

Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas.

Comunidad Indígena Arhuaca. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Analysis to one Traditional Figure of the Arhuacas Knapsacks.

Indigenous community Arhuaca. Sierra Nevada of Santa Marta, Colombia.

Por: Armando Aroca Araújo¹

Resumen

En este artículo se mostrará el análisis de *Háku, la serpiente de cascabel*, una de las dieciséis *Figuras Tradicionales* que tejen las mujeres arhuacas en sus mochilas. Este análisis, es un producto de tres años de investigación para obtener el título de maestría en Educación Matemática, y de paso presenta implícitamente una propuesta etnomatemática de cómo abordar un objeto de estudio anclado en un contexto cultural diferente. Este análisis, que es multidisciplinar, presentará algunos aspectos que pretenden contribuir a la comprensión del significado cultural y social que tiene el objeto de estudio en referencia.

Palabras claves: Etnomatemáticas. Análisis. Configuración geométrica. Mochilas arhuacas. Háku.

Abstract

This article will show the analysis of Háku, the rattlesnake, one of the sixteen Traditional Figures that the arhuacas women knit on their knapsacks. This analysis is a result of three years of investigation to obtain the title of masters in Mathematical Education, and it implicitly presents an ethnomathematic proposal of how to approach an object of study in a different cultural context. This analysis, which is multidiscipline, will present some aspects that try to contribute to the understanding of the cultural and social meaning that the object of study in reference has.

Keywords: Ethnomathematics. Analysis. Geometric configuration. Arhuacas knapsacks. Háku.

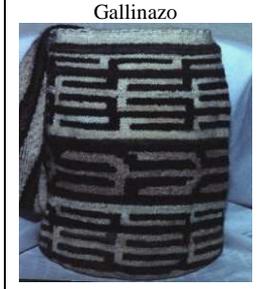
¿Quiénes son los indígenas Ika, más conocidos como arhuacos?

Los indígenas arhuacos viven en la Sierra Nevada de Santa Marta, al norte de Colombia. Proviene de los extintos tayronas y pertenecen a la familia lingüística chibcha. La autoridad se reparte entre los mamos que son los hombres sagrados que tienen diversas especialidades. Los arhuacos también se conocen como los Ika y son politeístas. En cuanto a la distribución del trabajo, los hombres se encargan de los trabajos más pesados y la mujer se dedica a la casa, a algunas actividades del campo y a tejer mochilas constantemente, donde plasman su cosmovisión, cosmogonía y con mayor fuerza su cosmología.

¹ Licenciado en Matemáticas y Física – Universidad Popular del Cesar (UPC). Especialista en docencia para la Educación Superior – Universidad Santiago de Cali (USC). Estudiante de la Maestría en educación con énfasis en Educación Matemática – Universidad del Valle (Univalle). Contactos con el autor: 1) Dirección: calle 62AN No. 2N-62, apartamento H-203, unidad residencial Bosques de Caranday. 2) E-mail: aaroca@usc.edu.co

La mochila arhuaca: Simbología, función social, procesos de construcción y generalidades sobre el análisis geométrico.

Tabla 1: las dieciséis Figuras Tradicionales que se tejen en las mochilas arhuacas y que fueron objeto de investigación².

<p>Garwa: Padre de los caminos</p> 	<p>Kunsumana Cheirua: Pensamiento del hombre</p> 	<p>Kambiru: Cola de alacrán</p> 	<p>Chinuzatu: Las cuatro esquinas del mundo</p> 
<p>Zikamu: Gusano ciempiés</p> 	<p>Kunsumana A'mia: Pensamiento de la mujer</p> 	<p>Kanzachu: Hoja de árbol</p> 	<p>Sariwuwu: meses del embarazo</p> 
<p>Urúmu: Caracol</p> 	<p>Háku: La Serpiente de cascabel</p> 	<p>Gwirkunu: Cerros y lagunas</p> 	<p>Makuru: Gallinazo</p> 
<p>Gamako: Rana</p> 	<p>Kaku Seránkwa: Padre Creador de la Sierra</p> 	<p>Phundwas: Picos Nevados de la Sierra</p> 	<p>Kutía: Costillas</p> 

² No obstante, en este artículo se presentará sólo el análisis de Háku, *la serpiente de cascabel*. La estructura de éste análisis es similar al aplicado al resto de las *Figuras Tradicionales*.

Simbología

La mochila imprime al indígena identidad, compañía, seguridad, placer estético y utilidad. Además, “*representa la Madre Tierra, de la gran Madre Cósmica, origen y fin de todo cuanto existe*”. Castaño (1986, p. 24).

Simbólicamente³ la mochila arhuaca es una prolongación del útero de la madre individual (de cada mujer) y de la madre universal (de la madre tierra). Y en ella se ven reflejados los tres niveles de significación del mundo: La cosmovisión, la cosmogonía y la cosmología. Para mayor profundización sobre esta interpretación del mundo simbólico se puede consultar a Milla (1991).

Función Social

Se sabe que la mochila arhuaca es un objeto precolombino, que hace parte del patrimonio cultural colombiano, en consecuencia su elaboración y el papel que ella asume contribuyen a establecer y reafirmar la identidad cultural, arhuaca y colombiana. Existe información bibliográfica, Reichel-Dolmatoff (1951), en la cual se da cuenta de las prácticas de espartería y cestería de los tayronas y de la descripción de esta actividad; y también información sobre el tejido de algunas figuras de animales⁴. En consecuencia, sus prácticas sociales, entre ellas varias de las actividades manuales, no desaparecieron y permanecen hasta el día de hoy⁵ a pesar de la depredación española. De igual manera deberían permanecer los patrones geométricos que se utilizan para la elaboración de dichos diseños. Por otro lado se comprueba que en las tres culturas vivas de la Sierra Nevada de Santa Marta la actividad de tejer mochilas es una actividad meramente femenina⁶.

