

REVISTA Universidad EAFIT
Vol. 43. No. 145. 2007. pp. 21-35

R a i a

Patrones formales

en las piezas de orfebrería precolombina de la Cultura Tayrona



Alejandra María Velásquez Posada

Diseñadora Industrial. Especialista en Diseño Estratégico e Innovación. Docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT.

alvelas@eafit.edu.co

Juan Diego Ramos Betancur

Diseñador Industrial. Magíster en Ciencias de la Administración. Jefe del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT.

jdramos@eafit.edu.co

Recepción: 21 de enero de 2006 | Aceptación: 01 de noviembre de 2006

Resumen

Con las primeras sociedades humanas, la configuración de los artefactos técnicos ha presentado características persistentes como son: diferentes tipos de simetrías y estructuras geométricas que controlan la forma. A pesar de la enorme variedad de familias de objetos e imágenes, en la mayoría de ellos pueden apreciarse rasgos comunes, por la existencia de patrones formales que subyacen a éstos, y que de diferente manera definen su forma, contornos y organización.

Para el estudio de este tipo de rasgos y patrones, se seleccionó una colección de piezas de orfebrería de la cultura Tayrona, por su riqueza formal y simbólica, la que permitirá explorar y poder contrastar la hipótesis acerca de la existencia (o no) de rasgos formales y estéticos,

arquetípicos en esta familia de objetos. Para tal fin, se definieron tres herramientas orientadas al análisis formal: las leyes de simetría, las plantillas de proporción y la coherencia de contornos (evaluada con el software PDwin).

Una vez aplicadas estas herramientas, los análisis arrojan que en todas las piezas de orfebrería existe la **simetría de reflexión**, y en un alto porcentaje (entre el 70% y el 100%) encajan dentro de las plantillas, en los segmentos divididos en $1/2$, $1/3$, $1/6$ y $1/12$. Es decir, hay piezas cuyos cambios de sección o “accidentes”, permiten dividirla por la mitad o por múltiplos de tres hasta llegar a doce segmentos en las plantillas. A partir de la evaluación de todas las piezas, se propone, al final del artículo, un modelo del patrón con sus respectivos vectores del punto de origen y dirección de la conformación de las partes de las piezas.

Formal patterns in Pre-Colombian gold pieces of the Tayrona Culture

Abstract

With the first human societies, the configuration of the technical artifacts has presented persistent characteristics such as: different types of symmetries and geometric structures that control the shape. Besides the large variety of families of objects and images, common features, due to the existence of formal patterns beneath them, and in different ways they define its form, shape and order.

For the study of this type of features and patterns, a collection of Tayrona gold pieces was selected, due to its symbolic and formal richness, which would allow to explore and contrast the hypothesis about the existence (or not) of formal and aesthetic features, typical for this product family. For that purpose, three tools were defined, oriented towards formal analysis: symmetry laws, proportion patterns, and shape coherence (with PDwin software).

Once these tools were applied, the analysis showed the existence of reflection symmetry in all pieces, and in high percentage (between 70% and 100%) of these pieces adjusted to the patterns divided into $1/2$, $1/3$, $1/6$, and $1/12$. This means that there are pieces in which its “accidents” or section changes consent to divide it into halves or by multiples of three up to twelve segments. From the evaluation of all pieces, at the end of the paper, there is a proposal of a model for a pattern, with the origin of its vectors and the directions for the configuration parts of such pieces.

Palabras Clave

Orfebrería precolombina
Piezas Tayronas
Patrones formales
Teoría de la forma
Coherencia formal
Diseño e identidad
Simetría

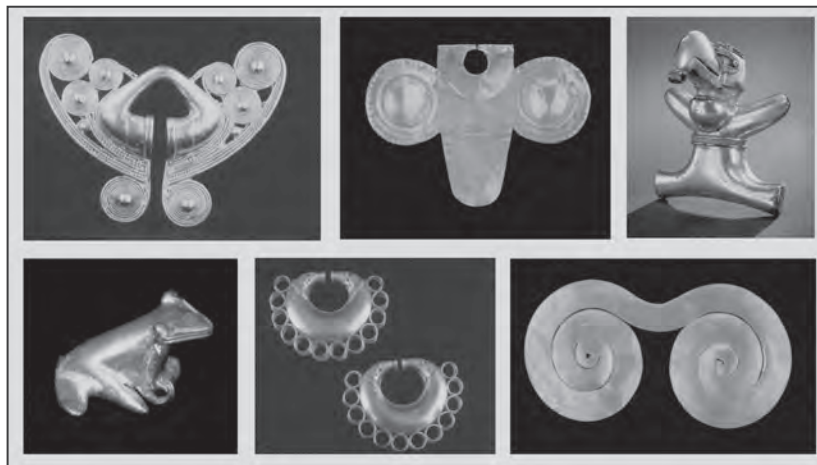
Key words

Pre-Colombian gold pieces
Tayrona pieces
Patterns
Form theory
Formal coherence
Design and identity
Symmetry

Introducción

El objetivo de la investigación es identificar la existencia y persistencia de rasgos y estructuras geométricas que conforman los patrones formales, propios de las piezas de orfebrería de la cultura Tayrona. Por lo tanto la pregunta es: ¿Existen patrones formales en las diferentes familias de piezas de la orfebrería Tayrona? ¿Encajan ellas en algunas plantillas o en geometrías específicas? Para responder a las preguntas, se propone desarrollar el estudio a partir de un registro fotográfico donado por el Museo del Oro (Bogotá, Colombia) al Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT en el año 2003. Archivo digital con un total de 2.550 fotografías de las piezas más representativas de la orfebrería precolombina, y de cuya colección se estudiaron las que correspondían específicamente a la cultura Tayrona, por su diversidad y riqueza formal (Figura 1).

