

E&P

Colección Educación y Pedagogía

# Geometría en las mochilas arhuacas

Por una enseñanza  
de las matemáticas  
desde una perspectiva  
cultural

Armando Aroca Araújo



Programa  editorial

# **Geometría en las mochilas arhuacas**

**Por una enseñanza  
de las matemáticas  
desde una perspectiva  
cultural**

Este libro, es el producto principal de un trabajo de investigación en etnomatemática. Se considera la primera tesis en etnomatemática que se hace en Colombia en un nivel de maestría. El objetivo general fue construir una propuesta de enseñanza de geometría, específicamente de geometría transformacional, para los indígenas arhuacos de la Sierra Nevada de Santa Marta, ubicados al norte de Colombia. Ella tuvo en cuenta el pensamiento matemático que se da en la práctica del tejido de dieciséis figuras tradicionales que se tejen en la parte lateral de las mochilas. Además, se dio una aproximación a la relación existente entre ese pensamiento matemático y el contexto sociocultural que le dio origen (cada análisis estuvo ligado al simbolismo de cada figura). Se podría establecer que la propuesta metodológica consiste en tres dimensiones sucesivas: 1) Una dimensión perceptual que nos permite identificar un objeto (donde circulen ideas matemáticas ligadas a un pensamiento simbólico) que tenga un significado social y cultural en la comunidad, 2) Una segunda dimensión que permite identificar formas en el objeto ( ligadas a colores, técnicas, etc.), a partir de una deconstrucción geométrica que identifica el *patrón figural* (trazos básicos), que generan la *figura constituyente* y la *figura tradicional* y 3) Aquella dimensión que nos permite identificar la estructura de orden de las configuraciones geométricas, es decir, los patrones geométricos que dan una aproximación a la concepción cosmológica de las indígenas arhuacas, a su forma de ordenar la naturaleza.



Universidad  
del Valle

Programa  Editorial

### **ARMANDO AROCA ARAÚJO**

Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad Popular del Cesar, Especialista en docencia para Educación Superior de la Universidad Santiago de Cali, Magister en Educación con énfasis en Educación Matemática de la Universidad del Valle, profesor de tiempo completo de la Universidad Santiago de Cali y profesor asistente de la Universidad del Valle. Entre sus publicaciones se destacan tres artículos en revistas indexadas nacionales o internacionales: Una propuesta metodológica en etnomatemática. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. *Pensamiento geométrico en las mochilas arhuacas*. Rev. U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica. *Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas*. Comunidad Indígena Arhuaca. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Rev. BOLEMA (*Boletim de Educação Matemática*).

[aaroca@usc.edu.co](mailto:aaroca@usc.edu.co), [aroca@etnomatematica.org](mailto:aroca@etnomatematica.org)

# **Geometría en las mochilas arhuacas**

## **Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural**

Armando Aroca Araújo



Programa  Editorial Universidad del Valle

Aroca Araújo, Armando

Geometría en las mochilas arhuacas : por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural / Fernando Aroca Araújo. -- Santiago de Cali : Programa Editorial Universidad del Valle, 2009.

230 p. : il. ; 24 cm.-- (Colección libro de investigación)

Incluye bibliografía e índice.

1. Geometría - Investigaciones - Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia)
2. Etnomatemáticas - Enseñanza - Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia)
3. Arhuacos - Historia - Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia)
4. Mochilas arhuacas - Aspectos culturales I. Tít. II. Serie.

516 cd 21 ed.

A1224766

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

## Universidad del Valle

### Programa Editorial

Título: Geometría en las mochilas arhuacas.

Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural

Autor: Armando Aroca Araújo

ISBN: 978-958-670-739-8

ISBN-PDF: 978-958-5164-83-3

DOI: 10.25100/peu.553

Colección: Educación y Pedagogía

**Primera Edición Impresa julio 2009**

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: Omar J. Díaz Saldaña

© Universidad del Valle

© Armando Aroca Araújo

Diseño de carátula: Artes Gráficas del Valle

Este libro, o parte de él, no puede ser reproducido por ningún medio sin autorización escrita de la Universidad del Valle.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.

Cali, Colombia, diciembre de 2020

## INDICE

Prólogo .....	23
Presentación.....	25
PRIMER MOMENTO .....	27
¿Quiénes son los indígenas Ika, más conocidos como arhuacos? .....	27
La mochila arhuaca: simbología, función social y técnicas de construcción. ....	28
Simbología .....	28
Procesos de desarrollo geométrico.....	29
Función social .....	30
Técnicas de elaboración .....	33
Dieciséis <i>figuras tradicionales</i> . ....	38
Ideas geométricas descongeladas en las mochilas y un concepto de geometría. ....	39
SEGUNDO MOMENTO .....	45
KakꞮ Seránkwa: padre creador de la sierra nevada de Santa Marta.....	46
Simbolismo y forma .....	47
Deconstrucción geométrica cuando no incluye la cabeza.....	50
Deconstrucción geométrica cuando incluye la cabeza.....	55
Las perspectivas de construcción .....	56
UrúꞮ: caracol. ....	58
Simbolismo y forma.....	58
Deconstrucción geométrica .....	61
Patrones figural y geométrico.....	64
Patrón figural lateral.....	66
Patrón geométrico .....	66
Perspectiva de construcción .....	67
Chinuzatu: las cuatro esquinas del mundo. ....	67
Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	73
Transformaciones geométricas para generar a chinuzatu .....	75
Patrón geométrico .....	77
Háku: la serpiente de cascabel.....	78
Simbolismo y forma.....	78

Patrones figural y geométrico y deconstrucción geométrica.....	81
Las perspectivas de construcción .....	88
Phundwas: picos nevados.....	89
Simbolismo y forma.....	89
Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	90
Patrón figural.....	92
Perspectivas de construcción.....	92
Patrón geométrico .....	93
Gwirkũntũ: cerros y lagunas.....	94
Simbolismo y forma.....	94
Deconstrucción geométrica, variaciones, y patrón figural de gwirkũntũ.....	98
Patrón figural principal.....	100
Perspectiva de construcción .....	100
Deconstrucciones de variaciones .....	100
Primera variación .....	100
Patrón figural – primera variación.....	101
Perspectivas de construcción.....	102
Segunda variación .....	102
Patrón figural – segunda variación.....	102
Perspectivas de construcción.....	103
Rotación y homotecias en fragmentos del patrón figural.....	103
Tercera variación.....	104
Patrón figural – tercera variación .....	104
Cuarta variación .....	105
Patrón figural- cuarta variación.....	105
Patrón geométrico .....	105
Kanzachũ: hoja de árbol.....	108
Simbolismo y forma.....	108
Proceso de abstracción que conduce a la sacralización usando pensamiento geométrico.....	111
Patrones figural y geométrico. Deconstrucción geométrica.....	114
<i>Patrones geométricos con patrones figurales</i> semejantes y alternados .....	117
Deconstrucción geométrica .....	118
Garwa: padre de los caminos,.....	120
Simbolismo y forma.....	120
Deconstrucción geométrica y perspectivas de construcción .....	122
Patrón geométrico .....	125
Análisis de las variaciones de garwa.....	127
Kũnsũmana cheirua: pensamiento del hombre.....	130
Simbolismo y forma.....	131



Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	134
Perspectivas de construcción o transformaciones geométricas para generar a kunsamana cheirua.....	136
Patrón geométrico .....	137
<b>Kunsamana a`mía: pensamiento de la mujer.</b> .....	138
Simbolismo y forma.....	138
Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	139
Transformaciones geométricas para generar a Kunsamana a`mía.....	140
Patrón geométrico .....	141
<b>Sariwuwu: los meses del embarazo que hay que tejer y luego entregar en el bautismo.</b> .....	142
Simbolismo y forma.....	142
Patrón geométrico .....	145
Transformaciones geométricas, perspectivas de construcción y patrón figural ....	147
<b>Gamako: rana.</b> .....	148
Simbolismo y forma.....	148
Deconstrucción geométrica.....	151
Patrones figural y geométrico.....	153
Patrón figural.....	153
Perspectivas de construcción.....	154
Patrón geométrico .....	154
<b>Zikamɛ: gusano, ciempiés.</b> .....	155
Simbolismo y forma.....	155
Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	157
Patrón figural.....	159
Perspectivas de construcción.....	159
Patrón geométrico .....	160
<b>Kambiru: cola de alacrán.</b> .....	161
Simbolismo y forma .....	161
Deconstrucción geométrica y patrón figural .....	165
Perspectivas de construcción.....	168
Patrón geométrico .....	168
<b>Makurɛ: gallinazo.</b> .....	169
Simbolismo y forma.....	169
Deconstrucción geométrica.....	171
Patrón figural.....	172
Perspectivas de construcción.....	172
Primera perspectiva de construcción.....	172
Segunda perspectiva de construcción.....	173
Procesos de construcción en las perspectivas .....	173

Patrón geométrico .....	173
Variaciones en mak̄t̄t̄, sus <i>patrones figurales</i> y geométricos.....	175
Kutía: costilla.....	176
Simbolismo y forma.....	176
Deconstrucción geométrica de kutía en sus dos consideraciones y <i>patrones figurales</i> .....	179
<i>Patrones figurales</i> .....	179
Perspectivas de construcción.....	180
<i>Patrones geométricos</i> .....	181
Conclusiones sobre este momento .....	183
Geometría de las aproximaciones .....	183
La línea como optimizadora de formas .....	183
Un pensamiento geométrico fecundo de cosmología y significado cultural.....	184
Los ángulos en función del movimiento y actitudes .....	184
Giros, traslados y reflejos que agilizan el tejido .....	185
Sin color no hay desarrollo de pensamiento matemático en el diseño de las mochilas arhuacas .....	185
Procesos geométricos en la elaboración de una mochila .....	186
 TERCER MOMENTO .....	 189
Aprende geometría conociendo tu propia cultura	
Presentación.....	189
La estructura de la propuesta.....	190
Objetivos de la propuesta.....	190
Justificación y los objetivos que persigue la educación arhuaca.....	190
Los cinco principios de la enculturación del currículo según Alan Bishop.....	193
El papel del color en la propuesta .....	197
El concepto integrador de la propuesta de enseñanza.....	198
Conceptos geométricos culturales y otras características .....	198
La metodología de trabajo.....	199
El hipotético alcance de esta propuesta.....	200
Los conceptos matemáticos occidentales en la propuesta.....	200
Jornadas de Trabajo.....	201
El siguiente proceso, descrito como Jornadas de Trabajo, tiene un esquema de formación de docentes indígenas. ....	201
Desafíos de esta propuesta en términos de la educación matemática .....	202
Descripción específica de las Jornadas de Trabajo .....	202
Jornada de Trabajo 1 .....	203
Jornada de Trabajo 2 .....	204
Jornada de Trabajo 3 .....	205

Jornada de Trabajo 4 y 5 .....	205
Jornada de Trabajo 6 .....	207
Jornada de Trabajo 7 .....	209
Jornada de Trabajo 8 .....	210
Jornada de Trabajo 9 .....	212
Jornada de Trabajo 10 .....	213
Jornada de Trabajo 11 .....	215
Jornada de Trabajo 12 .....	217
Jornada de Trabajo 13 .....	218
Jornada de Trabajo 14 .....	220
Jornada de Trabajo 15 .....	221
Jornada de Trabajo 16 .....	222
Jornada de Trabajo 17 .....	223
Jornada de Trabajo 18 .....	224
Jornada de Trabajo 19 .....	225
Jornada de Trabajo 20 .....	225
Jornada de Trabajo 21 .....	226
Jornada de Trabajo 22 .....	226
Jornada de Trabajo 23 .....	227
Impacto previsto en el área y en la comunidad en general .....	228
Bibliografía consultada .....	233

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mujer, hombre, niña arhuacos y nabusímake (algo del contexto de la comunidad arhuaca). .....	28
Figura 2. Mochila con sus partes .....	28
Figura 3. Algunos tipos de puntadas usadas en la tejeduría de las mochilas arhuacas .	34
Figura 4. Una forma de tejer un patrón figural. ....	35
Figura 5. Forma de obtener la congruencia de ángulos en un patrón figural. ....	36
Figura 6. Visualización de los elementos de configuración geométrica en una mochila.....	43
Figura 7. Una figura constituyente, ajustada al cierre de una vuelta. ....	43
Figura 8. Representaciones de kakṭ seránkwa. ....	46
Figura 9. Lugar de cada cultura indígena en la sierra y ubicación de kaku seránkwa con respecto al universo entero. ....	49
Figura 10. Representación del mundo de los arhuacos .....	50
Figura 11. Deconstrucción paso 1. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	51
Figura 12. Deconstrucción paso 2. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	51
Figura 13. Deconstrucción paso 3. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	52
Figura 14. Deconstrucción paso 4. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	52
Figura 15. Deconstrucción paso 5. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	52
Figura 16. Deconstrucción paso 6. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	52
Figura 17. Deconstrucción paso 7. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	53
Figura 18. Deconstrucción paso 8. Kakṭ seránkwa sin cabeza. ....	53
Figura 19. Parametrización del patrón figural de kakṭ seránkwa. ....	54
Figura 20. Otra representación de kakṭ seránkwa.....	54
Figura 21. Deconstrucción paso 1. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	55
Figura 22. Deconstrucción paso 2. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	55
Figura 23. Deconstrucción paso 3. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	55
Figura 24. Deconstrucción paso 4. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	55
Figura 25. Deconstrucción paso 5. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	55
Figura 26. Deconstrucción paso 6. Kakṭ seránkwa con cabeza. ....	56
Figura 27. Deconstrucción paso 7. Kakṭ seránkwa con cabeza. Señalización del patrón figural. ....	56