Dentro de la comunidad existen varios tipos de mochilas destinadas a diferentes funciones. En virtud de esto, hay diferentes configuraciones geométricas para ellas y una asociación al

³ Esto después de consultar una significativa bibliografía sobre los indígenas arhuacos y de entrevistar a varios miembros de dicha comunidad. Entre estas regencias se encuentran Nabusímake, Tierra de Arhuacos (1986), Orozco. Los Ika (1990), Dolmatoff y Tútu: Arte arhuaco (1976), Usemi.

⁴ Esto es lo que menciona Reichel-Dolmatoff, en su libro, Datos Histórico-culturales sobre las tribus de la antigua gobernación de Santa Marta (1951, p. 86): “En la región de Santa Marta Oviedo menciona canastas (23, VII, 134) y Pedro Mártir, refiriéndose a la misma ocasión habla de: esteras tejidas y pintadas de varios colores, que tenían figuras de leones, águilas, tigres y otras imágenes”. Esta es una gran coincidencia con la afirmación del Padre Vilanesa (1952, p. 55).

⁵ No obstante, una interesante investigación sería verificar esta suposición: lo invariante de los patrones geométricos a través del tiempo. Recordemos que las indígenas arhuacas, es la única comunidad femenina de la Sierra Nevada de Santa Marta que teje figuras complejas en las mochilas. Las demás comunidades solo tejen franjas. En el mismo sentido, es indispensable precisar que los patrones geométricos no son rígidos en el tiempo, ellos se recrean según las condiciones socioculturales, es decir, el tiempo los enriquece de complejidad.

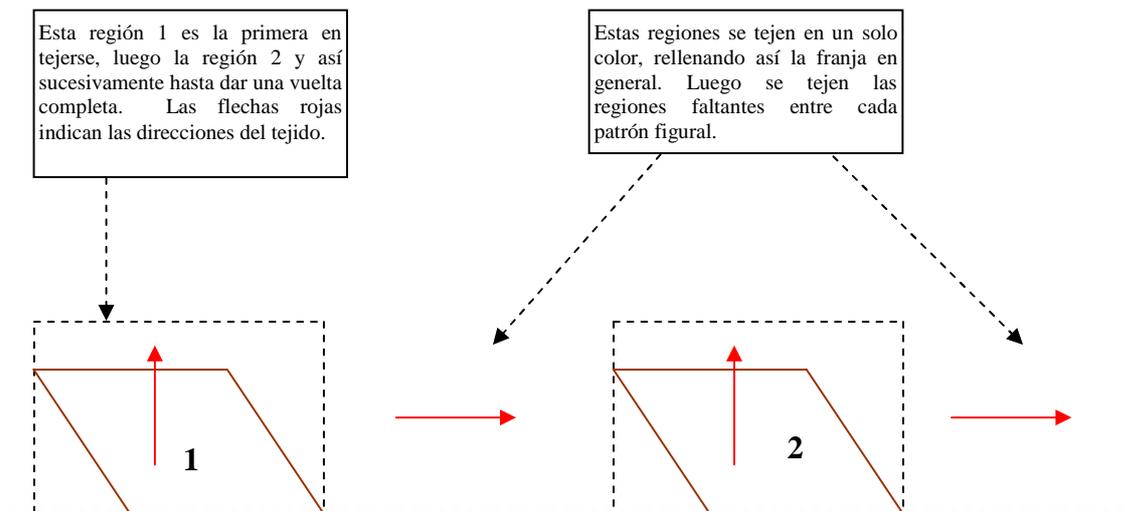
⁶ Las mujeres arhuacas es el único grupo de los tres que diseñan una gran variedad de configuraciones geométricas, las mujeres kogi y las mujeres arzarias solo tejen franjas paralelas similares a sariwuwu.

uso. Algunas de ellas son: *Chegekuano* es la mochila de “uso personal del hombre”. Tiene un rango de 30 a 35 c.m. de ancho y entre 35 y 40 c.m. de altura. Dentro de esta mochila hay otras mochilas; *Yo’buru mäsi* es la mochila del *poporo*. También se puede encontrar hojas de coca tostadas en olla de barro que sirven para saludar⁷ y mambear⁸; la mochila *Ziyu* se usa para guardar las hojas de coca. *Tutugavu* (*es la de la mujer*), *Pusa* (*donde se mete al niño*), etc.

Generalidades sobre la construcción de una mochila arhuaca⁹

En la parte lateral de la mochila no se hacen trazos curvos¹⁰ debido a la técnica que se utiliza para confeccionarla. El tejido se hace mínimo con dos agujas. La mochila se teje en forma ascendente en espiral continua o fraccionada, siempre de izquierda a derecha. Fraccionada quiere decir, que se puede ir tejiendo partes repetitivas de la *Figura Tradicional*, que llamaremos *patrón figural*.

Figura 1: una forma de tejer un patrón figural.



La congruencia de los ángulos agudos u obtusos se obtiene mediante los conceptos “*muy largo*” ó “*muy corto*” en segmentos¹¹. Es decir, en un mismo *patrón figural* dos ángulos

⁷ Los indígenas arhuacos al saludarse no se dan la mano sino que intercambian hojas de cocas: Sacan de una mochila un puñado de hojas de coca y la depositan en la mochila del que saludan y viceversa.