Figura 1. Piezas de orfebrería de la cultura Tayrona



De las 1.275 imágenes que formaban la colección de piezas Tayronas, se tomaron para la muestra 569 imágenes, divididas así: a 268 piezas (47%), entre narigueras, cascabeles, colgantes, pectorales y accesorios se les estudió la proporción, y a 301 narigueras (53%) se les buscó un patrón formal de similitud o semejanza formal. Los criterios para la selección de las imágenes fueron los siguientes:

- La cultura Tayrona es una de las culturas con mayor riqueza temática y variedad formal de las piezas de orfebrería precolombina.
- Se descartaron algunas imágenes porque no constituían una muestra estadísticamente representativa.
- Se utilizaron sólo aquellas fotografías que aparecían en vista completamente frontal, para facilitar el análisis de los rasgos formales dominantes de cada pieza.

En entrevista realizada en Bogotá, el Dr. Roberto Lleras Pérez, director técnico del Museo del Oro en el año 2003, apoyó con entusiasmo la idea de investigación sobre patrones formales, e indicó que era un asunto que no habían tratado los antropólogos desde el punto de vista de la estética, ya que ellos se concentraron en lo puramente antropológico, es decir, en el carácter simbólico, en las connotaciones semánticas y en las funciones ornamentales y míticas religiosas de las piezas de orfebrería. Adicionalmente, entregó material bibliográfico que podía ayudar en el desarrollo del tema junto con el archivo digital de las imágenes.

Para dar una idea de los antecedentes de este trabajo, es conveniente recordar que los egipcios propusieron un patrón de medida en tiempos del faraón Zosher y los griegos elaboraron el rectángulo de oro con base en la proporción áurea (0,618). Vitruvio en el siglo I, buscó la integración

de las medidas del hombre con la arquitectura, modelo replicado por Leonardo de Vinci, muchos siglos después. Es decir, en otras culturas y tiempos también se ha mantenido la búsqueda por hallar los factores que dan origen a las ideas de perfección, armonía y belleza. Siguiendo la línea de esta preocupación, en este estudio se ha propuesto explorar la existencia o no, de patrones o rasgos formales propios de la estética precolombina, específicamente en las piezas de orfebrería de la cultura Tayrona.

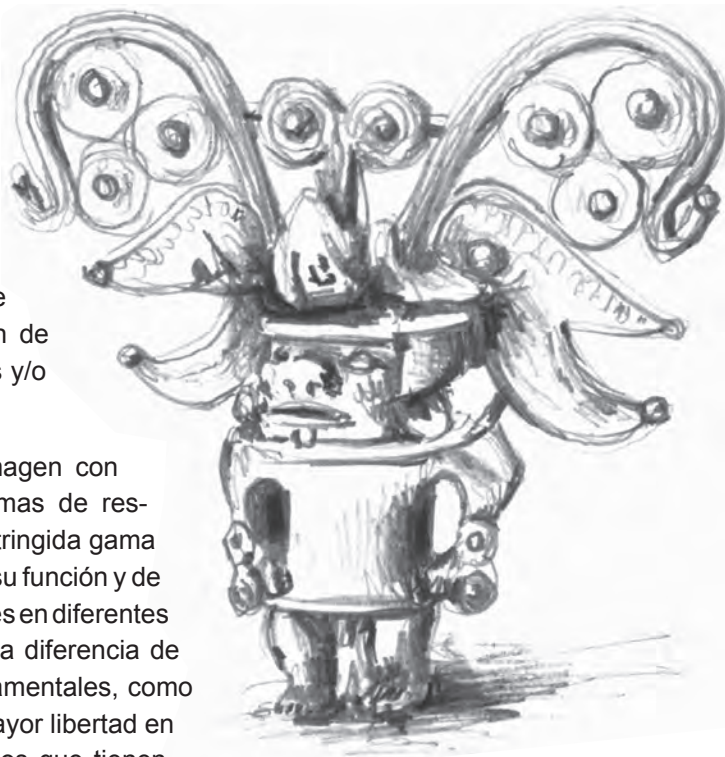
Es importante aclarar que las formas técnicas y artificiales, creadas por el hombre, han emergido a partir del estudio y observación de las estructuras de la naturaleza, y como en todo proceso de cambio, cada cultura ha desarrollado las formas de los artefactos bajo sus respectivas condiciones ecológicas, al tiempo que con las restricciones propias de los materiales y los procesos de manufactura desarrollados, al igual que de las funciones prácticas y de las funciones estético-simbólicas.

Dichos artefactos han cambiado durante la evolución de la mano y el cerebro humanos, y por supuesto desde el punto de vista formal y funcional, han pasado de lo simple hasta lo complejo. Puede afirmarse que el repertorio del alfabeto formal y visual que adquirió el hombre primitivo fue simultáneamente traducido por la capacidad de concreción de la mano, en objetos con rasgos abstractos y/o prefigurativos (Leroi-Gourham, 1971, 198).

La forma con intención funcional y la imagen con intención estética tienen diferentes sistemas de restricciones. Los primeros, permiten una restringida gama de formas dependiendo principalmente de su función y de la flexibilidad para disponer sus componentes en diferentes tipos de organización (Hubka, 1988, 26); a diferencia de las imágenes que cumplen funciones ornamentales, como las del presente estudio, que presentan mayor libertad en cuanto a la exploración formal que aquellos que tienen funciones prácticas (Bürdek, 1994, 179).