Figura 28. Indicación de la traslación de la primera mitad de kakṭ seránkwa con cabeza. ....	56
Figura 29. Reflexión del patrón figural de kakṭ seránkwa.....	56
Figura 30. Reflexión de la primera mitad de kakṭ seránkwa. ....	56
Figura 31. Traslación de un segmento de la cabeza de kakṭ seránkwa.....	57
Figura 32. Parametrización del patrón figural y cabeza de kakṭ seránkwa.....	57
Figura 33. Mochilas con urúmṭ. ....	58
Figura 34. Un fondo de mochila con urúmu e imagen atribuida a urúmṭ. ....	58
Figura 35. Padre Vilanesa con dos niños arhuacos. ....	60
Figura 36. Figura constituyente de urúmṭ, en la parte lateral de la mochila.....	61
Figura 37. Deconstrucción paso 1 (caso 1). Urúmṭ. ....	61
Figura 38. Deconstrucción paso 1 (caso 2). Urúmṭ. ....	61
Figura 39. Deconstrucción paso 2. Urúmṭ. ....	61
Figura 40. Deconstrucción paso 3. Urúmṭ. ....	62
Figura 41. Deconstrucción paso 4. Urúmṭ. ....	62
Figura 42. Deconstrucción paso 5. Urúmṭ. ....	62
Figura 43. Deconstrucción paso 6. Urúmṭ. ....	62
Figura 44. Deconstrucción paso 7. Urúmṭ. ....	62
Figura 45. Deconstrucción paso 8. Urúmṭ. ....	62
Figura 46. Deconstrucción paso 9. Urúmṭ. ....	63
Figura 47. Deconstrucción paso 10. Urúmṭ. ....	63
Figura 48. Deconstrucción paso 11. Urúmṭ. ....	63
Figura 49. Parametrización en urúmṭ. ....	64
Figura 50. Fondos de mochilas con urúmṭ. ....	65
Figura 51. Parámetros variables en el fondo de la mochila que contiene a urúmṭ. ....	66
Figura 52. Señalización del patrón figural en urúmṭ y su patrón figural aislado. ....	66
Figura 53. Parametrización del patrón figural de urúmṭ. ....	66
Figura 54. Traslación horizontal o friso de las traslaciones del patrón figural de urúmṭ. ....	67
Figura 55. Traslación oblicua y traslación horizontal del patrón figural de urúmṭ. Caso 1. ....	67
Figura 56. Traslación vertical y traslación horizontal de (en promedio) del patrón figural de urúmṭ. Caso 2. ....	67
Figura 57. Mochilas con chinuzatu y visualización de las cuatro esquinas del mundo con respecto a seránkwa. ....	67
Figura 58. Textura en háku. ....	69
Figura 59. Dos superposiciones parciales de chinuzatu sobre háku.....	69
Figura 60. Dos superposiciones parciales de chinuzatu sobre guirkanu. ....	69
Figura 61. Deconstrucción paso 1. Chinuzatu. ....	73
Figura 62. Deconstrucción paso 2. Chinuzatu. ....	73

Figura 63. Deconstrucción paso 3. Chinuzatu.....	73
Figura 64. Deconstrucción paso 4. Chinuzatu.....	73
Figura 65. Indicación de la secuencia en el tejido de chinuzatu.....	74
Figura 66. Reflexiones en la construcción de chinuzatu.....	74
Figura 67. Patrón figural de chinuzatu.....	75
Figura 68. Traslaciones de segmentos horizontales en chinuzatu.....	75
Figura 69. Traslaciones de segmentos verticales en chinuzatu.....	76
Figura 70. Traslación de la figura constituyente de chinuzatu.....	76
Figura 71. Traslaciones verticales en chinuzatu que generan elementos8 complementarios.....	76
Figura 72. Figura constituyente de chinuzatu.....	77
Figura 73. Parametrización del patrón figural de chinuzatu.....	77
Figura 74. Mochilas con háku y objeto natural que representa.....	78
Figura 75. Culebra de cascabel y las cuatro esquinas del mundo y su relación con su pinta.....	79
Figura 76. Figura geometrizada atribuida a háku.....	81
Figura 77. Parametrización del patrón figural de háku.....	81
Figura 78. Objeto natural representado por háku.....	82
Figura 79. Segmento representativo del cuero de la culebra de cascabel.....	83
Figura 80. Superposición de líneas representativas en el objeto atribuido a háku.....	84
Figura 81. Líneas representativas del cuerpo de la culebra de cascabel.....	84
Figura 82. Líneas ordenadas a partir del sistema de técnicas usadas al tejer una mochila arhuaca.....	84
Figura 83. Mochilas con háku.....	85
Figura 84. Ubicación de las puntadas comunes entre 11 y 12. Háku.....	86
Figura 85. Representación gráfica de la construcción del patrón figural de háku: ir mirando desde el centro.....	86
Figura 86. Reflexión de la primera mitad de háku.....	86
Figura 87. Una figura constituyente, ajustada al cierre de una vuelta.....	87
Figura 88. Parametrización del patrón figural de háku.....	87
Figura 89. Rotaciones sucesivas de un segmento del patrón figural de háku.....	88
Figura 90. Transformaciones, frisos y diseños bidimensionales tomando como referencia el patrón figural de háku.....	88
Figura 91. Mochila con phundwas e imagen geometrizada atribuida.....	89
Figura 92. Picos nevados de la sierra nevada de Santa Marta.....	89
Figura 93. Deconstrucción paso 1. Phundwas.....	90
Figura 94. Deconstrucción paso 2. Phundwas.....	91
Figura 95. Deconstrucción paso 3. Phundwas.....	91
Figura 96. Deconstrucción paso 4. Phundwas.....	91
Figura 97. Deconstrucción paso 5. Phundwas.....	91

Figura 98. Deconstrucción paso 6. Phundwas.....	91
Figura 99. Deconstrucción paso 7. Phundwas.....	91
Figura 100. Deconstrucción paso 8. Phundwas.....	92
Figura 101. Deconstrucción paso 9. Phundwas. Señalización del patrón figural. ....	92
Figura 102. Patrón figural de phundwas. ....	92
Figura 103. Traslaciones y reflexiones en la construcción de phundwas. ....	92
Figura 104. Parametrización del patrón figural de phundwas. ....	93
Figura 105. Mochila con gwirkũũũ, cerro detrás de nabusĩmake y mamo Arwa Vikũ soplando el caracol frente a una laguna sagrada. ....	94
Figura 106. Cerro y laguna en gwirkũũũ.....	98
Figura 107. Deconstrucción paso 1. Gwirkũũũ. ....	98
Figura 108. Deconstrucción paso 2. Gwirkũũũ. ....	99
Figura 109. Deconstrucción paso 3. Gwirkũũũ. ....	99
Figura 110. Deconstrucción paso 4. Gwirkũũũ. ....	99
Figura 111. Deconstrucción paso 5. Gwirkũũũ. ....	99
Figura 112. Señalización del patrón figural de gwirkũũũ y aislamiento de él. ....	100
Figura 113. Rotación del patrón figural de gwirkũũũ. ....	100
Figura 114. Diseño bidimensional con respecto a la figura constituyente de gwirkũũũ. ....	100
Figura 115. Deconstrucción paso 1. Primera variación de gwirkũũũ. ....	101
Figura 116. Deconstrucción paso 2. Primera variación de gwirkũũũ. ....	101
Figura 117. Deconstrucción paso 3. Primera variación de gwirkũũũ.....	101
Figura 118. Señalización del patrón figural de la primera variación de gwirkũũũ. ...	101
Figura 119. Señalización del único segmento congruente en el patrón figural de la primera variación de gwirkũũũ. ....	101
Figura 120. Segunda variación de gwirkũũũ.....	102
Figura 121. Señalización del patrón figural de la segunda variación de gwirkũũũ. ...	102
Figura 122. Aislamiento del patrón figural de la segunda variación de gwirkũũũ. ...	102
Figura 123. Rotación de un segmento oblicuo en la segunda variación de gwirkũũũ	103
Figura 124. Homotecias en algunos segmentos de la segunda variación de gwirkũũũ. ....	103
Figura 125. Reflexión en la segunda variación de gwirkũũũ. Caso 1. ....	103
Figura 126. Reflexión en la segunda variación de gwirkũũũ. Caso 2 .....	103
Figura 127. Traslación en la segunda variación de gwirkũũũ. ....	104
Figura 128. Señalización del patrón figural de la tercera variación de gwirkũũũ. ....	104
Figura 129. Aislamiento del patrón figural de la tercera variación de gwirkũũũ. ....	104
Figura 130. Señalización del patrón figural de la cuarta variación de gwirkũũũ. ....	105
Figura 131. Aislamiento del patrón figural de la cuarta variación de gwirkũũũ. ....	105
Figura 132. Parametrización del patrón figural principal de gwirkũũũ. ....	106



Figura 133. Mochila con kanzach̄t̄ y un objeto natural atribuido a kanzach̄t̄ (hoja de coca). .....	108
Figura 134. Hombre machucando una hoja de maguey y una mujer hilando en la carrumba. ....	109
Figura 135. Casas autóctonas arhuacas. ....	109
Figura 136. Poporo con hojas de cocas. ....	110
Figura 137. Proceso de construcción de kanzach̄t̄. ....	111
Figura 138. Elementos representativos de una hoja de coca. ....	112
Figura 139. Linealización de una hoja de coca. ....	112
Figura 140. Traslación en kanzach̄t̄. ....	113
Figura 141. Generador horizontal: figura constituyente. ....	115
Figura 142. Generador reflexivo de kanzach̄t̄. ....	115
Figura 143. Mitad rítmica de kanzach̄t̄. ....	116
Figura 144. Patrón figural de kanzach̄t̄. ....	116
Figura 145. Parametrización del patrón figural de kanzach̄t̄. ....	116
Figura 146. Kanzach̄t̄ con alternación de figuras constituyentes semejantes. ....	117
Figura 147. Kanzach̄t̄ con alternación de figuras constituyentes diferentes. ....	117
Figura 148. Kanzach̄t̄ con e variable y alternada. ....	118
Figura 149. Patrón figural de kanzach̄t̄. ....	118
Figura 150. Patrón figural de kanzach̄t̄ con algunos parámetros. ....	119
Figura 151. Indicaciones de traslaciones en la primera vuelta de kanzach̄t̄. ....	119
Figura 152. Mochilas con garwa (hechas con lana de oveja, lana sintética y fique con tinturas artificiales). ....	120
Figura 153. Deconstrucción paso 1. Garwa. ....	122
Figura 154. Deconstrucción paso 2. Garwa. ....	122
Figura 155. Deconstrucción paso 3. Garwa. ....	122
Figura 156. Deconstrucción paso 4. Garwa. ....	122
Figura 157. Deconstrucción paso 5. Garwa. ....	123
Figura 158. Deconstrucción paso 6. Garwa. ....	123
Figura 159. Deconstrucción paso 7. Garwa. ....	123
Figura 160. Deconstrucción paso 8. Garwa. ....	123
Figura 161. Deconstrucción paso 9. Garwa. ....	123
Figura 162. Deconstrucción paso 10. Garwa. ....	124
Figura 163. Parametrización del patrón figural principal de garwa. ....	126
Figura 164. Primera variación de garwa. ....	127
Figura 165. Segunda variación de garwa. ....	128
Figura 166. Tercera variación de garwa. ....	129
Figura 167. Cuarta variación de garwa. ....	129
Figura 168. Quinta variación de garwa. ....	130