⁸ Esta es una de las prácticas más diseminadas en las culturas precolombinas: Mascar hojas de coca. Esta actividad ancestral también incluye conchas marinas tostadas (que está dentro del *poporo*) y trituradas hasta obtener un polvo blanco (el que mucha gente confunde con cocaína) y también hace parte de esta tradición las hojas de tabaco.

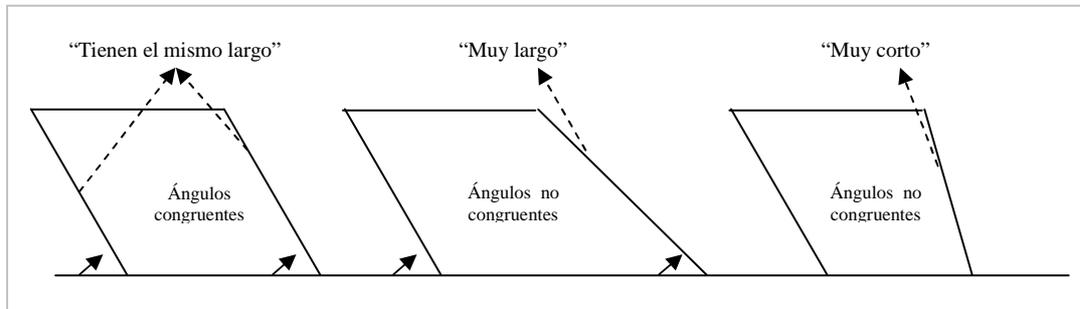
⁹ Una mochila arhuaca, básicamente se hace en tres tipos de materias primas: lana de oveja, fique (extraído del maguey) y la lana sintética.

¹⁰ En algunos casos esta curvatura es simulada por medio de una línea quebrada, esta sensación se logra tejiendo corto el trazo vertical.

¹¹ Esta información fue provista por las mismas indígenas arhuacas.

paralelos son congruentes si los lados correspondientes tienen la “misma longitud” e implícitamente la misma “inclinación” (ambas visuales). La figura 2 presenta lo descrito.

Figura 2: forma de obtener la congruencia de ángulos en un patrón figural.



Sobre el análisis geométrico

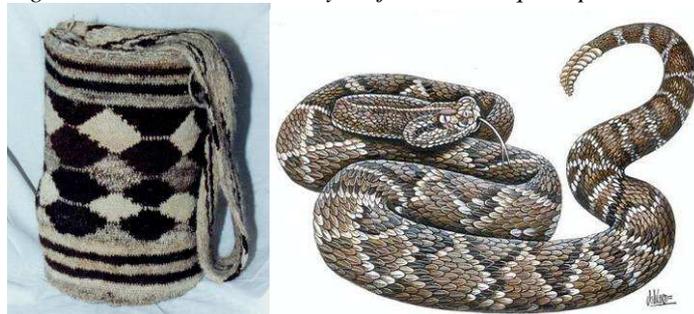
En el análisis geométrico que se va a hacer, queremos llamar la atención sobre los siguientes aspectos: 1. Los términos que se van a manejar son: *patrón figural*, *patrón geométrico*, *figura constituyente* y *Figura Tradicional*¹². En algunos casos la *figura constituyente* puede coincidir con el *patrón figural*. 2. Geométricamente, una mochila sería una superficie cilíndrica con base circular convexa, con una gasa. El análisis geométrico va a considerar la *Figura Tradicional* como si estuviera en el plano. 3. Ningún patrón, sea *figural* o *geométrico*, no podrá ilustrar las innumerables variaciones que las indígenas arhuacas le hacen a una *Figura Tradicional principal*. 4. No se van a considerar las alternancias de *Figuras Tradicionales* diferentes que mucho se hacen en las mochilas. 5. La *intención geométrica* de la tejedora se toma como un hecho, esencia de la simetría¹³. La linealidad es la intención de la tejedora a medida que adquiere experiencia en la práctica de tejer. 6. El color juega un papel muy importante a la hora de captar el *patrón figural*. No se puede tejer una *Figura Tradicional* si no se incluyen al menos dos colores diferentes. Se podría decir categóricamente, en el diseño de las mochilas arhuacas, que no hay pensamiento geométrico si no hay un juego de colores. 7. Ni los patrones geométricos, ni el análisis geométrico mismo, van a tener en cuenta aquellas *figuras constituyentes forzadas* al cierre de la vuelta. Ver la figura 16.

¹² Estos términos fueron aportes del proceso de investigación. No son términos utilizados por la indígenas arhuacas.

¹³ En algunas mochilas tejidas por mujeres experimentadas, fue tan notoria la perfección en los trazos que al colocarle una regla encima, pocas eran las puntadas que desertaban de la línea.

Háku, la serpiente de cascabel

Figura 3: mochila con Háku y objeto natural que representa.



Con el ánimo de establecer el significado social y cultural del objeto de estudio, a continuación se presenta la forma que consideramos más óptima para abordar un objeto de estudio etnomatemático.