1. Desarrollo del tema

En términos de una reflexión sobre la estética, con frecuencia surgen preguntas: ¿Cómo se controla la configuración y diseño de una estructura, cuáles son las reglas que definen o regulan las formas de un objeto y si existen patrones geométricos que subyacen a una forma?. Por no disponer de los patrones formales usados por las sociedades prehispánicas, será necesario utilizar la racionalidad



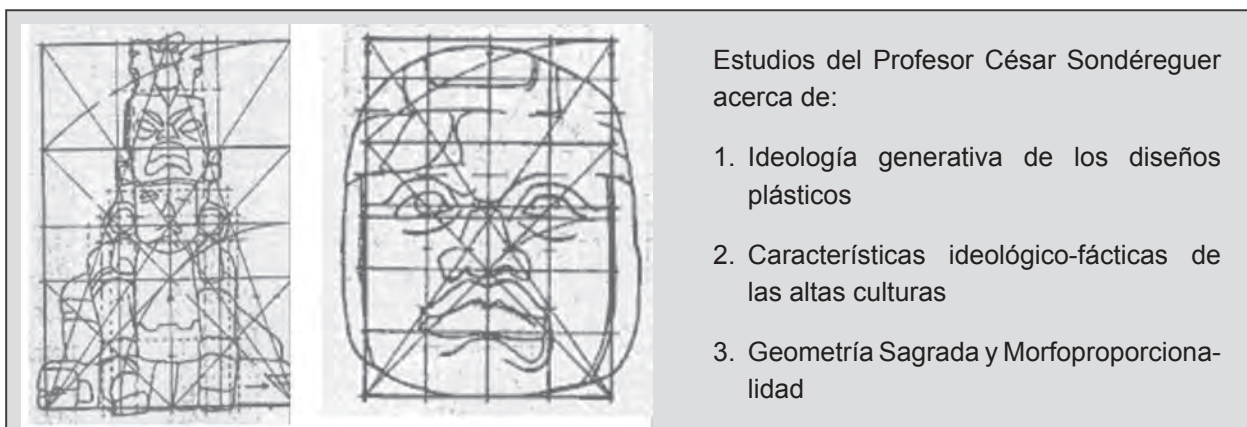
y estética occidental, basada en los sistemas geométricos desde la Grecia clásica, como por ejemplo la proporción áurea, la espiral de oro o los rectángulos raíz de cinco, entre otros, para abordar estos análisis.

En la fase de evaluación y selección de los métodos para catalogar los colgantes, narigueras, pectorales y accesorios de las piezas de orfebrería de los Tayronas se utilizaron tres herramientas orientadas al análisis formal (las leyes de simetría, las plantillas de proporción y los contornos, que más adelante serán definidas y explicadas en el desarrollo del tema), y así intentar establecer el hallazgo de patrones de medida, configuración y proporción, con el fin de identificar los rasgos geométricos dominantes, y que a su vez se

repetieran sistemáticamente y se aproximaran a lo que Sondéreguer llama “patrón formal” (Figura 2).

La creación de un patrón es supremamente importante porque permite clasificar y estandarizar las piezas que serán analizadas, bajo una matriz que restringe los rasgos formales y permite organizarlos metódicamente. El patrón, en su esencia, se hace arquetípico y paradigmático para quien lo usa y/o lo percibe, gracias a que la percepción humana del mundo está determinada particularmente por el modo como el cerebro organiza y da sentido a las imágenes (Baxter, 1995, 36). Esta cualidad, finalmente le permite al observador hacer juicios estéticos sobre los artefactos, los que además están intervenidos por los códigos culturales de los individuos.

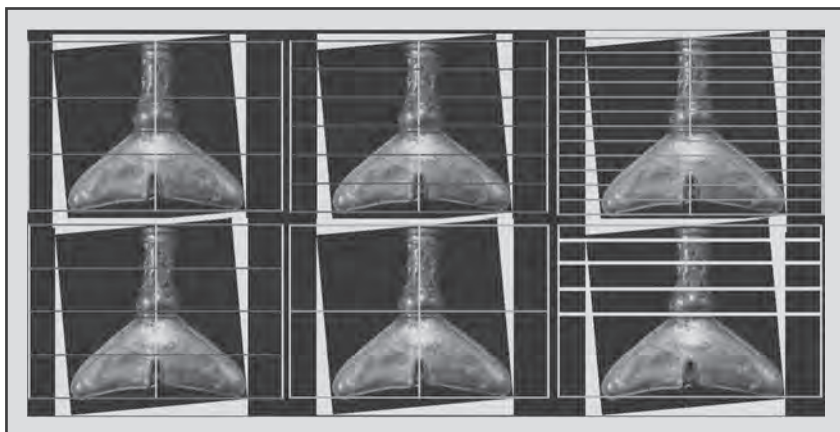
Figura 2. Patrón formal de Sondéreguer



Desde el punto de vista estético, es posible estudiar la forma de los artefactos desde sus dos configuraciones: bidimensional y tridimensional. La configuración bidimensional es puramente gráfica y geométrica, y analiza la composición y el orden de las formas y el arreglo de sus partes a través de las leyes de simetría. Mientras que la configuración tridimensional, no sólo se encarga de los elementos volumétricos de la forma, sino que también se interesa por los aspectos constructivos como los materiales y los procesos de manufactura.

