-y-la-suma-de-los-n-primeros/

LAS DANZA DE LOS GRUPOS MATEMÁTICOS.

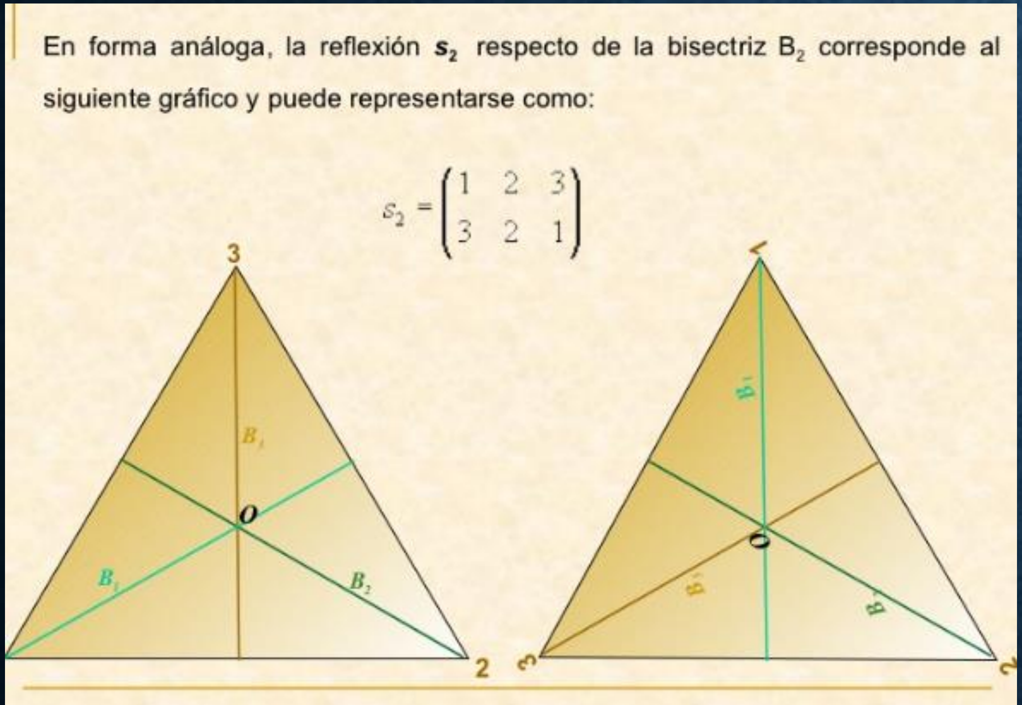
INTRODUCCIÓN MOTIVANTE.

CONOCIENDO LAS SIMETRÍAS DEL TRIANGULO O CUADRADO A PARTIR DE UNA ACTIVIDAD LÚDICA-INTERACTIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTO DE ESTRUCTURA ALGEBRAICA.

Propuesta por Dr. Juan Molina
Austin, Texas EEUU

EL CONCEPTO DE ESTRUCTURA ALGEBRAICA

Un concepto importante a la hora de abordar los conjuntos numéricos y que se repite a la hora de abordar muchos contenidos en matemática.



https://es.slideshare.net/inesmorales/grupo-de-simetras

$$r_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad r_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad r_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$s_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad s_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad s_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

o	r_1	r_2	r_3	s_1	s_2	s_3
r_1	r_1	r_2	r_3	s_1	s_2	s_3
r_2	r_2	r_3	r_1	s_2	s_3	s_1
r_3	r_3	r_1	r_2	s_3	s_1	s_2
s_1	s_1	s_3	s_2	r_1	r_3	r_2
s_2	s_2	s_1	s_3	r_2	r_1	r_3
s_3	s_3	s_2	s_1	r_3	r_2	r_1

https://es.slideshare.net/inesmorales/grupo-de-simetras

Tabla de Cayley

Simetrías del Cuadrado

$\cdot$	1	r_1	r_2	r_3	t_1	t_2	t_3	t_4
1	1	r_1	r_2	r_3	t_1	t_2	t_3	t_4
r_1	r_1	r_2	r_3	1	t_3	t_4	t_2	t_1
r_2	r_2	r_3	1	r_1	t_2	t_1	t_4	t_3
r_3	r_3	1	r_1	r_2	t_4	t_3	t_1	t_2
t_1	t_1	t_4	t_2	t_3	1	r_2	r_3	r_1
t_2	t_2	t_3	t_1	t_4	r_2	1	r_1	r_3
t_3	t_3	t_1	t_4	t_2	r_1	r_2	1	r_3
t_4	t_4	t_2	t_3	t_1	r_3	r_1	r_2	1

$+$	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	1	2	3	0
2	2	3	0	1
3	3	0	1	2

EL PROBLEMA DE LOS CASILLEROS.