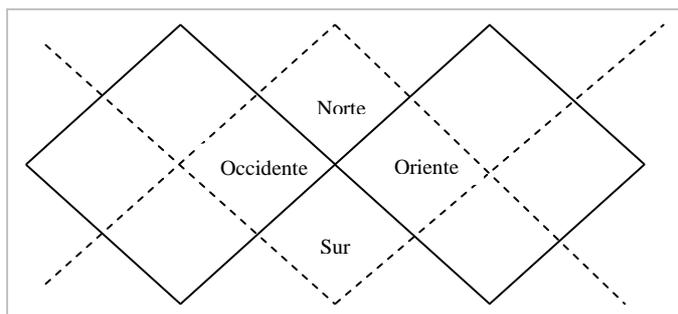
Simbolismo y forma de Háku

Para los indígenas arhuacos en esta *Figura Tradicional* se encuentra una relación entre el tiempo y el espacio. A pesar de que *Háku* hace referencia a un objeto físico, *la serpiente de cascabel*, su simbología es mucho más compleja. Tal como lo anota la Unión de Segleres Misioneras (Usemi) (1976, p. 34), son varias culturas indígenas que han atribuido a la culebra de cascabel la representación del tiempo y del espacio. El tiempo, en los arhuacos, es circular y específicamente en espiral y no lineal. Una *serpiente de cascabel* enrollada representa el tiempo arhuaco. Según Jeremías Torres (1990)¹⁴, el destino de esta mochila se encuentra íntimamente asociado a la fiesta de la cosecha de los frijoles:

...la serpiente era un animal que en principio no era malo. Quiso ser padre creador, esa fue su mala acción. La culebra cascabel tiene un sonido que según las leyendas provoca el verano, el tiempo.... La culebra cascabel es el animal símbolo por excelencia del tiempo y del espacio.

Figura 4: las cuatro esquinas del mundo y su relación con Háku.

¹⁴ Jeremías Torres es arhuaco y es el actual Secretario de la Confederación Indígena Tayrona y es gran conocedor de la simbología de las mochilas. Incluso, posee un estudio inédito, *Tutu Gayu*, sobre la simbología de algunas *Figuras Tradicionales* que fue de donde se extrajo la cita que se presenta.



Finalmente anota:

...el diseño o grabado de la piel de la serpiente es el esquema del mapa o división del espacio arhuaco.

Háku se asocia con varias *Figuras Tradicionales* mostrándolas como un conjunto íntimamente relacionadas entre sí y básicamente enfocando la concepción del mundo en la Sierra Nevada de Santa Marta, de todo lo que existe.

Usemi (1976, p. 34), coincide con Jeremías en que los “*grabados representan como síntesis de su visión del mundo*”. Este es el análisis que ellas presentan:

La culebra cascabel es el animal símbolo por excelencia del tiempo y del espacio. En los anillos que, con el cambio de piel, la culebra le añade a su cascabel, han encontrado los indígenas de casi todas las culturas de América el símbolo de la circulación del tiempo. Es, pues, la culebra un calendario viviente. El diseño o grabado de la piel de la misma serpiente es el esquema del mapa o división del espacio arhuaco. Y en el zigzag del desplazamiento de la culebra encierran los indígenas la idea de movimiento. Tiempo, espacio, movimiento, son los significados de este símbolo, que podrán hacer pensar en una concepción de la historia por los arhuacos...

Torres, J. et al (1997, p. 78) por su parte plantean lo siguiente:

...los animales que se arrastran por el suelo para desplazarse de un lugar a otro, se distinguen de los demás porque todos ellos fueron Mamos, si bien no se les atiende provocan escalofrío o fiebre.

Reichel-Dolmatoff en dos textos distintos, uno sobre los Ika (1991) y otro sobre los Kogi¹⁵ (1985), hizo una recopilación de sueños y presagios y no deja de llamar la atención la similitud que hay entre ambas culturas con respecto a la culebra, no necesariamente de cascabel.

En los arhuacos

Tabla 2: creencias arhuacas.

<i>Símbolo</i>	<i>Presagio</i>
<i>Ver una culebra</i>	<i>Encontraré a una mujer</i>
<i>Ser perseguido por una culebra</i>	<i>Ser molestado por una mujer</i>
<i>Ser mordido por una culebra</i>	<i>Coito</i>
<i>Ser mordido por una culebra muy venenosa</i>	<i>Me enamoraré perdidamente</i>

¹⁵ Los Kogi, es el grupo de mayor preservación de sus tradicionales en la Sierra Nevada de Santa Marta. Son vecinos de los arhuacos al igual que de los arzarios.

<i>Ser mordido por una culebra y estar adolorido</i>	<i>Tendré un pleito por embrollos (amorosos)</i>
<i>Ser mordido por una culebra pero el dolor pasa</i>	<i>Coito a escondidas</i>
<i>Encontrar plátano maduro</i>	<i>Encontraré una culebra</i>
<i>Coito</i>	<i>Me morderá una culebra, habrá comida</i>

En los Kogi

Tabla 3: creencias Kogis.

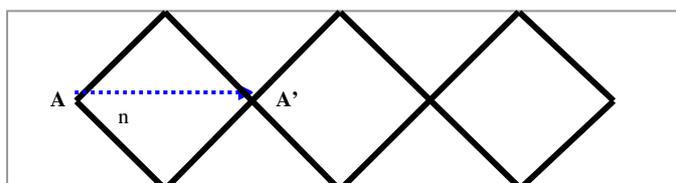
<i>Símbolo</i>	<i>Presagio</i>
<i>Ver una culebra</i>	<i>Encontraré a una mujer</i>
<i>Cohabitar</i>	<i>Me morderá una culebra</i>
<i>Ver una mujer bonita</i>	<i>Me morderá una culebra</i>
<i>Estar con una mujer desconocida</i>	<i>Me morderá una culebra</i>

Lo que indudablemente se puede notar es la relación que tiene la culebra con la mujer, relación que es mayor que la que tiene con el tiempo y el espacio, entre los arhuacos. En síntesis, son ocho significaciones diferentes que ningún otro animal u objeto tiene asignada por la cosmovisión arhuaca¹⁶. No obstante la relación de la culebra con la mujer, es interesante, pues lo que sugiere es la relación entre tiempo, espacio y mujer.