Figura 169. Mochila con k̄n̄st̄mana cheirua y figura geometrizada atribuida a k̄n̄sumana cheirua. ....	130
Figura 170. Deconstrucción paso 1. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	134
Figura 171. Deconstrucción paso 2. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	134
Figura 172. Deconstrucción paso 3. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	134
Figura 173. Deconstrucción paso 4. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	134
Figura 174. Deconstrucción paso 5. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	135
Figura 175. Deconstrucción paso 6. K̄n̄st̄mana cheirua. ....	135
Figura 176. Patrón figural de k̄n̄st̄mana cheirua. ....	135
Figura 177. Traslación horizontal de vector a en la construcción de k̄n̄st̄mana cheirua. ....	136
Figura 178. Dos traslaciones: vertical de vector m y horizontal de vector p en la construcción de k̄n̄st̄mana cheirua. ....	136
Figura 179. Diseño bidimensional en k̄n̄st̄mana cheirua. ....	136
Figura 180. Parametrización del patrón geométrico de k̄n̄st̄mana cheirua. ....	137
Figura 181. Mochila con k̄n̄st̄mana a'mía e imagen geometrizada atribuida. ....	138
Figura 182. Deconstrucción paso 1. k̄n̄st̄mana a'mía. ....	140
Figura 183. Patrón figural de k̄n̄st̄mana a'mía. ....	140
Figura 184. Parametrización del patrón figural de k̄n̄st̄mana a'mía. ....	141
Figura 185. Mochilas con sariwuwu hechas en lana de oveja, fique y lana sintética, respectivamente. ....	142
Figura 186. Distribución alternada de colores en el diseño de sariwuwu. ....	145
Figura 187. Distribución no alternada en el diseño de sariwuwu. ....	147
Figura 188. Objeto natural referenciado, figura geometrizada atribuida y mochila con gamako, respectivamente. ....	148
Figura 189. Piedra del sapo en ciudad perdida. ....	149
Figura 190. Variación de gamako. ....	149
Figura 191. Líneas superpuestas a kaku seránkwa y linealización. ....	150
Figura 192. Comparación entre la linealización de kaku seránkwa con imágenes atribuidas a gamako. ....	151
Figura 193. Superposición de líneas de diseño en gamako y su linealización. ....	151
Figura 194. Pectoral Tolima. ....	151
Figura 195. Deconstrucción paso 1. Gamako. ....	152
Figura 196. Deconstrucción paso 2. Gamako. ....	152
Figura 197. Deconstrucción paso 3. Gamako. ....	152
Figura 198. Deconstrucción paso 4. Gamako. ....	152
Figura 199. Deconstrucción paso 5. Gamako. ....	152
Figura 200. Deconstrucción paso 6. Gamako. ....	152
Figura 201. Traslación de la primera mitad de gamako. ....	153
Figura 202. Transformaciones geométricas en gamako y su patrón figural. ....	153

Figura 203. Parametrización del patrón figural de gamako. ....	154
Figura 204. Mochilas con zikamꞤ. ....	155
Figura 205. Objeto natural referenciado por zikamꞤ y otra de sus representaciones. ....	157
Figura 206. Deconstrucción paso 1. ZikamꞤ. ....	157
Figura 207. Deconstrucción paso 2. ZikamꞤ. ....	158
Figura 208. Deconstrucción paso 3. ZikamꞤ. ....	158
Figura 209. Deconstrucción paso 4. ZikamꞤ. ....	158
Figura 210. Deconstrucción paso 5. ZikamꞤ. ....	158
Figura 211. Deconstrucción paso 6. ZikamꞤ. ....	158
Figura 212. Deconstrucción paso 7. ZikamꞤ. ....	158
Figura 213. Deconstrucción paso 8. ZikamꞤ. ....	159
Figura 214. Señalización del patrón figural de zikamꞤ y perspectivas de construcción. ....	159
Figura 215. Patrón figural de zikamꞤ. ....	159
Figura 216. Traslación horizontal en zikamꞤ. ....	160
Figura 217. Traslación oblicua en zikamꞤ. ....	160
Figura 218. Traslación de la figura constituyente de zikamꞤ. ....	160
Figura 219. Parametrización del patrón figural de zikamꞤ. ....	160
Figura 220. Mochila con kambiru y su objeto referenciado. ....	161
Figura 221. Garabato de madera. ....	162
Figura 222. Puente kogi hecho con garabatos de madera. ....	163
Figura 223. Alacrán. ....	164
Figura 224. Superposición de líneas en la cola del alacrán. ....	165
Figura 225. Linealización de la cola del alacrán. ....	165
Figura 226. Superposición de la linealización en kambiru. ....	166
Figura 227. Deconstrucción paso 1. Kambiru. ....	166
Figura 228. Deconstrucción paso 2. Kambiru. ....	166
Figura 229. Deconstrucción paso 3. Kambiru. ....	166
Figura 230. Deconstrucción paso 4. Kambiru. ....	167
Figura 231. Deconstrucción paso 5. Kambiru. ....	167
Figura 232. Señalización del patrón figural de kambiru. ....	167
Figura 233. Rotación en kambiru. ....	168
Figura 234. Traslación en kambiru. ....	168
Figura 235. Figura constituyente y parametrización del patrón figural de kambiru. ....	168
Figura 236. Mochila con makurꞤ y su objeto referenciado. ....	169
Figura 237. Otras representaciones de makurꞤ. ....	170
Figura 238. Deconstrucción paso 1. MakurꞤ. ....	171
Figura 239. Deconstrucción paso 2. MakurꞤ. ....	171

Figura 240. Deconstrucción paso 3. Makurɔ.	171
Figura 241. Deconstrucción paso 4. Makurɔ.	171
Figura 242. Deconstrucción paso 5. Makurɔ.	172
Figura 243. Deconstrucción paso 10. Makurɔ.	172
Figura 244. Imagen geometrizada de makurɔ y su patrón figural.	172
Figura 245. Primera perspectivas de construcción en makurɔ.	172
Figura 246. Segunda perspectiva de construcción.	173
Figura 247. Parametrización del patrón figural de makurɔ.	173
Figura 248. Mochilas con kutía y regiones ampliadas	176
Figura 249. Casa arhuaca. En ellas se ven sus paredes, su kutía.	177
Figura 250. Diseño de kutía hecho por los arhuacos.	177
Figura 251. Patrón figural de kutía con costillas congruentes.	179
Figura 252. Patrón figural de kutía con costillas decrecientes.	180
Figura 253. Traslaciones en kutía.	180
Figura 254. Homotecias en kutía con costillas decrecientes.	180
Figura 255. Homotecias en kutía con costillas crecientes.	180
Figura 256. Reflexión deslizante en kutía	181
Figura 257. Parametrización del patrón figural de kutía en costillas congruentes.	181
Figura 258. Parametrización del patrón figural de kutía en costillas decrecientes.	182
Figura 259. Algunos colores que se pueden encontrar en las mochilas hechas con lana de oveja	185
Figura 260. Algunos colores que se pueden encontrar en las mochilas hechas con lana de oveja	197
Figura 261. Kakɛ seránkwa y algunas de sus representaciones	207
Figura 262. De izquierda a derecha: mochila con chinuzatu, visualización de las cuatro esquinas del mundo con respecto a seránkwa, mochilas con háku y objeto natural que representa.	209
Figura 263. Mochila con gwirkɔnɔ, cerro detrás de nabusímake y mamó Arwa Vikú soplando el caracol frente a una laguna sagrada.	209
Figura 264. Mochila con kanzachɛ y un objeto natural atribuido a kanzachɛ (hoja de coca).	212
Figura 265. Mochila con kambiru y su objeto referenciado.	212
Figura 266. Mochilas con garwa (hechas con lana de oveja, lana sintética y fique con tinturas artificiales).	213
Figura 267. Mochilas con sariwuwu hechas en lana de oveja, fique y lana sintética, respectivamente.	214
Figura 268. Mochila con kɔnsɔmana cheirua y figura geometrizada atribuida a kɔnsɔmana cheirua.	215
Figura 269. Mochila con kɔnsɔmana a'mía e imagen geométrizada atribuida.	215

Figura 270. Mochila con makuru y su objeto referenciado.....	217
Figura 271. Mochilas con kutía y regiones ampliadas. ....	217
Figura 272. Mochila con phundwas e imagen geometrizada atribuida. ....	218
Figura 273. Picos nevados de la sierra nevada de Santa Marta.....	218
Figura 274. Objeto natural referenciado, figura geometrizada y mochila con gamako, respectivamente.....	219
Figura 275. Mochilas con urúmt.....	220
Figura 276. Mochilas con zikamꞑ.....	220
Figura 277. Superposición de ángulos sobre <i>figuras tradicionales</i> .....	221
Figura 278. Superposición de líneas sobre <i>figuras tradicionales</i> . ....	222
Figura 279. Superposición de rombos en háku. ....	224
Figura 280. Ejemplo de rotación en kambiru. ....	225
Figura 281. Deslizamiento y reflexión en <i>figuras tradicionales</i> . ....	225

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de mochilas y funciones.....	31
Tabla 2. Figuras tradicionales.....	38
Tabla 3. Elementos de configuración en las <i>figuras tradicionales</i> .....	41
Tabla 4. Antagonismo entre puntos cardinales .....	72
Tabla 5. Creencias arhuacas. ....	80
Tabla 6. Creencias kogis. ....	80
Tabla 7. Consideraciones de dos formas posibles de tejer a phundwas .....	93
Tabla 8. Montañas sagradas (hombres). ....	96
Tabla 9. Montañas sagradas (hombres, habitadas por cuatro espíritus) .....	96
Tabla 10. Montañas de los espíritus tutelares de los jefes .....	96
Tabla 11. Montañas maléficas (hombres) .....	97
Tabla 12. Lagunas sagradas (mujeres).....	97
Tabla 13. Lagunas maléficas.....	97
Tabla 14. <i>Patrones figurales</i> de las variaciones de gwirkũtũ y <i>patrones geométricos</i> . .	107
Tabla 15. Ángulos críticos en las variaciones de garwa .....	125
Tabla 16. Perspectivas de construcción en gamako.....	154
Tabla 17. Comparación de mochilas con kambirus sucesivos y garabatos kogis. ....	162
Tabla 18. Procesos de construcción en makũtũ. ....	173
Tabla 19. Algunas variaciones de makũtũ y sus respectivos <i>patrones figurales</i> . ....	175
Tabla 20. Deconstrucción geométrica de kutía en sus dos consideraciones y <i>patrones figurales</i> .....	179
Tabla 21. Conceptos geométricos que intervienen en la elaboración de una figura tradicional. ....	186
Tabla 22. Principios filosóficos, psicológicos, pedagógicos y sociales del currículo arhuaco. ....	191
Tabla 23. Principio de representatividad en la enculturación del currículo.....	193
Tabla 24. Principio de formalismo en la enculturación del currículo.....	194
Tabla 25. Principio de accesibilidad en la enculturación del currículo. ....	194
Tabla 26. Principio de poder explicativo en la enculturación del currículo. ....	195

Tabla 27. Principio de la concepción amplia y elemental en la enculturación del currículo.....	196
Tabla 28. Conceptos geométricos que manejan las indígenas arhuacas. ....	198
Tabla 29. Metodología de desarrollo de la puesta en marcha de la propuesta. ....	199
Tabla 30. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 1. ....	203
Tabla 31. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 2. ....	204
Tabla 32. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 3. ....	205
Tabla 33. Conceptos geométricos que intervienen en la elaboración de una figura tradicional. ....	206
Tabla 34. Observaciones y justificaciones para las jornadas de trabajo 4 y 5. ....	207
Tabla 35. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 6. ....	208
Tabla 36. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 7. ....	210
Tabla 37. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 8. ....	211
Tabla 38. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 9. ....	213
Tabla 39. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 10. ....	215
Tabla 40. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 11. ....	216
Tabla 41. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 12. ....	218
Tabla 42. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 13. ....	219
Tabla 43. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 14. ....	221
Tabla 44. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 15. ....	222
Tabla 45. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 16. ....	223
Tabla 46. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 17. ....	223
Tabla 47. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 18. ....	224
Tabla 48. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 22. ....	227
Tabla 49. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 23. ....	228



## PRÓLOGO

Por **Luis Carlos Arboleda**

Todas las culturas han cultivado las matemáticas, aunque los criterios y procedimientos para hacerlo puedan diferir de una cultura a otra. Si esta afirmación nos parece exagerada es porque todavía estamos acostumbrados a privilegiar los aportes matemáticos de las civilizaciones griega y árabe, más estrechamente relacionadas con los orígenes históricos de Europa y Occidente.

Durante siglos las matemáticas de civilizaciones no occidentales han sido consideradas como actividades misteriosas y productos exóticos con escaso valor conceptual, pero el auge de los trabajos históricos sobre las matemáticas chinas, japonesas, africanas, incas, mayas, entre otras, han resignificado el estatus histórico, epistemológico, social y profesional de las actividades matemáticas no occidentales.

Desde el punto de vista de la diversidad cultural, la historia del origen y desarrollo de las tradiciones matemáticas, ofrece una mina de posibilidades de indagación a los investigadores. Una de las apuestas más atractivas en consideración de los retos metodológicos que ella plantea, es explorar las ideas originales sobre sistemas numéricos y formas geométricas en culturas diferentes. Para enfrentar estos retos el historiador dispone de las modernas competencias interculturales e interdisciplinarias que ofrece el nuevo campo de estudios de la etnomatemática. Hoy conocemos mejor las actividades humanas y las formas de pensamiento sobre número y geometría, gracias a las investigaciones etnomatemáticas sobre el cálculo numérico y los registros de información en el *quipu* de los Incas, las figuras geométricas en las representaciones en la arena de los *bushoong* en África, la lógica en las relaciones de parentesco en los *walpiri* en Australia, las probabilidades en los juegos de los *maoris* en Nueva Zelanda, entre tantas otras.