Problema que lleva al descubrimiento y adquisición de conceptos como:
Número primo
Cuadrados perfectos
Máximo común divisor
Mínimo común múltiplo
Paridad
Números compuestos.


12
MARCADORES

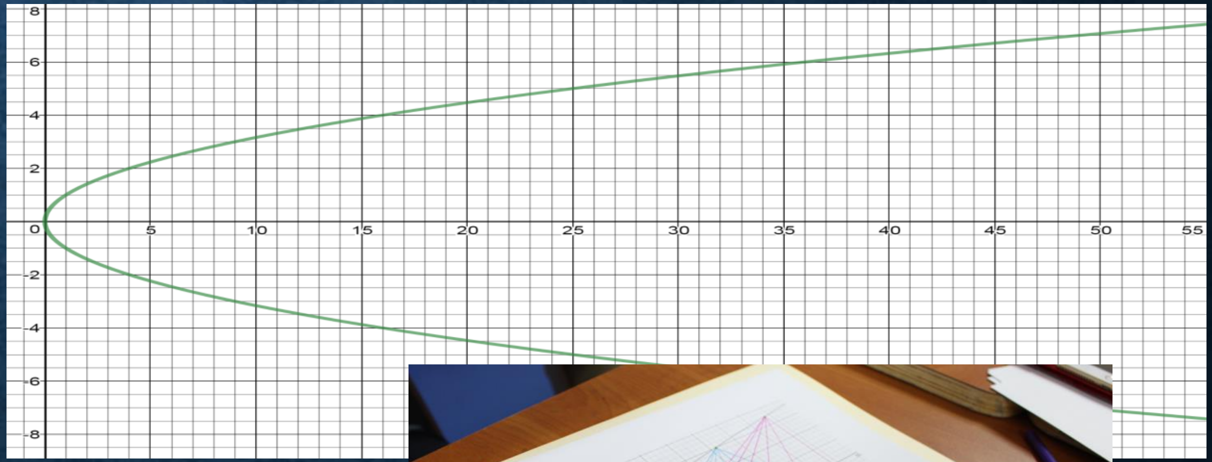
ADECUACIÓN DEL PROBLEMA DE LOS CASILLEROS A ALUMNOS DE SÉPTIMO GRADO

FACTORIZACIÓN

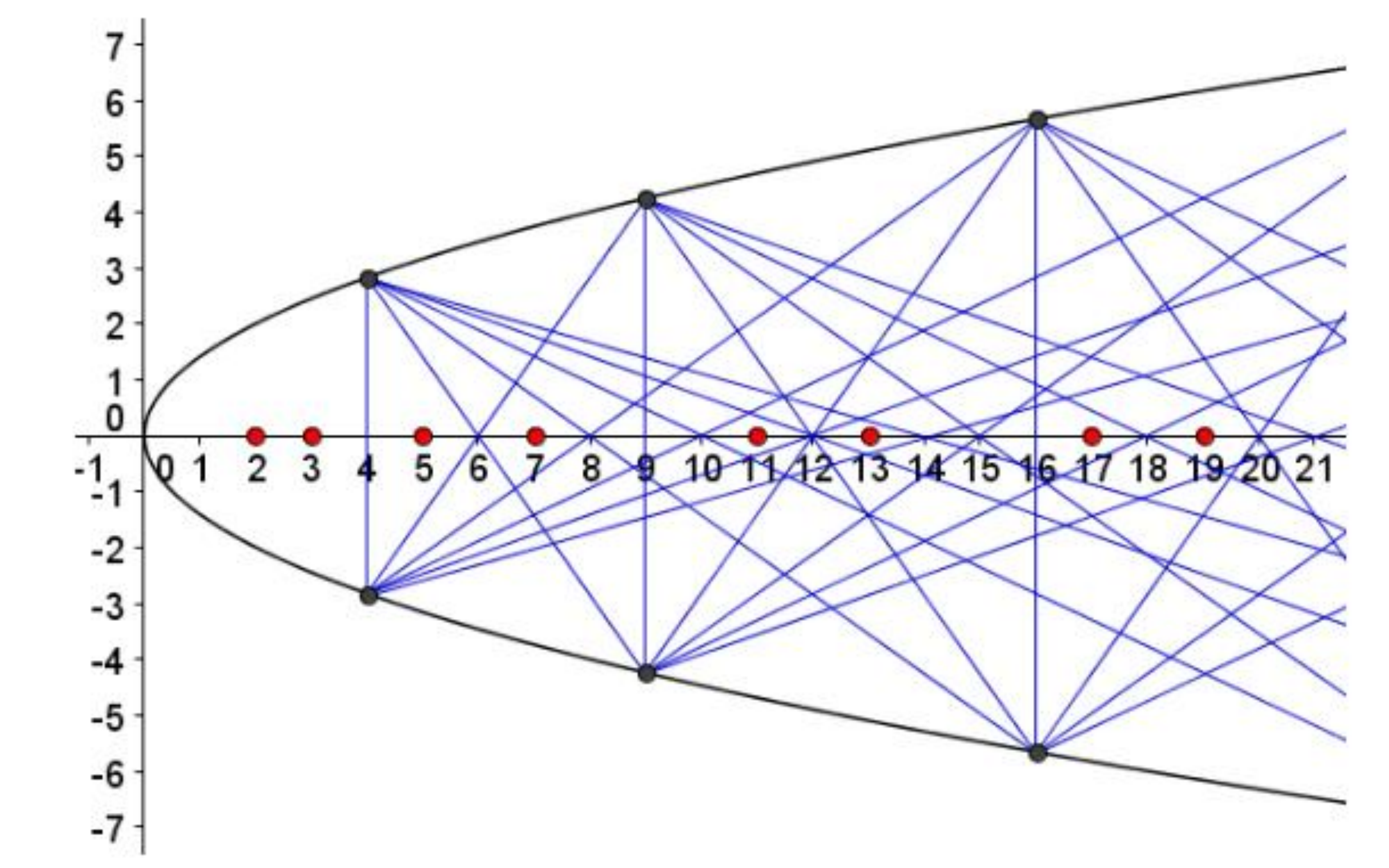
UN TEMA QUE SE REPITE EN TODAS LAS RAMAS DE LA MATEMÁTICA

A partir de encontrar números primos con cribas y sus aplicaciones.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195
196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210