Patrones figural y geométrico y deconstrucción geométrica

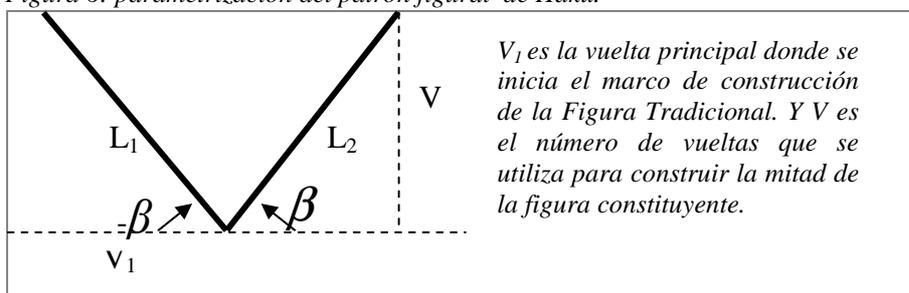
En *Háku*, hay una particularidad con respecto al trazo que privilegian las arhuacas: Los trazos horizontales no aparecen en su construcción. Aquí la oblicuidad o “*inclinación*” es uno de los conceptos más importantes que interviene en el proceso de construcción geométrica, de paso, los ángulos agudos son consecuencias directas. Básicamente a *Háku*, lo forma un friso de traslaciones de rombos, una traslación de n puntadas (también vertical) de la *figura constituyente*, como lo muestra la figura 6.

Figura 5: Figura geometrizada atribuida a Háku. Tres figuras constiuyentes de Háku.



¿Cómo se haría entonces esta construcción de los rombos? Si se toma el *patrón figural* es posible observar que de todas las *Figuras Tradicionales*, es ésta la que presenta la menor cantidad de asignaciones de parámetros.

Figura 6: parametrización del patrón figural de Háku.



Las variaciones de *Háku*, se presentan solamente si el ángulo β varía. No es común encontrar ángulos mayores de 60° y menores a 30° ¹⁷. *Háku*, no presenta variaciones y su forma es única. Existe una puntada, o dos por lo menos, que son básicas para la elaboración del *patrón figural*. Esa es la puntada común entre los lados L_1 y L_2 , que también podría verse como la *puntada de rotación*, pues de hecho este *patrón figural* podría reducirse solo a uno de los trazos, por ejemplo a L_1 ¹⁸. A partir de esa puntada los ángulos empiezan a adquirir forma y éstos, a su vez, determinan la inclinación de los lados. Este ángulo entonces se convierte en región clave que determina el ritmo o periodo de *Háku* en toda la franja lateral de la mochila; cuanto mayor sea la amplitud del ángulo β , mayor será el número de veces que se repita, en la banda de la mochila, la pinta de la serpiente de cascabel. ¿Tiene entonces alguna relación la amplitud del ángulo β con la serpiente de cascabel? Al parecer sí. De hecho podría pensarse: ¿la amplitud del ángulo β está relacionada con el tamaño y hasta con la edad de la serpiente de cascabel? Si se mira con atención una serpiente de cascabel pequeña, y la comparamos con una grande notamos que en ambas el número de pintas parece ser el mismo, pero sucede que a medida

¹⁷ Esta afirmación se pudo hacer después de constatar dichas medidas con un transportador, en alrededor de ocho mochilas de diversas regiones o asentamientos.

¹⁸ En la figura 17 se da una explicación de por qué no se optó por este camino.

que el cuerpo crece la pinta crece, o sea, dicho ángulo β disminuye y siempre será un ángulo agudo.

Figura 7: objeto natural representado por Háku.



Serpiente de cascabel. Se pueden notar las pintas o rombos que serían el elemento representativo de ella para construir la Figura Tradicional en las mochilas arhuacas.

Los elementos representativos evidentemente no sólo son definidos mediante una relación observación-objeto u técnica-elemento representativa¹⁹ sino que el objeto mismo establece condiciones para su configuración geométrica. En este caso, el ángulo β , es establecido por unas condiciones de ciclo de vida de la serpiente de cascabel.

Conviene destacar que la *figura constituyente* (rombo) de Háku se puede definir por una reflexión hacia arriba por parte del *patrón figural* que se ha escogido, o por solo rotaciones de uno de sus trazos, que define una pinta completa de la serpiente de cascabel. La configuración total se forma por un diseño bidimensional de la *figura constituyente*; pero como lo representado simbólicamente es una serpiente de cascabel, han de ser varios los rombos empleados para dar la sensación de cuerpo, característica de una geometría dinámica o de movimientos rígidos en el plano. Hasta el momento no se ha encontrado un Háku formado por varios rombos diferentes, es decir, que el ángulo β varíe y sea alternado o variable. Tampoco existe un Háku que tenga pintas o rombos significativamente incongruentes en su región central. Esto porque el cuero de una serpiente de cascabel tiene estética.

Ahora, ¿Por qué la necesidad de formalizar o parametrizar los diseños en este análisis? Por una sencilla razón, las prácticas etnomatemáticas se deben, en lo posible, formalizar y transponer didácticamente en el aula de clases²⁰, eso traería como consecuencia un mayor

¹⁹ Se ha concluido que el sistema de técnica usado para la elaboración de las *Figuras Tradicionales*, implica que los trazos sean lineales (horizontales, oblicuos y verticales) y esto impone unas condiciones de construcción.