El presente trabajo sobre las figuras geométricas en los tejidos de las mochilas arhuacas se inscribe en esta corriente contemporánea de estudios etnomatemáticos. El autor muestra, que las configuraciones geométricas que las mujeres arhuacas han venido tejiendo desde tiempos ancestrales en las mochilas, son producto de un pensamiento matemático íntimamente ligado con la cosmovisión de esta comunidad, el cual responde a la necesidad cultural de simbolizar y sacralizar objetos naturales.

Para clarificar el objeto de estudio etnomatemático propiamente dicho, es decir, la naturaleza del pensamiento matemático que subyace a estas prácticas tradicionales, se empleó una metodología que permite caracterizar las ideas matemáticas presentes en las representaciones simbólicas de las mochilas, con su correspondiente significado social y cultural. Inicialmente se parte de una colección de 16 *figuras tradicionales* que la propia comunidad ha seleccionado y perfeccionado a lo largo de los años, hasta establecerlas como las formas que le dan contenido a los diseños de las mochilas.

Se muestra que cada figura tradicional (o mejor, su correspondiente abstracción geométrica), puede generarse a partir de transformaciones geométricas sobre un patrón elemental de trazos constitutivos. Se asocian las configuraciones geométricas con sus representaciones simbólicas, interpretando la función que cumplen los colores de los tejidos y los sistemas de técnicas utilizados por las tejedoras, entre otros dispositivos conceptuales. Finalmente se trata de identificar, en la clase de configuraciones geométricas de la muestra de 16 figuras típicas, una estructura de orden que sea consistente, con la manera en la cual la sociedad establece y organiza sus relaciones con la naturaleza, en el contexto de su cosmología ancestral.

En la última parte el trabajo, retoma la motivación inicial que lo definió como proyecto de investigación en el marco de la maestría de educación de la Universidad del Valle: utilizar los recursos de la historia de las matemáticas y de la etnomatemática, para contribuir a la solución de los problemas que enfrenta la enseñanza y aprendizaje de la geometría, en contextos culturales diferentes al occidental. Para el caso de estudiantes y profesores de los colegios arhuacos ubicados en las vertientes sur occidental y sur oriental de la sierra nevada de Santa Marta, estos problemas en última instancia se reducen, a la necesidad de elaborar textos que respondan a los lineamientos curriculares del Ministerio de educación, sin por ello desnaturalizar o someter al olvido las tradiciones culturales de la comunidad.

La propuesta del autor, de un texto para la enseñanza de la geometría con base en el material de su investigación histórica y etnomatemática, contribuye al propósito de todos de valorar el patrimonio representado en las mochilas arhuacas. El lector del libro entenderá en adelante que si estas artesanías son artefactos ornamentales, es porque ante todo son producto de un pensamiento matemático en una cultura originaria.

Cali, Abril de 2009.

## PRESENTACIÓN

Este libro es el resultado de varios años de investigación en el marco de la maestría en educación con énfasis en educación matemática que ofrece la Universidad del Valle. Ella estuvo bajo la dirección del profesor Luis Carlos Arboleda Aparicio y tuvo como evaluadores a los profesores Ubiratan D' Ambrosio, quien es considerado a nivel mundial como el padre de la etnomatemática, y Carlos Armando Rodríguez quien se desempeña en la actualidad como director del museo arqueológico de la Universidad del Valle. Este trabajo presenta una propuesta metodológica en etnomatemática. La pregunta básica de investigación fue: ¿cómo elaborar una propuesta de enseñanza de geometría transformacional, que le permita al indígena arhuaco, desplazarse desde la particularidad de algunas de las formas geométricas inscritas en su contexto cultural, hasta la generalidad de un sistema geométrico transcultural? En esta metodología no solo se describen varios procesos geométricos que las indígenas arhuacas emplean al tejer sus *figuras tradicionales* en sus mochilas, sino que este análisis también se liga a su significado cosmogónico, cosmológico y a su cosmovisión. Esta metodología da elementos de juicio para determinar el significado social y cultural de un objeto etnomatemático, lo que consideramos es la indagación básica de la etnomatemática, muestra también, una manera de cómo se podría analizar matemáticamente dicho objeto y una forma general de cómo se podrían incluir los resultados en una propuesta educativa en contextos culturales distintos. En consecuencia este trabajo de investigación presenta un camino de investigación para todos aquellos estudiantes de pregrado y postgrado e investigadores que estén interesados en la etnomatemática.

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## PRIMER MOMENTO

### **¿QUIÉNES SON LOS INDÍGENAS IKA, MÁS CONOCIDOS COMO ARHUACOS?**

Los indígenas arhuacos, lo mismo que los kogi y arzarios, con quienes conviven en la sierra nevada de Santa Marta, provienen de los indígenas tayronas. Pertenecen a la familia lingüística chibcha y tienen asentamientos en las estribaciones sur occidental y sur oriental de la sierra nevada de Santa Marta. Ellos se dividen en tradicionales y no tradicionales. El grupo considerado como no tradicional, tiene incluida en sus costumbres la cultura occidental, no habla su lengua materna, el iku, pero tienen una fuerte convicción del deber de defender la identidad cultural de los primeros. La autoridad no recae en un solo individuo, ésta se reparte entre los *mamos* que son los hombres sagrados que tienen diversas especialidades. Hay un consejo de mamos que decide algunas políticas, y existe un cabildo gobernador, encargado de asuntos administrativos junto con la confederación indígena tayrona, principalmente para defender la *línea negra*, que es la división del territorio indígena y occidente. También está el comité educativo Arhuaco, encargado de determinar los lineamientos escolares. Los hombres se encargan de las actividades pesadas y son los que interactúan más con las culturas vecinas, las mujeres se dedican a labores de la casa, tejer mochilas sin parar y otras actividades de carácter educativo. Debido a su relativa permanencia en el seno de la cultura, son ellas las que mejor conservan las costumbres ancestrales. Por medio de la actividad del tejido, la cultura ha escogido las manos de las mujeres para expresarse y mediante ellas muestra la cosmovisión, el orden de la naturaleza, los objetos físicos y mentales sagrados como culebras de cascabel, montañas, el pensamiento del hombre y de la misma mujer, etc. La mujer es pensamiento permanente, reflexión continua y lucha constante de la identidad cultural cuando se propone tejer una *figura tradicional*.



Figura<sup>1</sup>. Mujer, hombre, niña y nabusímake (algo del contexto de la comunidad arhuaca)

## LA MOCHILA ARHUACA: SIMBOLOGÍA, FUNCIÓN SOCIAL Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

### Simbología

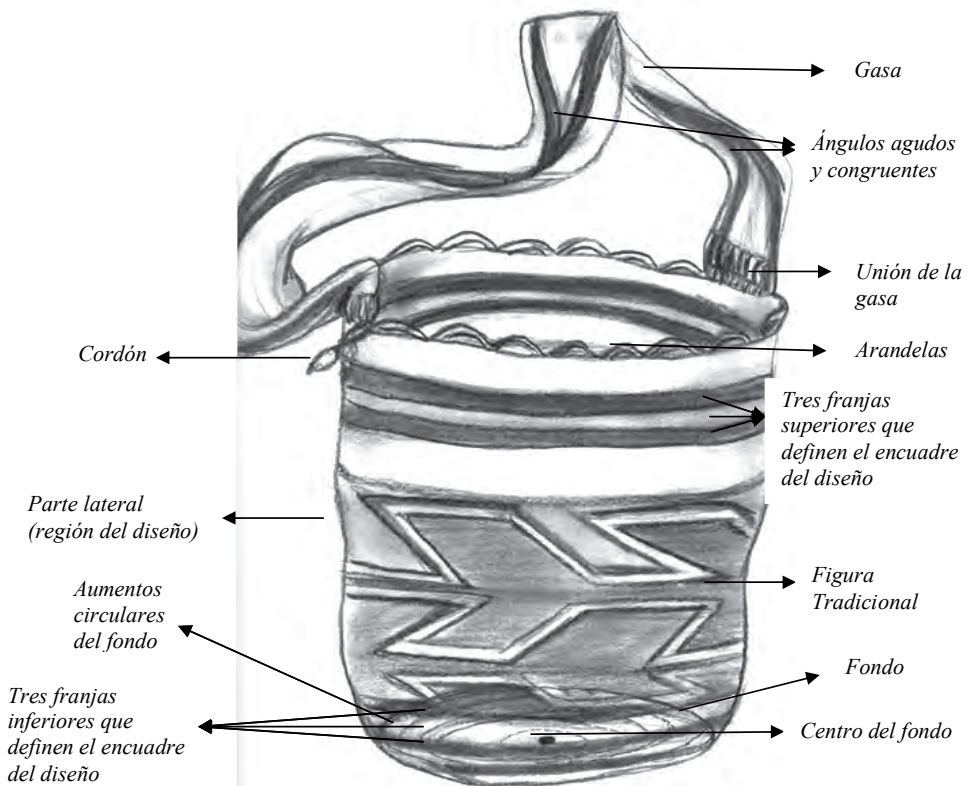


Figura 2. Mochila con sus partes.

<sup>1</sup> Todas las fotos o dibujos fueron hechos por el autor, salvo aquellas con referencia de citación.

### *Procesos de desarrollo geométrico*

Si un diseño está dotado de simbolismo, entonces puede tener una significativa configuración geométrica, y esta puede ir desde una transformación geométrica simple, hasta alguna que incorpore diseños bidimensionales. En la mochila arhuaca está impresa y expresada la cosmovisión de una cultura indígena. Cuando ella cuelga de los hombros de alguien, en cierta manera, también pende de esos hombros la comunidad arhuaca, porque al ser un objeto simbólico que identifica la identidad cultural entonces es una extensión de ella. Los indígenas arhuacos tomaron de su entorno físico y sus mitos, algunos referentes que fueron sacralizados al representarlos mediante *figuras tradicionales*, confiriéndoles así, una connotación diferente de otros, pues aquellos que fueron sacralizados sólo por el mito, carecen de un nivel más representativo que es la visualización, o sea, la incorporación de pensamiento geométrico para plasmarlos, volverlos visibles, por ejemplo, seres y objetos como la culebra de cascabel, cerros y lagunas, el gallinazo, árboles, la tierra, el sapo o la rana, la cola de alacrán, el pensamiento del hombre y de la mujer, *seránkwa* (su padre creador), etc., se transformaron en divinidades y fueron presentados ante la mirada colectiva de la comunidad que los identifica y de paso sirvieron para ordenar el mundo simbólico, comunicarse con éste e interpretarlo. Al plasmarse la forma geométrica se regenera fácilmente, la tradición oral, el acto cosmogónico.

La mochila imprime al indígena fundamentalmente 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: 24). Se pudo concluir<sup>2</sup> que simbólicamente la mochila arhuaca es una prolongación del útero de la madre individual (de cada mujer) y de la madre universal (de la madre tierra). De hecho, toda mujer arhuaca teje una mochila llamada *Pusa*, para meter al niño en ella y colgársela luego de la frente. En cuanto a lo que hace referencia al ciclo vital de la mujer, uno de los más importantes es, precisamente, el de la iniciación en el tejido de la mochila, el cual aprende principalmente de su madre o de sus compañeras u otras mujeres de la misma comunidad. Se inicia aprendiendo a tejer mochilas sin *figuras tradicionales*, es decir, en un solo color. Aprende cómo se hacen las puntadas, luego como se construye el fondo, como se hace una gasa, etc. Este es uno de los momentos más importantes en tanto como una comunidad le comienza a transmitir y potencializar el pensamiento geométrico a uno de sus individuos y eleva su pensamiento a un nivel de mayor abstracción.

---

<sup>2</sup> 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* (1946 – 1966), Dolmatoof y Tútu: *Arte arhuaco* (1976), Usemi.

En la mitología arhuaca se encuentra el origen de la Mochila y de paso el origen mitológico del pensamiento geométrico para el desarrollo de los *patrones geométricos*<sup>3</sup>:

El origen de las mochilas, según la mitología arhuaca, se remonta a la leyenda de Nobowa, madre de los tejidos. Ella fue una mujer de vida, que desde joven se acostumbró a caminar y recorrer el mundo, conquistando a todos los hombres que había y que pudo alcanzar. Como castigo por su mal comportamiento, fue condenada a realizar un fuerte pago: la abstinencia, el ayuno, en fin, todos los castigos. Mientras cumplía este pago Nobowa tejía. No la dejaron dormir, no la dejaron descansar, todo el tiempo tenía que tejer, hilar. Fue ella quien se inventó todo este trabajo de la mochila y su tejido.

Desde entonces Nobowa se arrepintió de todo el daño causado y dijo que si alguien se portaba igual que ella, el castigo debía ser el mismo y para evitar que ocurriera algo igual, debían hacerle el pago a ella. A partir de ese momento se desarrolló el tejido de la mochila. La gente que vino después, le hizo pago a Nobowa.

Se sugiere consultar los siguientes autores para una mayor profundización al respecto: Reichel-Dolmatoff (1946-1966), Dussan (1959-1960), Castaño (1986), Orozco (1990), Rey (1994) y Vilanesa (1952).

