SIMETRÍA Y ARTE EN COMUNIDADES INDÍGENAS COLOMBIANAS

Esta conferencia está basada en parte del trabajo doctoral de la profesora Maria Falk de Losada y las incursiones en el tema por parte de la expositora, profesora Claudia Marcela Polanía Sagra.

Hermann Weyl en su libro *Simetría* muestra cómo la fascinación por la simetría permea el arte y el diseño occidental y quizá de todos los pueblos y culturas.

Aquí exploraremos el análisis estructuralista de la simetría y sus manifestaciones en el diseño y el arte, particularmente en el arte indígena colombiano. Para ello nos limitaremos a trabajar en el plano.

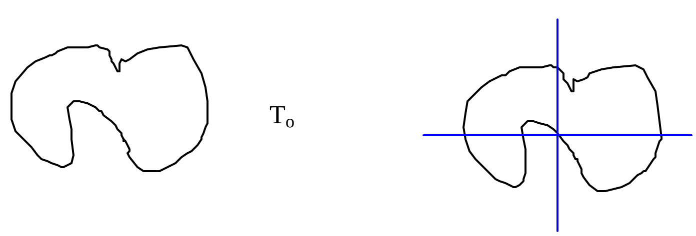
1. Grupos de simetría de figuras finitas

Una simetría de un "objeto" es una transformación que deja el objeto invariante, lo cual no significa que cada punto sea igual a su propia imagen, sino que, la imagen, bajo la transformación indicada, del conjunto de puntos que conforman la figura es el mismo conjunto de puntos.

De manera particular analicemos las simetrías rotacionales y las simetrías reflexiónales de una figura, las cuales forman un grupo que, por el teorema de Cayley, es isomorfo a un grupo de permutaciones, donde los elementos son permutaciones y la operación es la composición de funciones. (En una figura dada con frecuencia es posible encontrar puntos claves que permiten representar las reflexiones y las rotaciones por permutaciones de esos puntos).

Cualquier figura geométrica plana tiene un grupo de simetrías relacionado con ella, con mínimo un elemento, la transformación idéntica T_o.

Figura 1



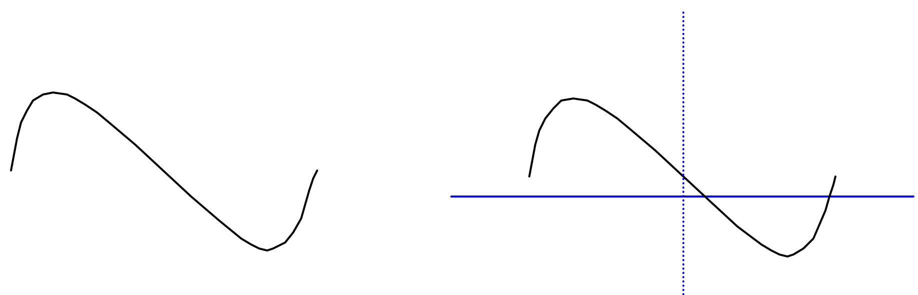
Veamos ahora una figura que presenta alguna regularidad lo cual nos permite pensar que el grupo de simetrías correspondiente tendrá más de un elemento,

Figura 2

Si tomamos al eje Y del plano cartesiano como eje de simetría de la figura, podemos relacionar esta simetría reflexional con la transformación T_1: $(x,y) \to (-x,y)$, claramente esta figura no posee más simetrías, de donde, su grupo de simetrías es $G =\{ T_o, T_1\}$.