²⁰ El último capítulo de la tesis referenciada, precisamente es una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva etnomatemática.

significado cultural y social del saber o práctica analizados en el tablero²¹. Además, es una rica forma de presentar las matemáticas.

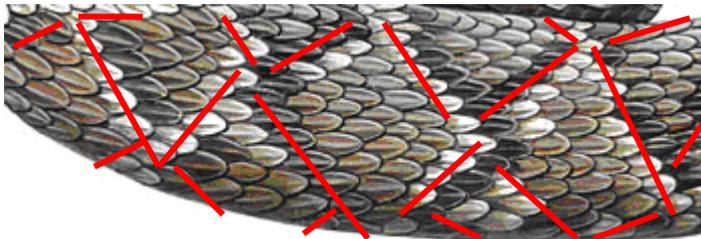
Supongamos que una serpiente de cascabel nos hiciera el favor doloroso de prestarnos su cuero y lo extendiéramos sobre una mesa, una parte de lo que veríamos sería lo siguiente:

Figura 8: Segmento representativo del cuero de la serpiente de cascabel



unos elementos representativos del objeto que lo hacen único, aquellos elementos que le son característicos. Y en el caso de la serpiente de cascabel serán sólo sus pintas y su cascabel. ¿Pero por qué no se tejió también el cascabel sino sólo la pinta? Porque primero la serpiente de cascabel en su ciclo de vida define la pinta, los rombos, y con el tiempo el cascabel, ese que causa tanto temor entre los seres humanos.

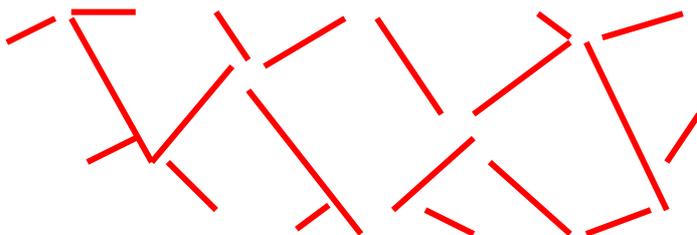
Figura 9: superposición de líneas representativas en el objeto atribuido a Háku.



Luego de definir los *elementos representativos*, los establecidos en la figura 9 por las líneas rojas; se traza un mapa mental, que se sigue según impone la cosmología, y que puede apreciarse por el contraste de los diferentes colores de las distintas lanas que se hayan empleadas en su confección.

Supongamos que el “mapa” que muestra la figura 10 es el diseño mental de la arhuaca.

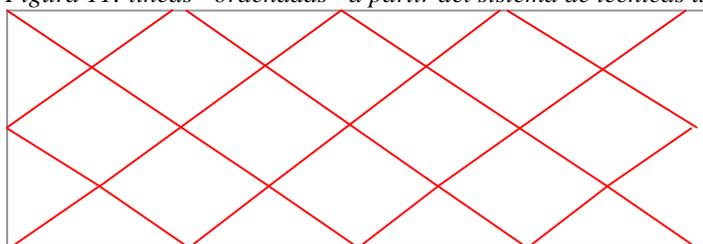
Figura 10: líneas representativas del cuerpo de la culebra de cascabel



²¹ Los indígenas arhuacos cuentan con 42 colegios en las vertientes sur oriental y sur occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Estas líneas son las que aparecen resaltando los bordes de las pintas. ¿Pero cómo ordenar este desorden para tejer? Toda técnica busca simplificar procesos. En la cosmología arhuaca, el orden se centra en lo negativo y lo positivo: si algo se teje en una parte luego se reflejará, trasladará, etc. dando así equilibrio. Lo que debió haber notado *Ati-nabowa*²², es que la pinta de cascabel es muy parecida a lo que llamamos rombo y tejió esa forma en la mochila. Pasando entonces a un nuevo nivel de abstracción dado por la figura 11.

Figura 11: líneas “ordenadas” a partir del sistema de técnicas usadas para tejer una mochila arhuaca.



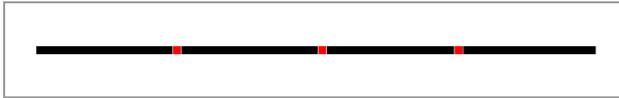
Como la figura anterior, es un diseño mental, que necesita plasmarse en una entidad real visible esto puede lograrse mediante el colorido que le aporta forma y presentación. El entorno natural entonces provee la materia prima para hacerlo.

Retomemos la figura 6. Describamos el proceso de construcción como lo hacen las arhuacas: lo primero que define la tejedora es la puntada común entre los lados L_1 y L_2 . Luego siguen los ángulos $-\beta$ y β (el orden puede ser cualquiera) que tienden a ser congruentes y por último el número de vueltas que definirán la altura del *patrón figural*. Hay dos procesos de medición que influyen en la congruencia de las pintas que conforman a *Háku*: La arhuaca teje la vuelta donde irán las puntadas comunes a los lados L_1 y L_2 , esto es en cierta forma dispendioso, porque tiene que unir una longitud muy pequeña de la lana con la que viene tejiendo otra región complementaria a esas puntadas que en la vuelta mencionada sólo se diferenciarán por el color-forma, harán parte entonces de una región que le da orden a la figura y de paso establece al *patrón figural*. Como la tejedora cuenta con una unidad propia de medida que es la *puntada*²³, ella puede marcar las puntadas a distancias “iguales”.