### *Función Social*

Se sabe que la elaboración y papel dentro de la comunidad de la mochila, se ha involucrado dentro de algunas actividades de mucha importancia que contribuyen a establecer una identidad cultural. Existe información bibliográfica, por ejemplo, algunos apuntes de cronistas españoles que el mismo Reichel-Dolmatoff (1951) sistematizó, en la cual se da cuenta de las prácticas de espartería y cestería de los tayronas y de la descripción de esta actividad, mostrando también información sobre el tejido de algunas figuras de animales<sup>4</sup>. Por su parte el padre Vilanesa (1952: 55) afirma lo siguiente: “Todos los arhuacos usan la mochila como un complemento de su vestido. Preferentemente usan el color negro. Las figuras representan animales totémicos: escorpiones, arañas, búhos, sapos, serpientes y leones”. Existe entonces una gran coincidencia entre las observaciones de aquellos cronistas y el padre Vilanesa,

<sup>3</sup> Este mito fue localizado en un texto inédito que Jeremías Torres (indígena arhuaco y secretario general de la confederación indígena arhuaca) me facilitó. El texto se anexa en la bibliografía consultada.

<sup>4</sup> Esto es lo que menciona Reichel-Dolmatoff, en su libro, *Datos histórico-culturales sobre las tribus de la antigua gobernación de Santa Marta* (1951:86): “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: 55).



la cual hace reflexionar, que a pesar de la brusca desaparición de los tayronas y consecuente aparición de los arhuacos, sus prácticas sociales, entre ellas varias de las actividades manuales, no desaparecieron y permanecen inalteradas hasta el día de hoy<sup>5</sup>. De igual manera podrían permanecer inalterables los *patrones geométricos* que se utilizan para la elaboración de dichos diseños. Se podría decir que lo que más presenta resistencia ante la invasión simbólica de occidente, en una cultura indígena que diseña, son precisamente sus *patrones geométricos*.

Dentro de la comunidad existen varios tipos de mochilas destinadas a diferentes funciones, en virtud de esto, hay diferentes configuraciones geométricas para ellas. La tabla 1 muestra esta importante distribución de la mochila.

*Tabla 1. Tipos de mochilas y funciones.*

<b>Nombre de la mochila</b>	<b>Función dentro de la Comunidad</b>
Chegekuanó	<p>Esta es la mochila de “uso personal del hombre”, aunque en la actualidad no hay distinción de géneros. Tiene un rango de 30 a 35cm de ancho y entre 35 y 40cm de altura incluyendo la base circular convexa. Él la usa terciada en su cuerpo y la emplea para meter cosas personales. Siempre la usa con mucho orgullo, es como el estilo propio que lo caracteriza y que le da identidad cultural, pues de toda su vestimenta la mochila es la más llamativa por su colorido<sup>6</sup>. Dentro de esta mochila hay otras mochilas, está <i>Yo’buru mäsi</i> y <i>Ziyu</i>. Algunos indígenas coinciden en que también deberían estar una mochila más: una cuarta mochilita (de unos 10cm de altura) con un elemento adicional que da el mamo, el cual le permitiría al indígena evitar problemas y picaduras de algunos animales ponzoñosos.</p> <p>Cuando se da el rito de la iniciación, al joven arhuaco además de recibir el poporo por parte del mamo, también se le permite vestir como “hombre”, entonces ya deja de usar una mochila pequeña y se puede terciar hasta tres mochilas grandes, las del “uso personal del hombre”.</p>

Continua...

<sup>5</sup> 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 socio-culturales, es decir, el tiempo los enriquece de complejidad.

<sup>6</sup> En cierta ocasión al preguntarle a un indígena arhuaco por qué le gustaba usar una mochila de tantos colores, me respondió que el color hacía “juego” con la ropa. El vestido tradicional de los arhuacos es blanco y en consecuencia la mochila toma un realce.

Viene...

<i>Yo'buru mäsi</i>	Esta es la mochila del poporo, comprende un rango de 15 a 20cm de ancho y entre 20 y 25cm de altura. En ella se guarda el poporo. También se puede encontrar hojas de coca tostada en olla de barro que sirven para saludar <sup>7</sup> y mambear <sup>8</sup> .
<i>Ziyu</i>	Esta es la mochila que se usa para guardar las hojas de coca. En la actualidad algunos indígenas la han fusionado con <i>Yo'buru mäsi</i> , es decir, emplean ésta para meter tanto el poporo como las hojas de coca. Pero también se encuentran indígenas que tienen otra mochilita para guardar las hojas de coca que requieren para mambear. Y tienen otras para guardar las hojas del saludo.
<i>Tutugavu</i>	Esta es la mochila de la mujer. Cuando las mochilas adquieren cierto peso, las mujeres se la cuelgan de la frente y la tiran hacia atrás, caminando entonces con la cabeza levemente inclinada hacia delante. Pero cuando tienen hijos, que es casi siempre, lo meten a él en la <i>pusa</i> . Entonces la <i>tutugavu</i> la cargan al igual que el hombre, en el hombro.
<i>Pusa</i>	Es la mochila donde se “guarda” al niño cuando la mujer se desplaza a largas distancias para ir de un lugar a otro. Siempre lo carga a sus espaldas sin importar incluso que esté en algún cultivo o labrando la tierra. Nunca la dejan colgada en una rama de árbol. Esta mochila nunca se hace en la lana sintética o lana de oveja sino en algodón o hila-za. Todas las anteriores se pueden hacer en lanas sintética, algodón o de oveja.

Continua...

<sup>7</sup> 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 tostadas que se intercambian entre ellos.

<sup>8</sup> 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. El proceso consiste en lo siguiente: El hombre se lleva a la boca un puñado de hojas de coca.

Viene...

<i>Carguera</i>	Son grandes mochilones hechos en fique, con una puntada holgada y muy abierta, donde se puede meter un dedo. Se usa para cargar racimos de plátanos, yuca, malanga, ñame, etc., y son trepadas en los sillones de las mulas, caballos o burros.
<i>Forradoras</i>	También se encuentran aquellas mochilas que sirven para forrar algunos recipientes como calabazas, botellas, etc. Estas se pueden colgar en algunos garabatos, en los mismos sillones de los animales de carga, etc.
<i>Kuku</i>	Sirve para depositar las hojas de coca recolectadas.
<i>La del mulo</i>	Es una mochila que se le hace colgar al cuello del animal de carga y dentro de ella se le deposita comida <sup>9</sup> . Esto se hace sobre todo en época de verano y no en todas las regiones de la sierra nevada.

Así como los hombres se saludan<sup>10</sup> intercambiando hojas de cocas que tienen en la Ziyu, las mujeres, cuando se reúnen, se intercambian las mochilas para que la otra la siga tejiendo o para pedirle consejos de cómo hacer algo en particular. La mochila también puede llegar a ser estatus social dentro de la comunidad, pues una mochila con muchos colores, bien tejida, implica tener los recursos para obtener la materia prima, en cambio una colgada en el cuerpo hecha en fique, con pocos colores, podría entenderse como una familia que no cuenta con los medios para obtener otro tipo de material distinto del que le proporciona la sierra nevada.

### **Técnicas de elaboración**

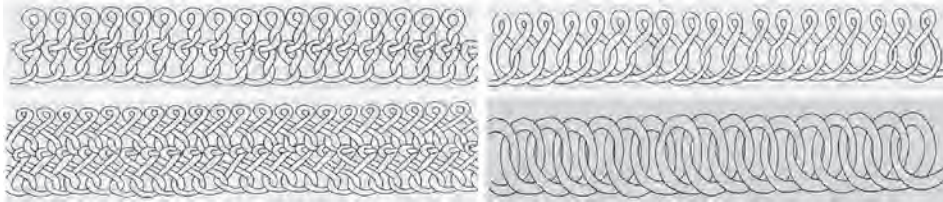
La elaboración de las mochilas es un trabajo netamente femenino, pero no lo es la extracción o consecución de la materia prima. La materia prima la conforman cuatro clases de elementos, de los cuales dos son tradicionales como la lana de algodón

---

<sup>9</sup> Casi todas las mochilas en su mayoría, se hacen en lana de oveja o fique, pues son las materias primas que les proporciona directamente la Sierra Nevada de Santa Marta.

<sup>10</sup> Los indígenas arhuacos no se saludan dándose la mano, sino intercambiando hojas tostadas de coca.

y el fique y los otros dos no. Es muy probable que ante el asedio constante de los españoles y por la escasez de materia prima, en algunas regiones de la sierra nevada, los indígenas hayan tenido que cambiar de materia prima para seguir elaborando sus objetos culturales como vasijas, mochilas, collares, etc., un ejemplo sería, cambiar la lana de algodón por el hilo del fique que es menos llamativo.



*Figura 3. Algunos tipos de puntadas usadas en la tejeduría de las mochilas arhuacas. Tomadas de confederación indígena tayrona (2004).*

Cada una de las materias primas tiene su propio proceso de obtención: 1) Antiguamente conseguían el algodón de la misma planta por ellos cultivada, pero abandonaron esta labor y ahora lo obtienen comercialmente en mota, la cual posteriormente hilan, o también pueden adquirir comercialmente la hilaza para que las mujeres la rehílen en el huso y la carrumba<sup>11</sup>. El proceso de la obtención comercial de la lana lo hacen con recursos económicos propios, y lo realizan tanto hombres como mujeres. 2) El fique, es una fibra que se consigue en abundancia en la sierra nevada de Santa Marta por medio de la mata del maguey, la cual se da a partir de los 800 metros sobre el nivel del mar. El hombre es el que ejecuta el proceso de obtención de la fibra del fique. Él corta las pencas u hojas del maguey, luego las lleva a una tabla donde las rae con una macana de madera en forma de remo, para así sacarles las fibras amarillas. Las fibras son lavadas durante varias horas, luego son puestas a secar en un tendedero. Una vez secas las golpea con un mazo, a efecto de separarlas para que estén listas para hilarlas. Este es el proceso natural mediante el cual los indígenas obtienen la fibra del maguey. Tanto el hilo que se obtiene de la lana de algodón o de la hilaza o del maguey (el fique), puede teñirse con colorantes vegetales que los mismos arhuacos extraen de los árboles llamados: ure (ocre), chava (morado) y noura (terracota), sin embargo, esta coloración la pueden hacer también con tintes artificiales. 3) “La lana de oveja apareció en el siglo XIX traída por los españoles y fue reforzada por la Misión Capuchina a principio del siglo XX, quienes aumentaron la cantidad de ovejas”, Castaño (1986). El ganado ovino se esparció rápidamente por las vertientes de la sierra. La lana de estos animales les crecía abundantemente debido al clima frío nocturno del macizo. Las ovejas y carneros son afeitados y como las hay negras,

<sup>11</sup> *El huso y la carrumba son instrumentos autóctonos y manuales que le sirven para hilar.*

grises, blancas, marrones, y estos colores tienen tonos diferentes, los indígenas no necesitan tinturarlos. Esta lana debe lavarse alternadamente con agua fría y caliente, a fin de quitarle la grasa (lanolina), y la mugre. 4) Por último está la lana sintética o lana acrílica, según Castaño (1986): “La lana acrílica, o sintética, apareció en la segunda mitad del siglo XX, llevada por la comercialización e industrialización de la época moderna”. La más usada en la actualidad, entre las cuatro fibras existentes, es la proveniente de la lana de oveja, quizá porque tiene mayor demanda comercial en el exterior<sup>12</sup>, pero también se teje mucho con lana sintética.

Las tres partes de configuración en que se divide la mochila son: la gasa, el fondo o plato y la parte lateral o cuerpo del diseño. El presente trabajo de investigación sólo tendrá como objeto de estudio, las configuraciones geométricas que dan origen a las figuras tradicionales que en su mayoría se tejen en la parte lateral de las mochilas. En Aroca (2008), se encuentra un análisis de las gasas y los fondos –aquellos que definen anillos concéntricos, aquellos que definen espirales y aquellos que combinan anillos concéntricos y figuras tradicionales—. En la parte lateral de la mochila no es posible hacer trazos curvos debido a la técnica que se utiliza para confeccionarla. Después de definido el fondo, se procede a la elaboración del tejido de la parte lateral, esta se teje en forma ascendente en espiral continua o fraccionada, siempre de izquierda a derecha, *fraccionada* quiere decir, que según sea la figura tradicional, se puede ir tejiendo partes repetitivas de la figura, que más adelante llamaremos *patrón figural*. Entre ellas se deja un espacio que es rellenado después. La siguiente gráfica visualiza lo dicho.

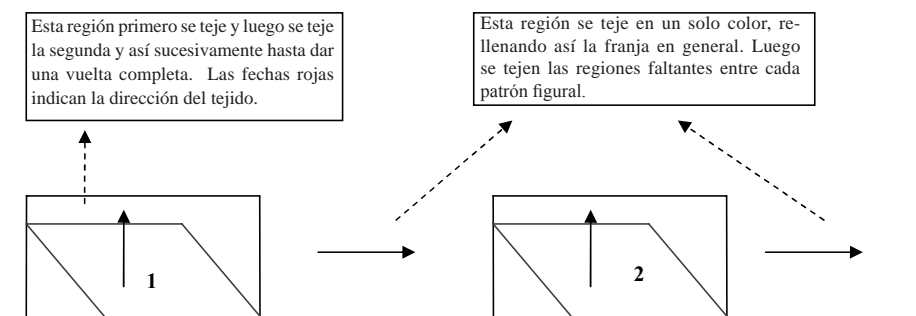


Figura 4. Una forma de tejer un patrón figural.