Básicamente, este es un análisis del aspecto formal de las piezas de orfebrería, en cuanto al número de partes distinguibles de la forma, a la distribución de sus partes y a las geometrías o siluetas predominantes; es decir, se enfoca en la configuración bidimensional, sin considerar la tridimensionalidad (Figura 3).

Las posibilidades formales de los artefactos precolombinos estaban delimitadas por las capacidades de la tecnología metalúrgica y el dominio en la transformación de los materiales y los procesos de manufactura. En el caso específico de los Tayronas, en la aplicación de la técnica de la cera perdida, unos moldes de barro cubrían una figura de cera que al vaciar el metal caliente, se derretía y era sustituida en el interior. Se esperaba a que se solidificara y por último se rompía el molde de barro para obtener la pieza deseada. Además utilizaron la aleación de oro y cobre, conocida como Tumbaga (Falchetti, 1987, 18).

Figura 3. Fotografía de cascabel Tayrona, en vista frontal

Las imágenes de las piezas precolombinas de orfebrería de la cultura Tayrona se clasifican en cuatro grupos, de acuerdo con los criterios antropológicos:

1. Figuras antropomorfas o basadas en rasgos humanos
2. Figuras fitomorfas o basadas en plantas y árboles
3. Figuras zoomorfas o basadas en animales
4. Figuras abstractas o geométricas

Ana María Falchetti afirma que:

[...] tomada en su conjunto, la orfebrería Tayrona es particular e inconfundible en el panorama de la metalurgia prehispánica de Colombia. A pesar de la variedad en sus aspectos decorativos, miles de adornos forman un conjunto coherente en su tecnología, su estilo recargado, sus formas homogéneas y los temas representados.

Para el presente análisis a las imágenes de las piezas Tayronas, éstas se abordan como imágenes carentes de significado y sin hacer referencia a las fuentes de inspiración que menciona Falchetti, debido a que el objetivo del estudio es la configuración bidimensional del objeto como tal.

Para abordar el estudio de las formas, se han formulado ocho principios de diseño que facilitan la

comprensión en la organización de sus elementos constitutivos. En términos de la representación de una arquitectura del objeto se hablaría de un esquema por el cual los elementos funcionales se disponen en componentes físicos, por medio de los cuales interactúan dichos componentes. Es decir, se trata de cómo dividir y organizar el producto en sus partes (Ulrich y Eppinger, 2004, 165).

- **Unidad:** La apariencia de lo similar, consistente o con calidad de único. La unidad también es llamada “armonía”.
- **Variedad:** Cuando en una composición involucra una forma y las repeticiones variadas de la misma, pero en diferentes tamaños, colores, valores y formas, para crear interés y así evitar la monotonía de la composición.
- **Balance:** Es un arreglo de partes que se encuentran en equilibrio óptico y/o psicológico, debido a fuerzas opuestas que hay en la composición. Existen 2 tipos de balance visual:
 - **Simétrico:** el objeto aparece centrado.
 - **Asimétrico:** hay más objetos hacia un extremo y el peso visual está fuera del centro.
- **Énfasis:** El diseño tiene un acento especial, permitiendo que “algo” domine y sirva como centro de atención: punto focal. Puede ser creado por medio del balance de los contrastes

para que la atención se dirija hacia la zona principal de la forma.

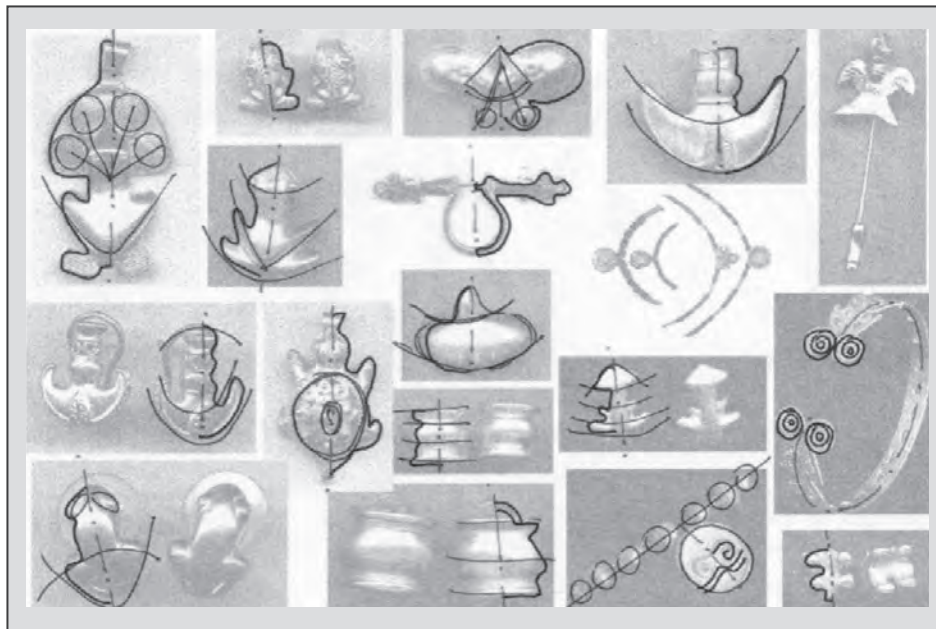
- **Movimiento:** En el movimiento, los ojos del usuario recorren el patrón dentro de la composición visual, generalmente se hace siguiendo un recorrido a través de las líneas que componen la forma.
- **Contraste:** Consiste en la yuxtaposición de elementos completamente diferentes y opuestos; existe la posibilidad de alto contraste o bajo contraste.
- **Repetición:** La repetición de los elementos visuales de una forma regular y ordenada tiende a unificar el efecto total de la composición y asegurar la sensación de ritmo. Los elementos

que se repiten se conocen como patrones o ritmos.