Figura 12: ubicación de las puntadas comunes entre L_1 y L_2 . Aquí se notan las regiones complementarias entre las puntadas.

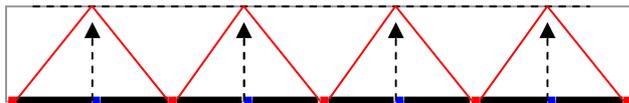
²² La primera indígena arhuaca, un ser mitológico.

²³ Este es el proceso normal, pero también lo podrían hacer con la mirada, “al ojo”, o con los dedos, notando cuántos dedos caben, de ancho, en la región.



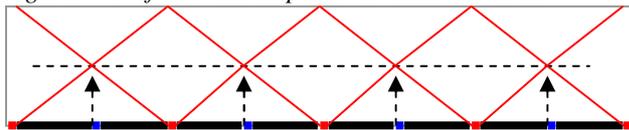
Luego, para la segunda vuelta empiezan a definirse los ángulos. Pero, cómo hacen las indígenas para saber dónde se van a interceptar L_1 y L'_2 . Es necesario estar pendiente de la mitad o la puntada central entre cada una de la puntadas comunes a L_1 y L_2 . Ir mirando ese centro es fundamental. Ver la figura 14.

Figura 13: representación gráfica de la construcción del patrón figural de Háku: Ir mirando desde el centro.



Lo que se nota es que el punto de referencia será para la vuelta V, prácticamente la puntada común entre las prolongaciones de L_1 y L'_2 . Ver la figura 15.

Figura 14: reflexión de la primera mitad de Háku.



Hay que tener presente que puede existir un rombo distinto, fundamentalmente el que cierra la vuelta, o sea que su ángulo de inclinación es mayor. Esto se repite en todas las Figuras Tradicionales en las que el periodo de los patrones figurales es mayor a dos, aunque por lo general es par, porque la indígena no siempre tiene presente cuántas puntadas definen una vuelta que puede ser de alrededor de cien hasta mil puntadas, lo cual depende del radio de la mochila. Cuando se va aproximando al final de la vuelta “ajusta” el patrón figural a las condiciones que le impone el cierre de la vuelta. Aunque estrictamente hablando no habría un cierre al tejerse en espiral.

Figura 15: una figura constituyente, ajustada al “cierre” de una vuelta.

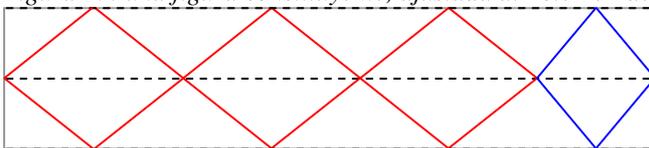
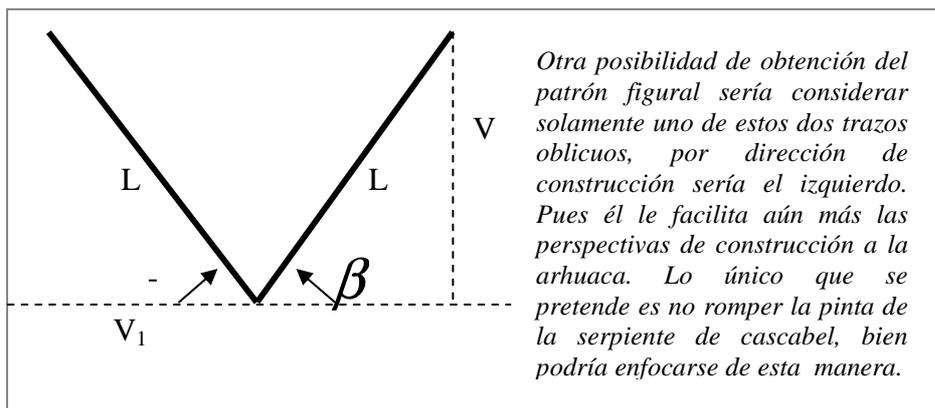


Figura 16: parametrización del patrón figural de Háku.



En síntesis, un patrón geométrico²⁴ que define a Háku, cuya forma de las *n*-uplas se tomó de Gerdes (2003/2004) estaría dado por:

$$[-\beta(V_1, L_1), \beta(V_1, L_2), V]x[n]$$

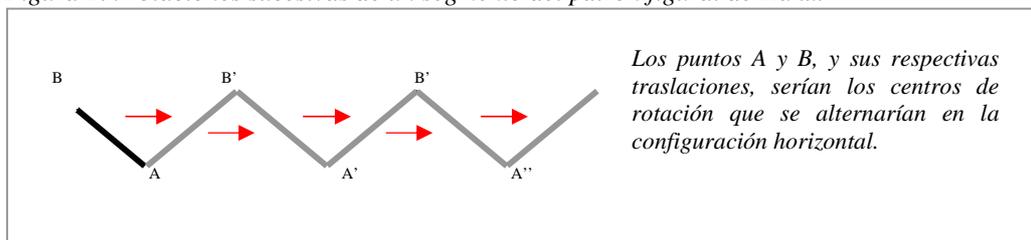
Recordemos que los trazos L_1 y L_2 tienen su primera puntada común, y n es el periodo del patrón figural, es decir, cuántas veces se va repetir en la franja lateral de la mochila, indicando qué culebra se quiere tejer, una grande o una pequeña.