<sup>12</sup> La demanda comercial de la mochila ha implicado que ellas se tejan rápidamente, entonces el radio, la altura del cuerpo y la longitud de la gasa se han disminuido. Esto también implica que se privilegie el tejido de figuras que son más fáciles de tejer como las franjas paralelas o kanzachu. De otra forma, la demanda comercial implica privilegiar algunos patrones geométricos, mientras que otras transformaciones y patrones geométricos se desarrollen en circunstancias muy particulares.

No obstante, esta dirección del tejido no tendría ninguna influencia en el *patrón geométrico*<sup>13</sup> que se va a buscar, si se establece sólo de izquierda a derecha siempre hay una región o figura mínima de referencia que sirve para tejer la siguiente. Esto se explicara mas adelante con más detalle. La congruencia de los ángulos agudos u obtusos se obtiene mediante los conceptos *muy largo* ó *muy corto* en segmentos. En un mismo *patrón figural* dos ángulos paralelos son congruentes si los lados correspondientes tienen la misma longitud. El concepto de muy largo o muy corto permite visualizar la no congruencia en la práctica del tejido. La figura 5 visualiza lo anteriormente dicho.

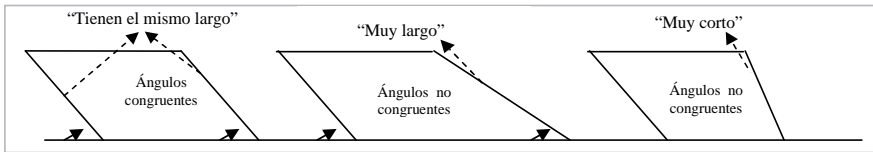


Figura 5. Forma de obtener la congruencia de ángulos en un patrón figural.

Por último, después de terminada la parte lateral de la mochila, se adhiere la gasa a la boca del cuerpo y aparecen otros elementos como el cordón, el remate y la arandela. Ya mostradas por la figura 2.

### **Dieciséis figuras tradicionales.**

Es difícil encontrar en la comunidad arhuaca un objeto físico distinto a las mochilas que atrape y armonice cultura, estética y pensamiento matemático. Las dieciséis *figuras tradicionales* que se van a considerar seguramente no son todas las figuras que se tejen en las mochilas arhuacas. Hay figuras tradicionales que son estándares, es decir, que no pueden tener variaciones debido a su propio diseño. Hay mochilas que presentan figuras tradicionales que se alternan. También hay “figuras” que en apariencia no tienen una forma armónica y se caracterizan por tener una aleatoriedad constante. Debido a que esta característica dificulta la obtención de un patrón figural y a la vez un patrón geométrico no serán consideradas para el análisis; con esto no queremos decir, que se trata de un enfoque reduccionista respecto del análisis de los *patrones geométricos*. El concepto de *patrón* impone condiciones y escogencias en términos de las representaciones, en este caso, los elementos de orden no son fáciles de establecer, lo cual podría inducir que a la forma y a la percepción de la mochila se le diese una estética diferente.

<sup>13</sup> El patrón geométrico será la estructura cuantificable que se va a determinar en cada figura tradicional.

¿Qué es una figura tradicional? al parecer, es un diseño que cumple ciertas condiciones: 1) Cualquier indígena arhuaca, a partir de cierto rango de edad, la puede tejer, 2) es reconocida como *tradicional* por la misma comunidad, es decir, se asume que se teje desde tiempos remotos, 3) tiene una interpretación simbólica, significa algo y ese algo está relacionado con imágenes de la sierra nevada de Santa Marta, 4) su estética queda representada en la puntada apretada, el hilo fuerte y limpio, la inversión de más de un mes de trabajo, la conjugación de colores vivos u opacos, la precisión del acabado de la puntadas, etc., y una quinta que agregaríamos: 5) tiene congelado un pensamiento matemático que le da ritmo y orden, que muestra la geometría como forma de pensamiento representativa de la identidad cultural. Podría decirse que el pensamiento matemático es el que les da a las figuras tradicionales el orden estético que en ellas se percibe. Ese pensamiento interviene en sus dimensiones: número de puntadas, radio de la boca de la mochila y la altura del cuerpo (número de vueltas). Estas dos últimas son fundamentales para determinar, por ejemplo, el *periodo del patrón figural*, es decir, cuántas veces se repite horizontalmente la figura mínima, lo cual contribuye a generar la figura tradicional.



**Las 16 figuras tradicionales que se van a analizar**

*Tabla 2. Dieciséis figuras tradicionales*

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

Según los mismos indígenas arhuacos, muchas figuras que se tejen en la actualidad son producto de la imaginación de la tejedora o consecuencia de la demanda comercial sometida a las exigencias del comprador. Dentro de la misma comunidad, ciertos grupos consideran algunas figuras como tradicionales, pero hay otros que no piensan lo mismo, así pues, para poder establecer una “totalidad” de figuras fue necesario recurrir a la búsqueda de una bibliografía pertinente, a la observación (visión



presencial) y entrevistas. Son pues 16 figuras tradicionales que se van a considerar. Uno de los filtros importantes que se tuvieron en cuenta para catalogarlas como *tradicionales*, era que tuvieran un soporte legendario y tradicional.

### ***Ideas geométricas descongeladas en las mochilas y un concepto de geometría.***

La palabra *geometría* no existe en el lenguaje de los arhuacos, y cuando tienen que usarla dicen la palabra en español. Gracias a la etnomatemática sabemos que muchas culturas del mundo han empleado y le han dado significado distinto a la geometría. Su etimología nos las enseñaron en el salón de clase como *geo* = tierra y *metría* = medición, medición de la tierra, para el caso de los arhuacos la palabra debe ser contextualizada, teniendo en cuenta el concepto de la “línea negra” –línea imaginaria que divide el territorio indígena con el territorio occidental–. El mismo espacio sagrado tiene medidas simbólicas, en él aparecen cuatro mundos inferiores, un mundo que se habita y cuatro mundos superiores. El concepto de medida simbólica que emplea el hombre arhuaco comporta significaciones diferentes para referirse a la situación que ocupa en el espacio el individuo y su comunidad.

Se sabe que las matemáticas escolares no son universales, por ejemplo, en los Kogi el tiempo no transcurre superpuesto en la recta real sino en espiral. Las matemáticas son tecnologías simbólicas que tienen su propio contexto cultural, imponer conceptos matemáticos en contextos culturalmente distintos, muy probablemente implique el fracaso en la enseñanza. En el caso de los indígenas arhuacos la *geometría* se concibe como una forma de pensamiento que está al servicio de la identidad cultural y justamente para defenderse de la influencia del simbolismo de otras formas de pensamiento como el de la cultura occidental.

La imaginación fecunda de las indígenas arhuacas, al momento de tejer sus mochilas, les ha permitido acercarse a la perfección de las figuras que tejen. Este ancestral proceso les ha permitido crear y fijar sus propios “conceptos geométricos” a favor de su identidad. En este contexto la geometría es una forma de pensamiento que preserva la identidad cultural, y expresa su orden en un simbolismo que abarca tres niveles de significación del mundo:

*Cosmovisión*: sobre el mundo físico, sobre el “entorno natural y social, representación de la iconografía natural”, *cosmogonía*: “que explica los orígenes y poderes de las entidades naturales, interpretando las concepciones mágico-religiosas”, y *cosmología*: “que expresa los conceptos de orden, número y ritmo, cohesionando lógicamente y orgánicamente a las concepciones del espacio una visión integral del todo y sus partes reflejado en la unidad de multiplicidad de la composición... Es como una forma de abstracción de las leyes de ordenamiento universal”, Milla (1990: 8).

Estos tres planos de significación, evidentes en el arte precolombino, están representados también en las figuras tradicionales que se van a considerar.

En el análisis geométrico que se va a hacer, queremos llamar la atención sobre los siguientes aspectos:

1. No siempre se mostrará la evidencia de la figura mediante fotografías de ella, el dibujo la reemplazará. En los diferentes trabajos de campo, se constató que los indígenas arhuacos son renuentes a fotografías.
2. Los términos que se van a manejar en el análisis geométrico son: patrón figural, patrón geométrico, figura constituyente y figura tradicional. Por *figura constituyente* se va a entender como parte básica, representativa, de la figura tradicional, en algunos casos puede coincidir con el patrón figural. La figura 6 da una mejor perspectiva de esto.
3. Geométricamente, una mochila sería una superficie cilíndrica con base circular convexa o curvada, con una gasa, y que es tejida verticalmente de abajo hacia arriba en espiral, y horizontalmente de izquierda a derecha. El análisis geométrico va a considerar las figuras tradicionales como si estuvieran en el plano.
4. Ninguno de los patrones que se van a presentar, podrán ilustrar o explicar las innumerables variaciones que las indígenas arhuacas le hacen a la figura tradicional principal. Con el simple hecho de volver oblicuo un lado que era horizontal (trazo privilegiado) o vertical, extender o contraer uno, suprimir otro, etc., puede generar un cambio en el *patrón* del patrón figural, llegando a distanciarse tanto de la figura original que prácticamente se crea otra.
5. No se van a considerar las variaciones de figuras diferentes que a veces se hacen en la mochila, pues si hubiese alternancia de dos figuras tradicionales, bastaría con tomar los patrones respectivos y unirlos, horizontal o verticalmente.
6. La intención geométrica de la tejedora se toma como un hecho, esencia de la simetría, por ejemplo, en muchas figuras se ve la intención de la tejedora arhuaca de hacer trazos oblicuos, pero la limitante, en este caso, se debe al proceso mismo de construcción de la mochila y a los años de experiencia de la tejedora<sup>14</sup>; la linealidad, es la intención de la tejedora a medida que adquiere experiencia en la práctica de tejer. En síntesis, el análisis geométrico se hará con trazos completamente lineales. La decisión de reconocer la intención geométrica de la tejedora como un hecho, se debe también al cumplimiento del objetivo general de esta propuesta: crear una propuesta de enseñanza de

---

<sup>14</sup> 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.

geometría, con regla y lápiz, y no con agujas; sin embargo, no siempre la construcción de las figuras tradicionales es producto de una operación mental, hay indudablemente una reflexión sujeto-objeto: una cosa es tejer mentalmente una figura, y otra es transponerla en un objeto o hacerla una entidad visible plasmada en una materia prima, acción a la que se agregaría el uso de herramientas de construcción en particular, además, como instrumento de construcción no es lo mismo un pincel que una aguja.

7. El color juega un papel muy importante a la hora de captar el *patrón geométrico*. No se puede tejer una figura tradicional si no se incluyen al menos dos colores diferentes. Se podría decir, en el diseño de las mochilas arhuacas, que no hay pensamiento geométrico si no hay un juego de colores, y cuantos más colores intervengan mayor puede llegar a ser el manejo de ideas geométricas.
8. Existen cuatro elementos de configuración básicos en las figuras tradicionales. En la tabla 3 se presentan y se describen las características que los determinan.

*Tabla 3. Elementos de configuración en las figuras tradicionales*

<b>Configuración geométrica</b>	<b>Características</b>
<b>De orden</b>	<p>Son todas las puntadas y rectas que definen la figura constituyente y en consecuencia la figura tradicional. Sólo existe el caso particular de <i>Urúmta</i> (caracol) cuya construcción arranca desde la base, la cual incluye trazos circulares. <i>Los elementos de orden</i>, son los que menos se repiten en una mochila arhuaca, pero en ellos, está congelado gran parte del pensamiento geométrico de las arhuacas, en esta práctica. Los elementos de orden son de donde brotan las ideas geométricas.</p>

Continua...

Viene...