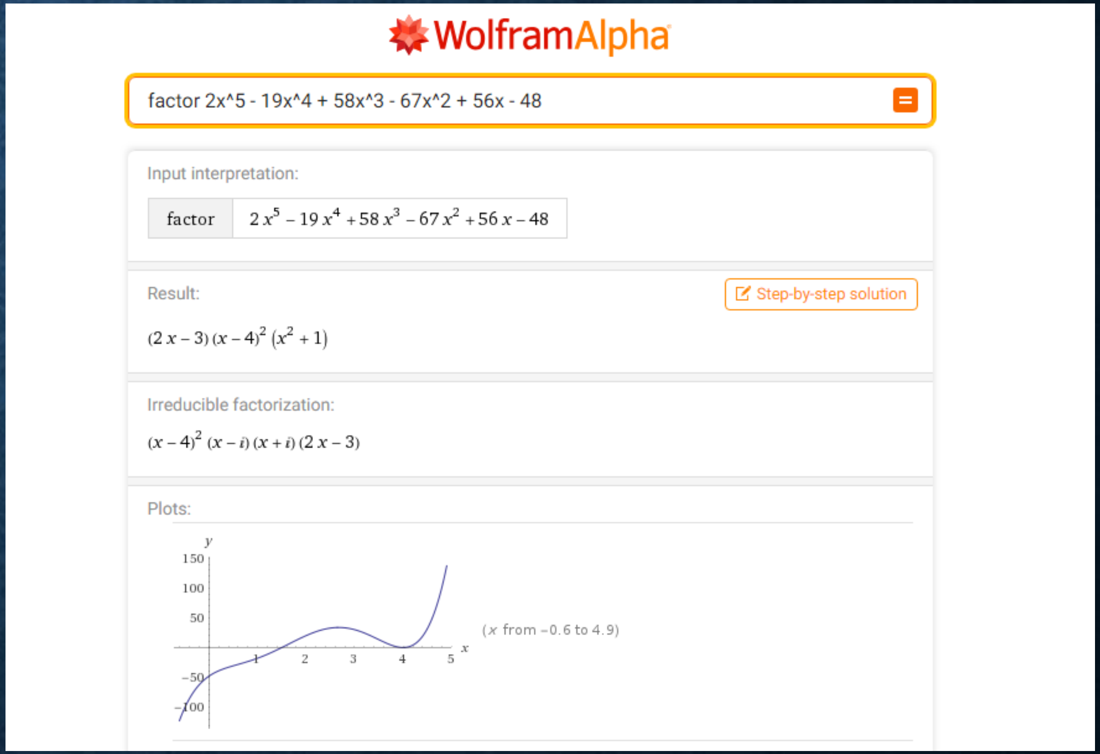
La criba de la Parábola



https://www.gaussianos.com/la-sorprendente-criba-de-la-parabola/

CONCEPTOS Y APLICACIONES

- Número primo.
- Teorema fundamental de la aritmética.
- Teorema fundamental del álgebra.