- **Proporción:** La proporción se refiere a la relación de tamaño que existe entre los elementos visuales. Se encarga de controlar las relaciones de tamaño entre las partes, y entre las partes y el todo (composición).

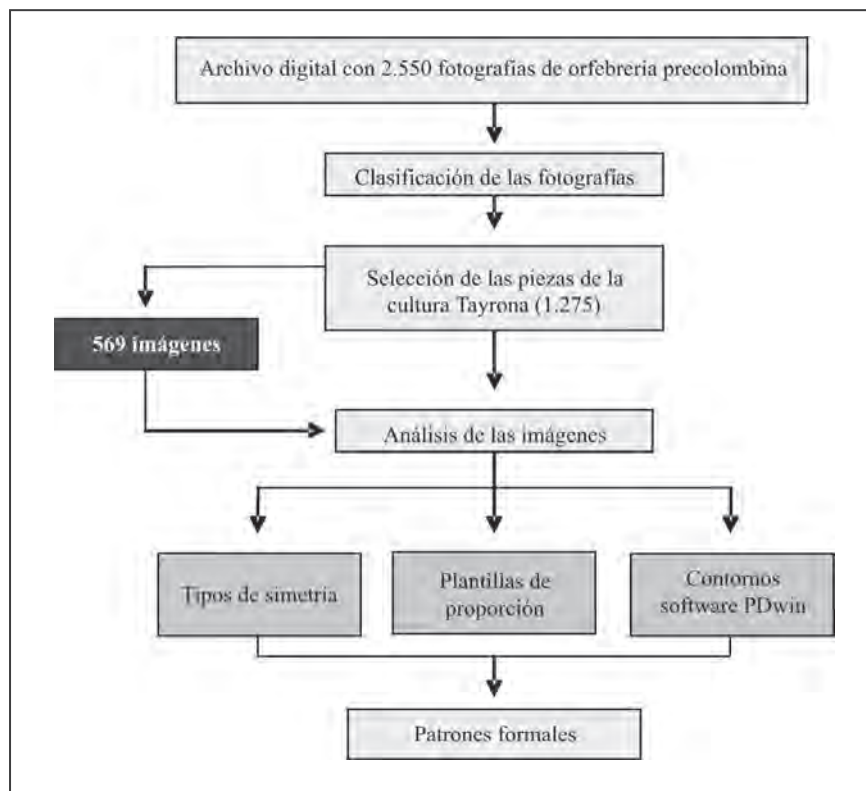
En la Figura 4 es posible evidenciar las primeras aproximaciones realizadas en este estudio sobre la gramática y sintaxis de las imágenes. Ir definiendo paulatinamente la clase, cantidad y distribución de los componentes formales de cada objeto, utilizando los principios - con la ayuda de líneas auxiliares o estructurales - para comprender la manera como se organiza finalmente la forma, como unidad.

Figura 4. Líneas estructurales de la forma



2. Metodología

La metodología utilizada en el presente estudio, aplicó tres herramientas para delimitar y dividir las partes del objeto estudiado e identificar la posible existencia de rasgos y patrones formales en las piezas de orfebrería: tipos de simetría, plantillas de proporción y tipificación de contornos. La secuencia de actividades prevista, se trazó de la siguiente manera (Figura 5):

Figura 5. Metodología de trabajo para el estudio de los patrones formales

a) Tipos de simetría

El término simetría proviene del griego *συμμετρα* (*sy'mmetros*) que significa mensurado, adecuado, proporcionado (Wolf y Khun, 1977, 7). La simetría considera la relación de unas partes con otras y de las partes con el todo, estudiando específicamente la manera de acumular las formas y su distribución espacial. Como lo expone Wim Muller (2001, 65) en su libro *Order and Meaning in Design*, es el orden topológico que se refiere a la distribución espacial de los elementos formales y afirma que sólo existen cuatro posibles arreglos para su distribución: lineal, radial, central y ortogonal.

La simetría, también indica la posición que ocupan las partes de un todo entre sí. Wolf y Kuhn citan hasta 14 tipos de simetrías, de los cuales únicamente se mencionan las cinco simetrías más frecuentes que se encuentran en los objetos naturales y artificiales (Figura 6).

- **Igualdad:** Dos figuras son iguales cuando al superponerlas coinciden punto por punto. Es también la representación invariada del objeto sobre sí mismo.
- **Reflexión:** (Imagen reflejada) es la simetría bilateral que se obtiene poniendo algo delante de un espejo, considerando a la vez la cosa y su imagen.
- **Traslación:** (Cambio de posición) es la repetición de una forma que conserva su dirección, y está espaciada regularmente a lo largo de una línea o sobre un plano.
- **Rotación:** (Cambio de dirección) Es el movimiento de una forma o figura respecto a un punto fijo, sobre el plano. Este "centro de giro" puede estar en el interior o en el exterior de la figura.
- **Dilatación:** (Cambio de tamaño) Es una ampliación de la forma, que únicamente se extiende sin modificarse. La forma permanece semejante a sí misma, conservando el mismo número de lados y sus ángulos interiores son iguales.

Figura 6. Tipos de simetrías

En el caso específico de la herramienta de simetrías, no se hizo una medición ni clasificación de las imágenes, sino que estos tipos de simetría se utilizaron para definir la manera de fraccionar la forma y así poder determinar la proporción de las plantillas (las plantillas hacen parte de la herramienta que se utilizó en la segunda parte del estudio que más adelante será explicada en detalle).