<b>De orden ornamental</b>	<p>Fundamentalmente lo constituyen los colores. Cada mochila, debe por lo menos incluir dos colores distintos para formar una figura tradicional. Es un elemento que no se puede suprimir pues una mochila con un solo color no define una figura tradicional. También es posible encontrarlos jugando un papel meramente ornamental, en este caso, se podrían suprimir del análisis geométrico. Sin color no hay figura constituyente y mucho menos pensamiento geométrico. En algunos casos pueden coincidir con los elementos complementarios.</p>
<b>Ornamental</b>	<p>Son construcciones geométricas como franjas internas o externas, prolongaciones de la figura tradicional, o franjas que ocupan un lugar en la parte lateral de la mochila, que no tienen ninguna influencia en el patrón geométrico, única diferencia con los elementos de orden-ornamental. No juegan un papel geométrico sino estético y son, junto con los de orden-ornamental, los que generan gusto al público en general. Se pueden descartar por completo del análisis geométrico.</p>
<b>Complementario</b>	<p>Son regiones del entramado del tejido que establecen separación entre elementos de orden. Su inclusión en el diseño tiene incidencia en la configuración geométrica, pues establece las proporciones de configuración. Pueden llegar a jugar también un papel ornamental y no se pueden suprimir, para el análisis geométrico.</p>

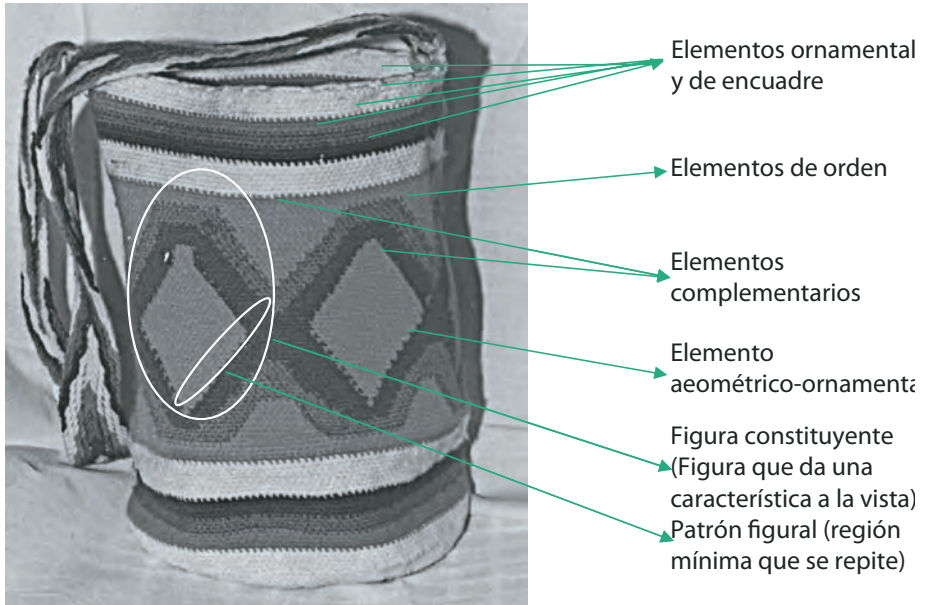


Figura 6. Visualización de los elementos de configuración geométrica en una mochila

9. Ni los *patrones geométricos*, ni el análisis geométrico mismo, van a tener en cuenta aquellas figuras constituyentes forzadas al cierre de la vuelta, pues la indígena al darse cuenta que se va a “cerrar” la vuelta, ajusta, en algunos casos, la última figura. Este ajuste puede conllevar a que la *figura constituyente* en ese momento, varíe significativamente algunos de sus parámetros.

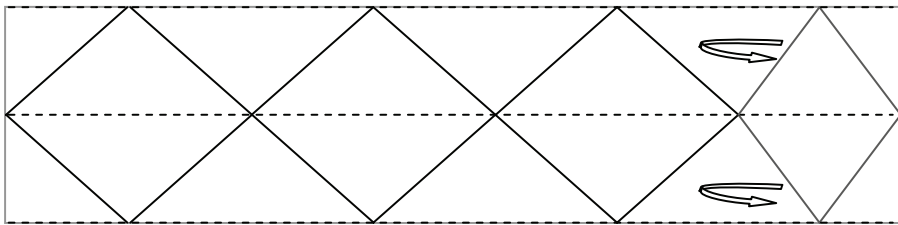


Figura 7. Una figura constituyente, ajustada al cierre de una vuelta.

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## SEGUNDO MOMENTO

En este análisis se presentan los siguientes aspectos: Análisis simbólico y de forma, en el que se explica el significado cultural o social de cada una de las figuras tradicionales, esto para demostrar que la representación en las mochilas es la que permite que un objeto adquiera mayor complejidad de sacralización. También se intentará mostrar la relación entre imagen y cosa representada, luego se hará un análisis geométrico que dé solución a la pregunta básica de investigación y, como una fusión de los dos momentos anteriores se irá haciendo un paralelo comparativo, en el que se busca justificar el porqué de cada trazo, considerando atentamente las condiciones propias que impone el hacer las figuras con una aguja (trenzado) en forma de espiral y limitada por completo por trazos curvos. Este análisis geométrico revelará el patrón figural y dará una aproximación al patrón geométrico característico de cada figura tradicional. Por *patrón figural* se entiende el conjunto de trazos mínimos y visibles de la figura tradicional, que permite, por medio de algunas transformaciones geométricas, generar toda la figura en sí. El *patrón geométrico*, que no es estrictamente mental<sup>15</sup>, es la estructura del patrón figural, es el lenguaje formal que subyace a él, es el discurso que trataremos de aproximar a la lógica de construcción de las mujeres arhuacas.

La metodología a utilizar en el análisis geométrico es diversa, determinará en las figuras tradicionales las perspectivas de construcción, es decir, cuáles son las transformaciones geométricas, moldes y diseños bidimensionales que la arhuaca usa al tejer la figura a partir del patrón figural. En esta perspectiva se tendrá en cuenta, entre otras, la propuesta metodológica hecha por Víctor Albis (1986) en su texto *Arte*

---

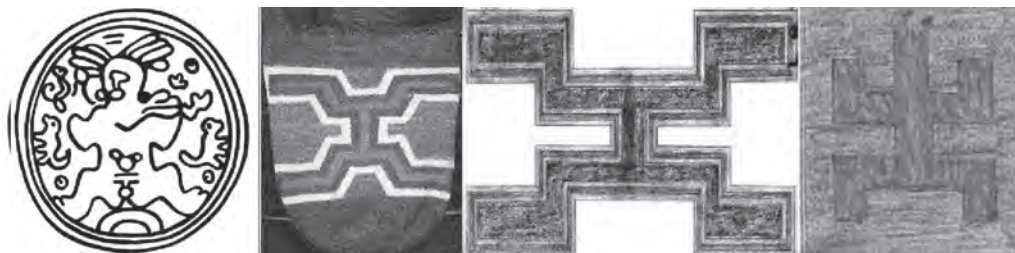
<sup>15</sup> El patrón geométrico no es proyectado en la mochila por una estructura psicológica preexistente. No se trata de un acto sencillo de proyección de algo desde la mente, a la mochila en el acto de tejer, tiene que ver con procesos complejos de objetivación geométrica, relacionados con representaciones simbólicas de objetos empíricos y propiedades geométricas, que se van transformando en el acto de tejer.

prehispánico y matemáticas<sup>16</sup>. Las *n-uplas*, darán cuenta del patrón geométrico, que tendrá el papel de mostrar el orden en el cual, cada trazo aparece para constituir cada figura tradicional. En Paulus Gerdes (2003), en su texto *Sobre algunos aspectos geométricos da cestaria Bora na Amazônia peruana* encontramos esta metodología: “la *deconstrucción geométrica* es la recreación visual y en detalle de cómo va apareciendo cada una de las figuras tradicionales escogidas, y esa deconstrucción es la que permite encontrar el patrón figural, mostrar en sí el proceso de construcción, las transformaciones geométricas y otros procesos matemáticos<sup>17</sup>”.

Algunas figuras tradicionales, en lo que se refiere a su interpretación simbólica, gozan de mayor documentación escrita y de información en la tradición oral de los indígenas arhuacos, debido a esto, en algunos casos el análisis tendrá mayor información que en otros<sup>18</sup>. Este enfoque metodológico permite descartar aquellas figuras que supuestamente son “tradicionales”, pero que carecen de soporte simbólico, así mismo, permitirá presentar una forma más detallada del análisis etnomatemático, pues dicha metodología intenta buscar las condiciones sociales y culturales que permiten que un determinado objeto físico o mental sea sacralizado y convertido en símbolo, en nuestro caso, provisto de una estructura de operaciones y propiedades lógicas que genera pensamiento matemático. Nuestro enfoque dice, que sí hay un sustento en la mitología, sí hay simbolismo, entonces hay base de sacralización y por lo tanto dicho *status* responde a un proceso mental lógico, descifrable.

A continuación se presentan las 16 figuras tradicionales escogidas.

### **KAKU<sup>19</sup> SERÁNKWA: PADRE CREADOR DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA**



Figura<sup>20</sup> 8. Representaciones de *kaku seránkwa*.

<sup>16</sup> Conferencia invitada. Sexta conferencia interamericana de educación matemática.

<sup>17</sup> En conversación con el profesor Carlos Rodríguez, actual director del museo arqueológico de la Universidad del Valle, este es uno de los procesos más importantes para la antropología, pues permite ver la esencia de creación de cada figura tradicional.

<sup>18</sup> De hecho es un resumen lo que se presenta.

<sup>19</sup> Los indígenas arhuacos tienen seis vocales, las del alfabeto español más la *u* partida ( $\pi$ ). Dicha vocal indica que la pronunciación debe ser nasalizada.

<sup>20</sup> Imagen tomada del libro de Arne, B. (1986).



## **Simbolismo y forma**

Se ha empezado por *kakɪ seránkwa* pues según los arhuacos, él fue uno de los principales protagonistas de la creación de todo lo existente, es considerado como: el padre creador de la sierra nevada de Santa Marta. En el mismo sentido, después de analizar la simbología de cada una de las figuras tradicionales se pudo establecer que hay una cierta secuencia y relación entre ellas, esto se tendrá en cuenta.

El diseñador de todo lo que hay en el macizo costero más grande del mundo, es en gran parte *kakɪ<sup>21</sup> seránkwa* o simplemente *seránkwa*.

Se puede notar que la imagen atribuible<sup>22</sup> a *kakɪ seránkwa* tiene cuatro extremidades (brazos y piernas), órganos reproductivos femenino y masculino, es un ser mitológico en el cual confluyen ambos sexos, tiene tronco, cabeza, rostro y largos cabellos negros como los de los arhuacos, una representación donde se fusiona la mujer y el hombre. Además está sentado sobre una butaca, cuestión que reproduce la posición ritual de un gran cacique, esto se encuentra por ejemplo en ciudad pérdida o Buritaca 200<sup>23</sup>, en *la piedra del cacique*. Los arhuacos son politeístas, según algunos *mamos*, fueron cinco los dioses que crearon el mundo y las personas. Entre estos cinco dioses el más importante es *kakɪ seránkwa*. Muchos indígenas arhuacos, consideran que él es el padre creador de la sierra nevada de santa marta<sup>24</sup>, es por esto, por lo que creemos que existen figuras tradicionales que representan a otros *padres* y no solamente a *kakɪ seránkwa*. En el texto de Orozco (1990: 203) se encuentra cuál es la concepción de la creación:

En un principio sólo existía este Dios (se refiere a Seránkwa)<sup>25</sup>, quien creó el mundo en una forma de espiral dibujando un caracol de nueve niveles o pisos, los cuatro de arriba constituyeron los cuerpos astrales, el sol, la luna, las estrellas y el firmamento; los cuatro de abajo los dominios de los muertos, y en el piso del medio creó la Tierra de configuración plana, que es donde viven los hombres. Seránkwa creó la Tierra, y para su conformación se casó con cuatro esposas, que son las cuatro clases de tierra que recubren la estructura de la sierra nevada: *Bunekán*, o tierra blanca; *Gunekán* o tierra amarilla; *Manekán* o tierra roja; y *Seinekán* o tierra negra, que es la tierra fértil y productiva.

---

<sup>21</sup> La palabra *Kakɪ* o *Kakë* significa Padre.

<sup>22</sup> Tanto la cultura calima, como la muisca, culturas colombianas, tuvieron representaciones de seres mitológicos con la misma forma. Esto se puede encontrar en figuras rupestres cerca de Cali y en el museo del oro de Bogotá.

<sup>23</sup> Para mayor información sobre ciudad pérdida se puede consultar el texto de Serje de la Ossa, Margarita. Organización urbana en Ciudad Perdida. Cuadernos de arquitectura. Escala. Edición No. 9. 1984.

<sup>24</sup> Valga el momento, y la frase que generaría dudas sobre la concertación, que no es fácil encontrar una versión unánime sobre las cosas. Presentaremos las opiniones que algunos autores pudieron establecer y la opinión de varios *mamos*.

<sup>25</sup> Comentario del autor.

Para sostener el mundo, Seránkwa colocó en sus últimos niveles, en orientación a los cuatro puntos cardinales, a cuatro hombres llamados *Nansiki*, que sentados y mirando hacia el centro lo sostienen sobre sus hombros con dos varillas de oro llamadas *yuisimana*.

Se empieza a encontrar entonces una estrecha relación entre *urúmtt* (caracol), chinuzatu (cuatro esquinas del mundo) y *kaktt seránkwa*, pues *urúmtt* define la forma de construcción del mundo y chinuzatu hacia donde debe expandirse, “La sierra nevada se formó cuando *kaktt seránkwa* se fue desarrollando en forma de espiral como un caracol, esparciéndose por todas partes a partir de la base de la sierra hasta llegar a la cima de sus nevados”. Orozco (1990: 208).

Es de suma importancia el concepto de espiral en la cosmovisión que tienen los arhuacos del universo, de su mundo, de su cultura; la mochila por su forma de tejerse en espiral, atrapa toda una concepción de creación, de tiempo, de formación, de espacio ocupado, de universo, de reproducción cosmogónica de la sierra nevada.