- Números de Mersenne:
- $M_n = 2^n - 1$
- Aplicaciones al álgebra computacional.



INTRODUCCIÓN A LA TOPOLOGÍA.

El mundo, una cuestión de encajes.

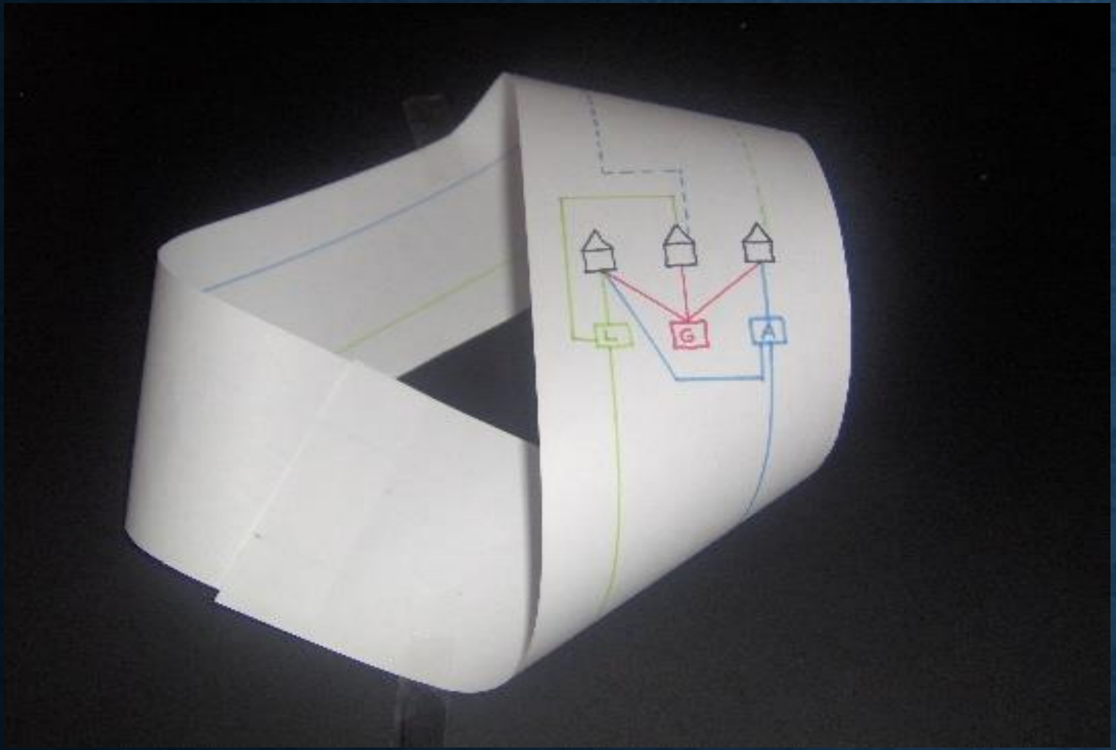
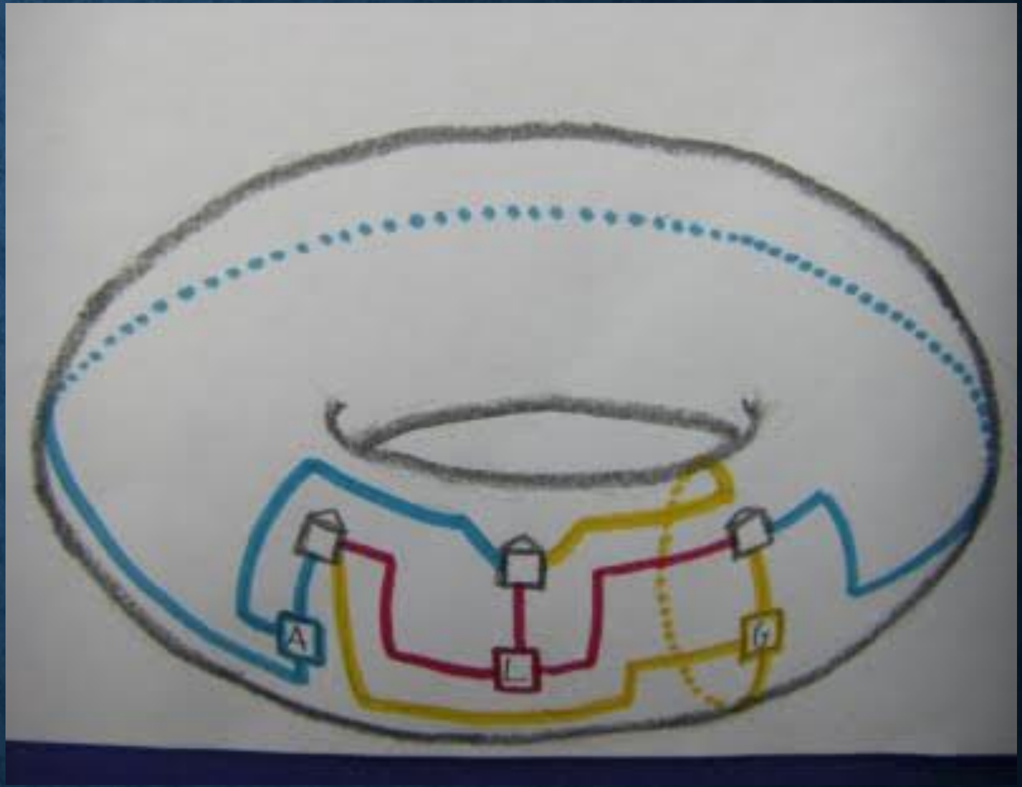
- Bandas Cilíndricas
- Bandas de Möbius