Debido a que en la mayor parte de los objetos naturales y artificiales aparece la simetría bilateral, un árbol, un automóvil, un rostro, una silla, con base en los tipos de simetría de igualdad y reflexión se diseñaron las plantillas de proporción utilizadas para el análisis de las 301 piezas de orfebrería Tayrona.

Gombrich (1978, 15) afirma que, siguiendo la “teoría canguilón de la mente” postulada por Karl Popper y mucho antes por John Locke, es necesario reconocer que la percepción responde a la dinámica evolutiva de la mente humana, en la constante actividad del organismo al buscar y explorar el entorno, donde tanto animales como niños o sociedades en estadios primitivos, responden a una necesidad de regularidad en las formas, regularidad que se evidencia a través de las leyes de simetría natural. La naturaleza es la maestra en cuanto a estructuras simétricas y de ella se deriva el repertorio iconográfico de muchas sociedades, hasta llegar a abstraer las regularidades y convertirlas en formas sintéticas y abstractas tanto en lo gráfico como en lo objetual (Williams, 1984, 9). “Hay una tendencia observable en nuestra percepción respecto a las configuraciones simples, las líneas rectas, los

círculos y otros órdenes simples [...]”, concluye Gombrich.

Por otro lado, los filósofos, matemáticos y geómetras antiguos, coincidieron en su preocupación por descifrar la organización de las estructuras de los objetos naturales: cristales, plantas, animales y aún el hombre, llevando sus discusiones a leyes y órdenes, tal como lo desarrolló posteriormente el matemático Andreas Speiser. Este autor habla de 17 simetrías, así como Platón habló de los 5 cuerpos (Gombrich, 1980, 101). En tales organizaciones de la forma subyacen diferentes tipos de explicaciones. Unas basadas en definir las construcciones geométricas, otros en explicarlas desde las progresiones matemáticas, aún algunos bajo perspectivas filosóficas y finalmente, unas estéticas e inclusive religiosas, donde el dios creador es la gran mente ordenadora de todo lo existente.

b) Plantillas de proporción

Para analizar la proporción y distribución de las partes formales de cada pieza tayrona, se diseñaron cinco plantillas mediante retículas divididas en fraccionarios de $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$ y $1/12$, permitiendo fraccionar la forma y así poder estudiar la manera como están organizados sus accidentes formales, que según Sánchez, son aquellos componentes que tienden a adquirir autonomía o identificación dentro de una calidad o forma objetual, siendo entidades formales subordinadas a un objeto pero a la vez con autonomía propia; son físicos, tangibles y es posible identificar y percibir dichos accidentes como elementos distinguibles (Sánchez, 2001, 39).

Según la teoría de la Gestalt, el ser humano percibe primero la totalidad de la forma y luego la fragmenta o separa para su comprensión. Por ello encontramos útil para el estudio, la división de las plantillas de proporción en la búsqueda de hallar sistemáticamente las zonas de transición entre las formas de cada pieza (Figura 7).

Para el estudio se tomó una muestra de 268 imágenes, y a cada imagen se le aplicaron las

cinco plantillas (superponiéndolas), para luego definir cuál era la que mejor se ajustaba a sus accidentes formales. Cuando la línea horizontal de la plantilla no correspondía muy exactamente con los cambios de forma, ésta se aproximaba, o si su forma no se ajustaba bien, se descartaba.

Los resultados obtenidos, según las imágenes que se ajustaron a cada una de las plantillas, se presentan en la Figura 8.

Figura 7. Plantillas de proporción

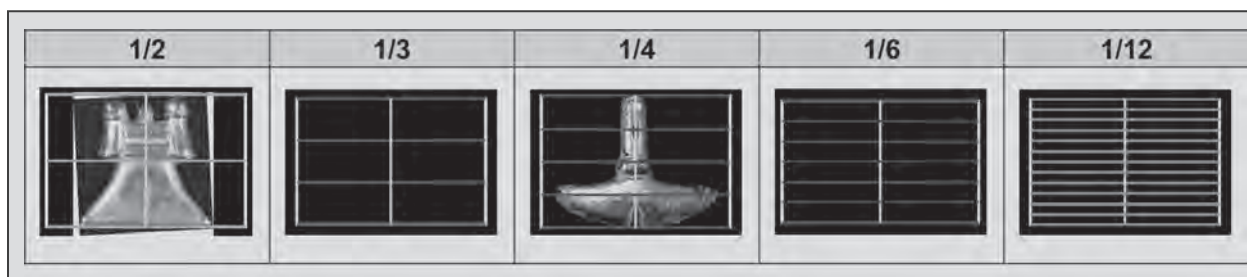
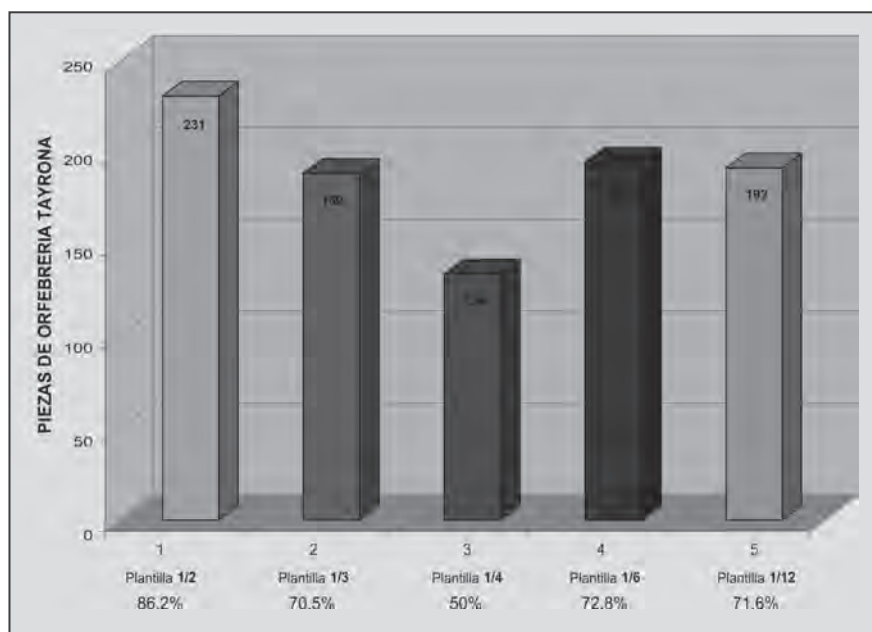