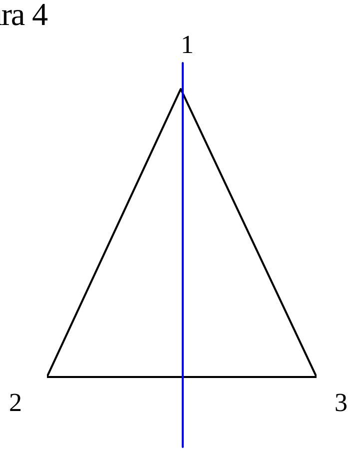
Un ejemplo de simetría rotacional R_π de 180° está dada por $R_\pi: (x,y) \to (-x,-y)$

Figura 3



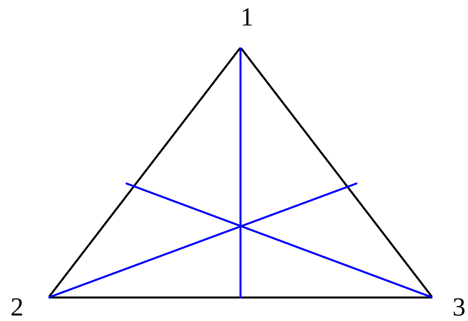
Consideremos ahora el grupo de simetrías del siguiente triángulo isósceles:

Figura 4



o	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&2&3\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&3&2\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&2&3\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&2&3\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&3&2\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&3&2\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&3&2\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&2&3\\1&2&3\end{pmatrix}$

El grupo de simetrías de este triángulo consta de dos transformaciones: una reflexión y la transformación idéntica.
Si estudiamos el triángulo equilátero, encontramos seis simetrías, tres rotacionales sobre el centro del triángulo (intersección de las alturas, bisectrices y medianas) y, una reflexiónales (una por cada una de las alturas).



$A = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 1\,2\,3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 1\,3\,2 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 3\,2\,1 \end{pmatrix}$ $D = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 2\,1\,3 \end{pmatrix}$ $E = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 2\,3\,1 \end{pmatrix}$ $F = \begin{pmatrix} 1\,2\,3 \\ 3\,1\,2 \end{pmatrix}$

•	A	B	C	D	E	F
A	A	B	C	D	F	E
B	B	A	F	E	D	C
C	C	E	A	F	B	D
D	D	F	E	A	C	B
E	E	C	D	B	F	A
F	F	D	B	C	A	E

Observamos que cada reflexión es su propio inverso y que en las rotaciones, una es la inversa de la otra.

1.1 Grupos de simetrías de polígonos regulares

Caracterización en términos del número de elementos:

- Cuando el número de lados del polígono es impar: En un polígono P de n lados con n impar, cada eje de simetría de P es una recta que pasa por un vértice y el punto medio del lado opuesto. Ya que cada reflexión es su propio inverso, cada una de estas simetrías genera un subgrupo de orden dos.
  Una rotación por un ángulo de $360^{\circ}/n$ alrededor del centro (punto de intersección de las diagonales) del polígono corresponde a una simetría rotacional ρ, la cual genera todas las otras simetrías rotacionales de P a través de la composición de si misma una, dos, hasta n veces, con lo cual genera un subgrupo cíclico de orden n del grupo de simetrías del polígono.

Cualquier simetría del polígono es generada por combinaciones de una reflexión y una rotación.

- Cuando el número de lados del polígono es par: En un polígono Q de n lados con n par, cada eje de simetría de Q es una recta que o bien pasa por un par de vértices opuestos, o bien por los puntos medios de un par de lados opuestos. Nuevamente, cada una de estas reflexiones genera un subgrupo de orden dos. Así mismo, una rotación δ por un ángulo de $360^{\circ}/n$ alrededor del centro del polígono corresponde a una simetría rotacional que genera un subgrupo cíclico de orden n.

2. Simetrías en el arte y el diseño indígena

La simetría en el arte de occidente ha simbolizado una expresión estética, expresión que ha estado presente en el arte y el diseño de las comunidades indígenas colombianas, tanto precolombinas como actuales.

2.1 Culturas precolombinas: Veamos algunas figuras precolombinas de diferentes culturas y analicemos las simetrías allí presentes.

2.1.1 Cultura Quimbaya: Localizada en la zona central de Colombia.
(Diapositiva 1) figura que presenta cuatro simetrías rotacionales de 90º, 180º, 270º y 360º .

La figura invita a pensar en simetrías axiales, las cuales no se dan.