SITUACIÓN PROBLEMA

Encajes

- El Problema de los Suministros de Luz, Agua y Gas

- El objetivo es conectar cada una de las casas de la fila superior con los tres círculos de la fila inferior – agua, electricidad y gas — sin que ninguna de las líneas de conexión corte a otra.


L
G
A

A
L
G

DEFINICIÓN.

Topología

Topología (Wikipedia): Rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras geométricas o los espacios que no se ven alterados por transformaciones continuas, biyectivas y de inversa continua (homeomorfismos).

DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

- En general las tendencias mundiales en Educación apuntan hacia una educación más inclusiva, que atienda a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Así como al desarrollo de competencias: Resolución de problemas, expresión verbal y escrita, trabajo cooperativo, pensamiento crítico constructivo. En ese sentido el enfoque experiencial del aprendizaje por descubrimiento es una de las más promisorias.

CON RESPECTO AL USO DE MATERIAL CONCRETO.

- Investigaciones como la de Arthur J. Baroody de la universidad de Illinois, acerca del uso de material concreto en el proceso del aprendizaje y de la enseñanza de la matemática, concluyen que el proceso de lo concreto a lo abstracto ayuda a mejorar los procesos de aprendizaje de la matemática. Sin embargo hay que adaptarlo a la zona de desarrollo de cada estudiante. Es decir el reto está en crear actividades experienciales más inclusivas y eficientes.

CLAVES DE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS.

- Que sean actividades experiencias contextualizadas. Próximas a la realidad.
- Atiendan a los diferentes estilos y ritmos de aprendizajes. Inteligencias múltiples.
- Orientación hacia el descubrimiento y a la motivación por el aprendizaje.
- Implica formas diferentes de evaluar: uso de instrumentos de evaluación.
- Diseño de actividades experiencias significativas y funcionales eficientes.
- Desarrollo de otras competencias: El uso del lenguaje en sus diferentes manifestaciones. No solo a través de pruebas de papel y lápiz.
- Una educación más inclusiva que tomen en cuenta a los más necesitados pero que a la vez potencialice a los mejor dotados. Una educación más humana.

EXHORTACIÓN

- Exploremos y adentrémonos en metodologías más activas que marquen de forma positiva a nuestros estudiantes y que desarrollen en ellos:
- Capacidad de autoevaluarse y autocrítica.
- Cuestionarse todo lo que llegue a su cerebro a través de los sentidos.
- Desarrolle en ellos autonomía. Aprender a aprender.
- Ayuden a mejorar su calidad de vida, la de sus alumnos, familiares, amigos, vecinos, y enemigos.

- Intercambio México - Guatemala - septiembre 2018

http://circulosmatematicos.org/recursos/






Círculos Matemáticos, Totonicapán Guatemala