Figura 8. Porcentajes de las plantillas de proporción



Podemos concluir que el mayor porcentaje de las piezas de orfebrería analizadas corresponde al 86.2% de la plantilla 1/2, en donde sus accidentes formales más representativos se manifiestan en el número dos y por mitades, tanto en el sentido horizontal como en el vertical. Todas las piezas analizadas, sin excepción, presentan simetría de reflexión, ya que es de suponer que dicha relación viene dada por la observación que los orfebres hacían de la naturaleza en donde encontraban la fuente de inspiración para sus creaciones.

Las piezas tienen puntos donde se dan cambios de forma y/o dirección, o lo que se denominaría *zonas de transición* (Bonsiepe, 1978, 169). Es decir, recorriendo la pieza en su sección longitudinal, aparece una forma y dirección singular que luego cambia a otra forma con distinta proporción y medida. Por ejemplo, en el cuerpo humano las articulaciones serían las zonas de transición, ya que marcan o anuncian un cambio en las formas o volúmenes que les preceden.

c) Contornos software PDwin

El software *PDwin* fue desarrollado por el profesor Gabriel Díaz de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT, durante el año 2000. Dicho software permite el procesamiento digital de imágenes, por medio de herramientas como el brillo, contraste, morfología, reconocimiento de patrones y transformaciones de *Fourier*, entre otros. Para el estudio se seleccionó una muestra de 301 imágenes de narigueras, las cuales se clasificaron en 12 grupos según el tipo de geometría que presentaban y el nivel de similitud o semejanza de su forma. En la Tabla 1 se presentan la información organizada por columnas, de la siguiente manera:

- **Grupo:** el número de grupos clasificados (12 en total).
- **Nombre:** El nombre asignado a cada grupo, para facilitar su registro.
- **Imagen:** Contornos de las imágenes superpuestas obtenidas con el software PDwin.
- **Cantidad:** El número de imágenes clasificadas en dicho grupo.

- **Porcentaje:** Con respecto al total de imágenes analizadas (301 en total).










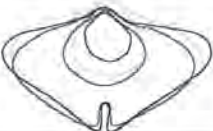


Se puede concluir que el mayor porcentaje con el 29.0% lo obtuvo el grupo 9 “narigueras mariposas ovaladas”, que indica una constante formal en las piezas de orfebrería y una predilección por las geometrías orgánicas, a partir de óvalos y líneas semicirculares.

Para la generación de los contornos se utilizó el software *Corel Draw*, en el que se trazaron las líneas siguiendo las siluetas de las figuras sobre cada una de las imágenes. Cada contorno está identificado con un color diferente, y con el software *PDwin* se realizaron las clasificaciones por medio de combinación y superposición de figuras para crear los 12 grupos. El software mostró una pequeña distorsión e irregularidad en los contornos de las figuras, prueba de que los orfebres no dibujaban sus diseños antes de construirlos. Hallar una media de los rasgos formales y obtener la nariguera arquetípica hace parte del objeto de estudio presentado en este trabajo.

Sin embargo, cabe resaltar la propiedad de semejanza hallada en las imágenes y el alto grado de correspondencia de unas con otras, así como la constante de las formas con simetría de reflexión como las más preferidas por los Tayronas. Las piezas de orfebrería no son contemporáneas entre sí, existiendo entre ellas una distancia de cientos de años, por lo que era necesario estudiar su correspondencia.



Tabla 1. Clasificación de las figuras superpuestas con el uso del software Pdwin

Grupo	Nombre	Imagen	Cantidad	%
1	Narigueras elípticas		9	3.0 %
2	Narigueras elípticas		8	2.6 %
3	Narigueras elípticas		12	4.0 %
4	Narigueras elípticas		3	1.0 %
5	Narigueras elípticas		2	0.6 %
6	Narigueras horizontales		7	2.3 %
7	Narigueras mariposas alargadas		20	6.6 %
8	Narigueras mariposas corazón		67	22.3 %
9	Narigueras mariposas ovaladas		87	29.0 %
10	Narigueras mariposas romboides		6	2.0 %
11	Narigueras semicirculares		72	24.0 %
12	Cascabeles		8	2.6 %