Las perspectivas de construcción

A continuación se presenta una síntesis de aquellos procesos geométricos que la mujer arhuaca utiliza para la construcción de Háku. En cierta forma los textos de Albis (1986) y Alzina, Perez, Ruiz (1989) ayudaron para hacer los análisis que se van a mostrar.

Rotaciones

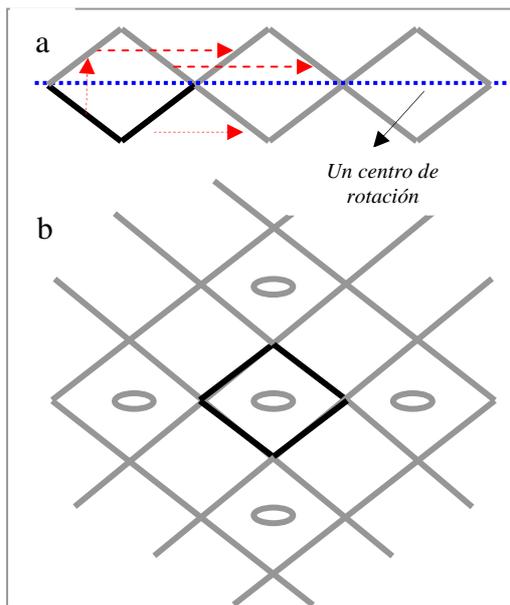
Figura 17: rotaciones sucesivas de un segmento del patrón figural de Háku.



Reflexiones y traslaciones

Figura 18: transformaciones, frisos y diseños bidimensionales tomando como referencia el patrón figural de Háku.

²⁴ Un patrón geométrico básicamente tiene la función de ordenar la aparición de cada parámetro que interviene en la determinación de un patrón figural. Proponemos esta forma, sin duda existirán otras maneras. Usando las *n*-uplas consideramos presentar un orden de tejido.



Un friso, mostrado en la figura 19a, como el que genera a Háku, permite hacer diferentes análisis y mostrarle la riqueza de la configuración geométrica tanto al profesor como a los estudiantes arhuacos, pues dependiendo el enfoque, se podría mostrar los cuatro tipos fundamentales de isometrías en el plano: reflexión respecto de una recta, traslación, rotación alrededor de un punto y deslizamiento.

Por otro lado, la figura 19b, muestra traslaciones en dos direcciones de la Figura Constituyente, constituyéndose Háku en un diseño bidimensional, además de esto, se podría tomar como referencia la pinta de cascabel, en negrilla, para establecer sus cuatro rotaciones posibles con centro en el punto de corte de sus diagonales.

Estas perspectivas de construcción y el análisis en general, se podrían tener en cuenta para llevar al curso de matemáticas estos saberes y prácticas por medio de una propuesta didáctica. Concretamente al interior de la comunidad indígena que los produce. El Comité Educativo Arhuaco (1986) propone que estas propuestas educativas deben estar al servicio de la preservación de la identidad cultural.

Por último, esta es una forma de descongelar el significado cultural y social de las prácticas o saberes socioculturalmente distintos que persigue la etnomatemática. En el mismo sentido, en Aroca (2008) se presenta una propuesta metodológica en etnomatemática que puede servir para analizar saberes y prácticas matemáticas que se desarrollaron por fuera del contexto escolar.

BIBLIOGRAFÍA

ALBIS, V. Arte prehispánico y matemática. **Revista de la Universidad Nacional. Segunda Época**, Bogotá, v. 2, n. 7, p. 29-34, 1986.

ALSINA, C.; PEREZ, R.; RUIZ, C. Bandas finitas. In: _____; _____; _____. **Simetría dinámica: matemáticas: cultura y aprendizaje**. Madrid: Síntesis, 1989. Cap. 4, p. 83-92.

AROCA, A. Una propuesta metodológica en etnomatemática. **Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica**, Bogotá, v. 1, n. 11, p. 67-76, 2008.

CASTAÑO, H. **La mochila arhuaca, de su restauración y su conservación museológica**: Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología de Santa Clara. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura, 1986.

COMITÉ EDUCATIVO ARHUACO. Hojas sueltas. Valledupar, Comité educativo arhuaco, 1986.

GERDES, P. Níjtyubane: sobre alguns aspectos geométricos da cestaria Bora na Amazônia peruana. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Rio Claro, SP, v. 3, n. 6, p.i-p.f., 2003/2004.

MILLA, Z. **Introducción a la semiótica del diseño andino precolombino**. 2. ed. Lima: Eximpress, 1991.

OROZCO, J. **Nabusimake, tierra de arhuacos**. Bogotá: ESAP-Centro de Publicaciones, 1990.

REICHEL-DOLMATOFF, G. **Los Ika**: Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia: notas etnográficas: 1946-1966. Bogotá: Centro Editorial Universidad Nacional de Colombia, 1991.

REICHEL-DOLMATOFF, G. **Datos histórico-culturales sobre las tribus de la antigua gobernación de Santa Marta**: Santa Marta: Banco de la República, 1951.

TORRES, J. **Tutu Gayu**. Documento inédito. 1990.

TORRES, J. et al. **Zarinzuma amu'kwi anugwe terawa ikun niwi umuke zanu**: semillas, personales y corazones espirituales en arhuaco. Valledupar: Secretaría de Educación y Cultura Departamental, 1997.

UNIÓN DE SEGLARES MISIONERAS, Usemi. **Tutu**: arte arhuaco. Bogotá, 1976.

VILANESA, J. **Indios arhuacos de la Sierra Nevada de Santa Marta**: descripción geográfica: costumbres de los indios, idioma arhuaco. Bogotá: Iqueima, 1952.