2.1.2 Cultura Tairona: (Diapositiva 2) Este pectoral, atuendo importante en los actos ceremoniales, presenta en su figura cuatro simetrías reflexiónales y cuatro rotacionales.
(Diapositiva 3) La nariguera era utilizada para representar al jaguar, símbolo de fuerza y poder; la figura completa presenta una simetría reflexional y, de forma parcial, seis simetrías reflexiónales.

2.1.3 Cultura Sinú: Localizada en la zona noroccidental del país.
(Diapositiva 4) Aretera que presenta una simetría reflexional.

2.1.4 Cultura Tolima: Localizada en la zona suroccidental del país.
(Diapositiva 5) Tunjo utilizado como ofrenda en los templos para invocar o agradecer un ruego. La figura total presenta una simetría reflexional y, de forma parcial, presenta dos simetrías rotacionales y varias reflexiónales.
(Diapositiva 6) Tunjo.

2.1.5 Cultura Nariño :
(Diapositiva 7) Discos efecto óptico para entrar en trance.

2.2 Culturas indígenas actuales:

2.2.1 Indígenas Ticuna: Localizados en la región amazónica.
(Diapositiva 8) Balay cuya figura presenta varias simetrías rotacionales y reflexiónales.

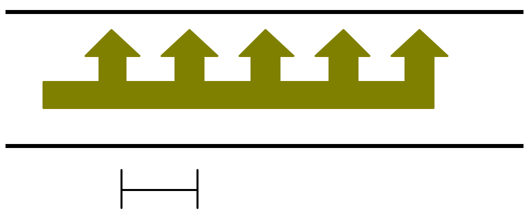
2.2.2 Indígenas Wayu: Localizados en el Departamento de la Guajira.
(Diapositiva 9) Mochila. Tomada como superficie plana presenta simetrías tanto reflexiónales como rotacionales.

2.2.3 Indígenas Cuna: Localizados en el Urabá.
(Diapositiva 10) Mola utilizada para adornar el traje de las mujeres.

3 Simetrías de carácter infinito, Frisos.

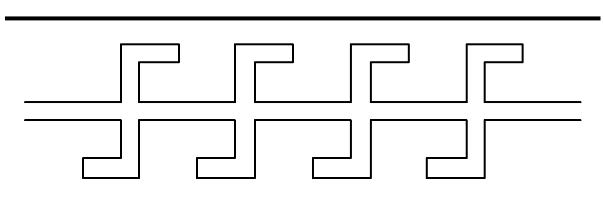
Entenderemos por frisos aquellas "tiras infinitas" que se presentan en expresiones artísticas y que manifiestan grupos de simetría diferentes de los estudiados en relación con las configuraciones finitas. El aspecto más interesante de los grupos de simetrías de los frisos es la posibilidad de hacer una clasificación completa y finita de ellos a partir de los conjuntos de transformaciones que los generan y observar una variedad ilimitada de diseños de frisos.

En una tira infinita (o circular) se introduce la posibilidad de la simetría traslacional, la cual aparece con mucha frecuencia en tejidos, cestos y, particularmente, en rodillos.



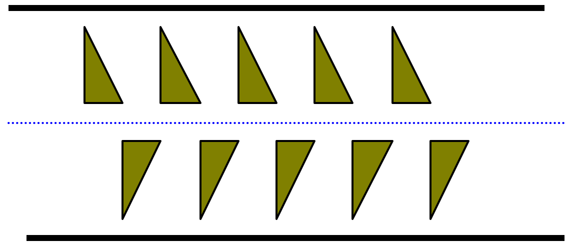
d.

Una traslación T de una magnitud d en la figura, genera un grupo infinito de simetrías, donde el inverso será una traslación T^{-1} de magnitud d y en sentido contrario; T^2 una traslación de magnitud 2 etc.



Esta tira tiene una segunda simetría, bajo una rotación de 180º , que es el único tipo de simetría rotacional que pueden tener los frisos por su extensión finita en un sentido e infinita en sentido perpendicular.