Conclusiones

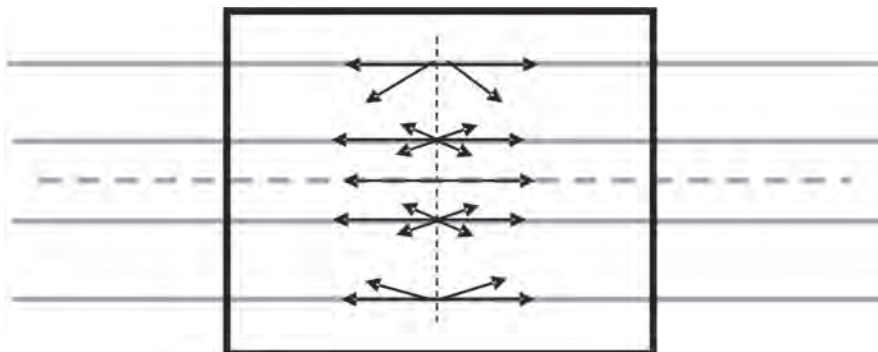
Sin lugar a dudas, el tipo de simetría más trabajado en las piezas de orfebrería de la cultura Tayrona es la **simetría de reflexión**. Este tipo de simetría es la que comúnmente se encuentra en los elementos naturales, y es una de las más simples y obvias para cualquier observador. Otras simetrías requieren conocimientos mayores en campos como las matemáticas, la geometría y aún, algunos procesos de manufactura, que la cultura Tayrona no logró.

Con la ayuda de las herramientas utilizadas, se pudo concluir que de las 268 imágenes analizadas con las plantillas de proporción, el 86.2% de ellas se ajustó a la plantilla de 1/2, ya que sus accidentes formales más representativos se visualizaban y distribuían de acuerdo al **número dos** como aquel que ordena los accidentes formales y define las proporciones de las figuras. La descomposición de la unidad en fracciones va de la mano, como se dijo anteriormente, de otras manifestaciones cognitivas de las sociedades y definir mitades como rasgo dominante, puede estar asociado a valoraciones mítico-religiosas o de poder. “La mayoría de las piezas fueron fabricadas para los jefes y luego enterradas con ellos” (Uribe, 2003, 14); considerando que los chamanes intervenían en estas decisiones mucho más aún que los orfebres. De todas maneras, las otras divisiones tienen porcentajes muy significativos, lo que nos lleva a pensar que la estructura del patrón es mucho más compleja, pero dicha complejidad es la que enriquece la diversidad dentro de una cierta coherencia formal. De hecho, en conjunto, los múltiplos de 3, son más frecuentes: 1/3, 1/6 y 1/12 respectivamente.

Las 301 imágenes clasificadas con la ayuda del software *PDwim* permitieron evidenciar la propiedad de semejanza y “casi” igualdad entre las imágenes de los 12 grupos de narigueras, y así determinar la existencia de un patrón formal que es reiterativo en las piezas de orfebrería de la cultura Tayrona: hay una predilección por las formas con simetría de reflexión y por los contornos ovalados como los de una mariposa.

Se puede concluir entonces que la estructura del patrón dominante en las piezas, responde a una línea central y vertical que crea o determina la **simetría de reflexión**, y ésta existe en todas las piezas. Las otras divisiones que se deben considerar son las horizontales, divididas en series de 2, de 3, de 6 y de 12. Aquí, surge entonces la noción de **segmentos del cuerpo** de la pieza, donde siendo ésta la unidad, se descompone en las diferentes partes que constituyen el todo. Las partes varían en forma, tamaño y dirección de los “accidentes” o vectores de origen del contorno la parte misma, como se mostrará en la Figura 9. El patrón subyace a la forma, es decir, no es inmediatamente visible. Se compone de una especie de red sobre la que las formas y contornos tienen despliegue. El patrón presenta la línea central vertical punteada y una línea central horizontal punteada. Además, pueden apreciarse las líneas horizontales de la serie de 3, de donde emergen los vectores de dirección dominantes, que componen *las partes* de los **segmentos del cuerpo** de una pieza completa. La composición básica del patrón hallado en este trabajo, es como se puede apreciar en la Figura 9.

Figura 9. Estructura y vectores que conforman el patrón básico de la mayoría de las piezas Tayronas



Para observar en más detalle sobre algunas piezas la explicación dada anteriormente, se presenta como ejemplo la Figura 10.

Figura 10. Patrón hallado frente a una de las piezas



Bibliografía

Baxter, M. (1995). *Product Design. A practical guide to systematic methods of new product development*. United Kingdom: Stanley Thornes Publishers.

Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, pp. 145-193.

Bürdek, B. E. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, pp. 178 – 223.

Falchetti, A. (1987). *El Oro del Gran Zenú*. Bogotá: Banco de la República.

Gombrich, Ernst H. (1978). *El sentido del orden*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Hubka, V. & E. W. Eder. (1988). *Theory of technical systems*. London: Springer-Verlag, pp. 23-33.

Leroi-Gourham, A. (1971). *El gesto y la palabra*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca, Universidad Central de Venezuela.

Muller, W. (2001). *Order and Meaning in Design*.
Utrecht: Lemma Publishers.

Sánchez V., M. (2001). *La morfogénesis del objeto de uso*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Sondéreguer, C. (2000). *Diseño precolombino. Catálogo de iconografía mesoamericana, Centroamérica y Sudamérica*. México: Gustavo Gili.

Ulrich, K.& S. Eppinger. (2004). *Diseño y Desarrollo de Productos*. México: Mc.Graw-Hill.

Uribe Villegas, Maria Alicia. (2003). *Museo del Oro Quimbaya*. Bogotá: Banco de la República: Panamericana.

Williams, C. (1984). *Los orígenes de la forma*. Barcelona: Gustavo Gili, pp. 7 - 30.

Wolf, K. L. & D. Khun. (1977). *Forma y simetría. Una sistemática de los cuerpos simétricos*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.