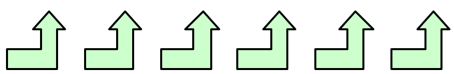
Veamos ahora la reflexión sesgada, que combina una reflexión con una traslación de la imagen reflejada. En los frisos, el eje de simetría de la reflexión es la recta que pasa por el medio de la tira y tiene la misma dirección que la tira en su dimensión infinita.



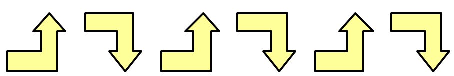
Hemos establecido que en los frisos a lo sumo hay un eje de simetría horizontal, así como solo puede haber simetrías rotacionales que correspondan a rotaciones de 180º . En cambio, puede haber varios ejes de simetría verticales en cuanto se repita el diseño básico.

3.1 Grupos de simetría de los frisos:

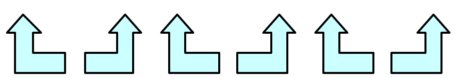
A partir de un análisis de los generadores de los grupos podemos concluir que existen solamente siete grupos de simetrías, salvo isomorfismos, que corresponden a los frisos. Estos grupos podemos representarlos de la siguiente manera, a partir de la figura básica



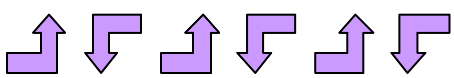
Grupo generado por una traslación t.

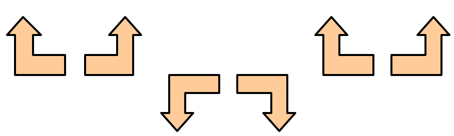


Grupo generado por una reflexión sesgada g.

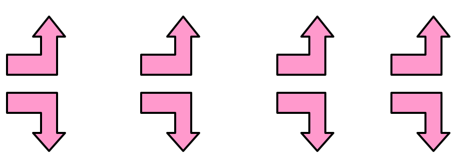


Grupo generado por dos reflexiones a y b o por una reflexión a y por una traslación ab.

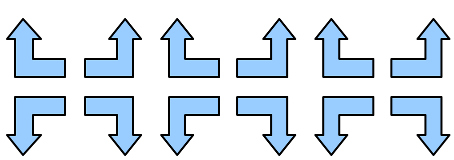




Grupo generado por dos rotaciones de 180º o por una rotación de 180º y una traslación ab.



Grupo generado por una reflexión a y una rotación b de 180º .



Grupo generado por una reflexión a y una traslación t. Grupo generado por tres reflexiones a, b y c.

4. Frisos en el arte indígena:

Los frisos en el arte indígena se encuentra, como ya se dijo, principalmente en los tejidos, cerámicas y rodillos.

4.1 Culturas precolombinas:

4.1.1 Cultura Tierradentro: Localizada en las estribaciones orientales de la cordillera central.
(Diapositiva 11) Brazalete repujado. Presenta una reflexión y una rotación de 180º.

4.1.2 cultura Nariño: Localizada al suroccidente de Colombia y norte de Ecuador.
(Diapositiva 12) Nariguera. Presenta una reflexión y una traslación.

4.1.3 Cultura Tolima: Localizada en la zona suroccidental del país.
(Diapositiva 5) Tunjo.

4.2 Culturas indígenas actuales:

4.2.1 Indígenas Cuna:
(Diapositiva 13) Adorno en chaquiras alrededor de la pierna.

4.2.2 Indígenas Wayu:
(Diapositiva 9) Mochila.

4.2.3 Indígenas Embera:
(Diapositiva 14) Vasija en cestería.

Conferencia presentada por la matemática magister en antropología Claudia Marcela Polanía Sagra. En representación de la Universidad de Medellín y con la colaboración del estudiante de licenciatura de las matemáticas Alexander Jiménez de la Universidad de Antioquia. Para el VIII encuentro ERM en San Juan de Pasto, septiembre de 2001.