No es fácil de encontrar tejido el diseño de *kaktt seránkwa* en las mochilas. Al parecer no es una figura comercial por ser la de mayor implicación religiosa, sólo de vez en cuando se teje. Los mismos mamos se rehúsan a dar explicación sobre su simbología, por ser una figura muy sagrada para ellos.<sup>26</sup> Según el texto de Jeremías Torres, un documento inédito<sup>27</sup>, la figura 9a representa el lugar que ocupa cada comunidad en la sierra nevada de Santa Marta. Se puede ver en la parte superior a los *kaggaba*, también conocidos como *kogi*, en las partes laterales los *ika* (arhuacos) y *sanka* (arzaríos) y en la parte inferior a los *kankuama*, tal vez, porque ellos, como grupo cultural diferenciado, han perdido muchas costumbres, entre ellas el mismo lenguaje. Según los arhuacos, la *línea negra*, la primera circunferencia más cerca al centro, separa la sierra nevada de Colombia, primer anillo del mar, segundo anillo y otras tierras, tercer anillo entre sí. *Kaktt seránkwa* se encuentra en el centro como muestra la figura 9b.

---

<sup>26</sup> Esto lo pude comprobar cuando estuve en nabusímake, para buscar el aval del cabildo Gobernador para realizar el estudio. Al ser atendido en una kankurua por el cabildo Gobernador, Julio Alberto Torres, en compañía de otros miembros de la comunidad, entre ellos un mamo, yo les iba pasando las fotos o dibujos que tenía sobre figuras que se tejían en las mochilas, cuando llegaron a serankwa hubo ciertos comentarios serios en su lenguaje, que no pude entender y concluyeron que no podían decir nada al respecto, pues ese era su padre creador.

<sup>27</sup> Este texto fue entregado por el mismo Jeremías Torres, en su residencia en Valledupar. Son en total once copias que muestran un total de nueve figuras. Puesto que yo le presenté 16 figuras, Jeremías no objeto ninguna, al número que él maneja sólo dijo que habían dos números sagrados en los arhuacos, el cuatro y el nueve, entonces o las cosas eran cuatro veces o nueve veces. Jeremías Torres, es tal vez, el único arhuaco que ha emprendido una búsqueda sistematizada de la simbología de las figuras tradicionales, es por esto, su importancia en la referencia de este trabajo de investigación.

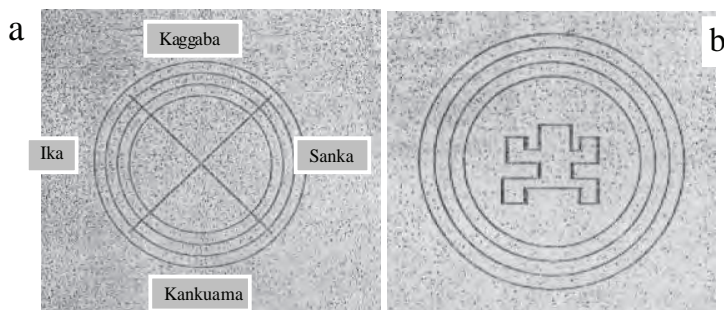


Figura 9. Lugar de cada cultura indígena en la sierra y ubicación de *kakɩ seránkwa* con respecto al universo entero. Tomada del documento inédito, *tute gayo*, cedido por Jeremías Torres.

Según Torres, la base de la mochila se desarrolla en forma de espiral, y es la representación de *seránkwa*.

La siguiente cita, que es apenas un fragmento, pertenece a un texto<sup>28</sup> hecho por varios mamos siendo entonces una fuente rica, segura e ilustrativa de la cultura arhuaca:

Dice la historia de las tradiciones, que el mundo para formarse en un principio, el creador en espíritu fue el mamo Ñiankua y otro hermano menor que se llama Kaku Seránkwa, los verdaderos constructores, empezando la obra en forma de un caracol. En esta forma se fue engrandeciendo, a medida que se iba esparciendo fuera de un peñasco por todos los lados hasta llegar la formación de las cordilleras y las altas serranías, pero tierra de producción y vegetación, no había aún. Entonces, vino otro ser en Espíritu, de igual manera y con poder también que se llama Yuga -hermano Nansiki- y él se llevó al amo de las serranías, de los picos y nevados del punto que hoy mencionan como el páramo de las papas. Este es un ser potente, de sabiduría y virtuoso que nadie podía contenerlo o levantarlo según el peso que él mismo contenía. Con el buen trabajo y la lucha, hizo el esfuerzo para transformar el mundo, ayudado por kaku seránkwa quien representa a un Dios de todos, según la historia de las tradiciones, desde el comienzo del mundo, hasta quedar formado tal como ha quedado por los creadores mencionados: Mamu Ñiankua, Kaku seránkwa Y Yuga Mansiki. Después de formado el mundo, Kaku Seránkwa estudió cómo conseguirse cuatro *simunu*, unas varillas color de hierro llamadas yuisimanu, y escogió para el sostén del mundo cuatro deidades de oro en reliquia, a imagen y semejanza de él. Los designó para ser dueños de los temblores y los colocó de norte a sur y de este a oeste, o sea en los cuatro puntos cardinales. Estas deidades,

<sup>28</sup> Dicho texto es una construcción colectiva de mamo Zareymaku, Jose Francisco Zalabata, mamo Juan Marcos Pérez, mamo Norberto Torres, mamo Gregorio Pérez, mamo Arua Viku. Y se puede encontrar en revista virtual Prometeo. Tradiciones del mundo. Número 205 // 13 de Marzo de 2003 // 10 Muharram 1424 A.H. Mitos arhuacos era el título. En internet se puede encontrar el mito completo.

transformadas en Espíritu de gran potencia son quienes sostienen el mundo por las cuatro puntas de las varillas, que están colocadas para que no se derrumbe nunca jamás y permanezcan por siglos y siglos, hasta el confín del mundo.

Ya se ha dicho, en parte, cuál es la concepción que tienen los arhuacos sobre la creación del mundo. A continuación se precisa dicha creación en términos figurales: “Aunque la creación del mundo en espiral sugiere la figura del cono como imagen de la Sierra, no obstante, la imagen del mundo que tienen los arhuacos es la de pirámide de base cuadrada y compuesta por cuatro pisos, la que además tiene su correspondiente simétrico hacia abajo, que será también otra pirámide de cuatro pisos”. Orozco (1990: 209)

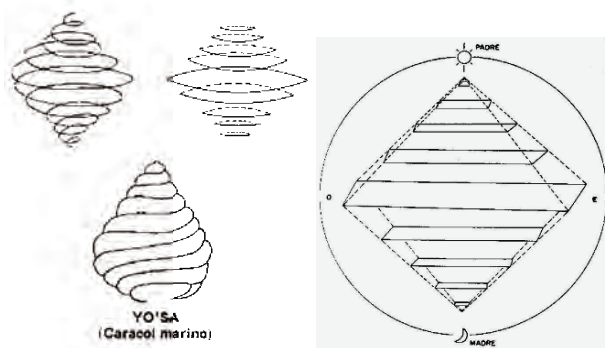


Figura 10. Representación del mundo de los arhuacos. Tomada de Orozco (1990: 210-211).

### **Deconstrucción geométrica<sup>29</sup> cuando no incluye la cabeza**

A continuación se presenta la secuencia de deconstrucción de la figura seguido de la representación geométrica de *kakɪ seránkwa*: Lo primero que teje la arhuaca, puesto que va de izquierda a derecha<sup>30</sup>, son los dos trazos que se muestran en la figura 11, los trazos horizontales de base que tienen longitudes muy aproximadas entre sí. Si lo hace por partes, entonces tejerá primero el patrón figural que al final se muestra.

<sup>29</sup> Este proceso de desconstrucción de la figura, que se tomará de abajo hacia arriba, siguiendo el proceso de la construcción que utilizan las arhuacas, permite encontrar regularidades, mostrar la construcción paulatina de la figura tradicional y presentar el mejor argumento para establecer el patrón figural. De igual manera, permite establecer cuáles transformaciones geométricas son las más utilizadas para la construcción de la figura tradicional tomando como referencia el patrón figural. Esto permitirá determinar cuáles son las transformaciones que más utilizan las mujeres arhuacas y en consecuencia la entrega de información para la “transposición” de este capítulo al texto de enseñanza.

<sup>30</sup> Fue de gran interés tratar de encontrar una indígena arhuaca zurda, o que tejiera de derecha a izquierda, pero no se pudo encontrar. Esto con el objetivo de analizar si habían procesos de tejeduría distintos, cambios en el patrón figural y de paso en el patrón geométrico.



Figura 11. Deconstrucción paso 1. *Kakɿ seránkwa* sin cabeza.



Figura 12. Deconstrucción paso 2. *Kakɿ seránkwa* sin cabeza. Se empieza a definir una reflexión.

Los lados que están intermitentes o representados por vectores indican que su construcción no ha terminado, mientras que los que están definidos continuamente sí lo están, este es el procedimiento que se establecerá en todas las deconstrucciones. La flecha horizontal indica lo que se había dicho previamente: si la arhuaca decide tejer primero el *patrón figural* éste le servirá de referencia para construir el del al lado teniendo en cuenta una reflexión.

Como esta figura representa a un ser mitológico, es decir, mental, un padre creador, no hay una imagen física de él con la cual se pueda ir haciendo una comparación en la construcción<sup>31</sup>. Se podría decir que independientemente de si la representación física *realista* es producto o no de la mano de ese(a) arhuaco(a) antiguo(a), en la cosmovisión también se describe retóricamente esa misma imagen, con los mismos o más detalles, y que esa imagen realista se ha transmitido por tradición oral. Esta representación mental del objeto permanece en la conciencia de la arhuaca como un referente para desplegar los actos lógicos de pensamiento, que combinados con el saber-hacer de las técnicas de tejido irán a dar lugar al patrón geométrico y, a través de éste, a la representación geométrica (la única física posible) del objeto sagrado. Luego esta representación física aporta una garantía para reproducir la imagen cosmológica del objeto sagrado que la comunidad guarda en su conciencia colectiva. Cosa distinta sucede con otras figuras tradicionales como *kambiru* (cola de alacrán) a la cual se le puede ir haciendo dicho paralelo y justificando el porqué de cada trazo. Con lo único que se cuenta es con una representación antigua<sup>32</sup> hecha de *kakɿ seránkwa*, producto de la mente de algún arhuaco.

<sup>31</sup> El cómo de la figura no es nuestro interés, estos objetivos serían meritorios de un trabajo de investigación diferente. No obstante, a punto seguido, siempre se precisarán algunas hipótesis al respecto.

<sup>32</sup> Esta representación es la primera que se muestra en la figura 8.

Antes de terminar de tejerse los trazos verticales de la figura 12 ya se ha definido un tercer lado horizontal.



*Figura 13. Deconstrucción paso 3. Kakɩ seránkwa sin cabeza.*

Luego de definirse los lados verticales de los extremos sus puntadas terminales son las puntadas iniciales para dos nuevos trazos horizontales.



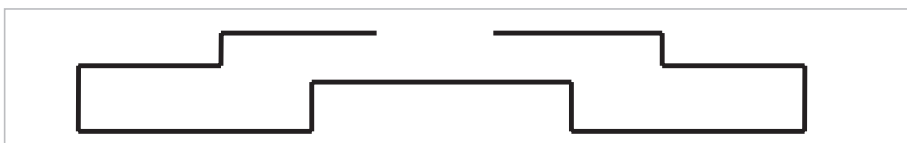
*Figura 14. Deconstrucción paso 4. Kakɩ seránkwa sin cabeza.*

A continuación se presenta el resto de la secuencia del tejido:



*Figura 15. Deconstrucción paso 5. Kakɩ seránkwa sin cabeza.*

Los trazos verticales que se “tejieron” anteriormente, no siempre son verticales, pueden ser oblicuos, tal como se pudo constatar en algunas mochilas. De hecho, esta inclinación es dependiente del paso 2, figura 12, de los trazos que comienzan a aparecer en la segunda vuelta. Si esos trazos son verticales estos también lo serán, si son oblicuos también lo serán<sup>33</sup>.



*Figura 16. Deconstrucción paso 6. Kakɩ seránkwa sin cabeza.*

<sup>33</sup> Según Jeremías Torres, esta figura tiene dichos trazos verticales. En Nabusímake yo vi una mochila con kakɩ seránkwa pero no se me dejó fotografiar e inmediatamente tomé molde para luego dibujarla. Tanto las mochilas que tienen los trazos oblicuos u ortogonales no tejen la cabeza de kakɩ seránkwa. Desconozco la causa.

La figura siguiente, indica la primera mitad de *kakɩ seránkwa*, los dos últimos trazos, dados en un tono diferente, se podrían asumir como una cintura, pues la imagen, al parecer, responde a una figura humana. Esta cintura podría asumirse como una franja de reflexión vertical de la primera mitad, o si se prefiere trazar en el centro un eje de reflexión, pues bastaría con reflejarla hacia arriba tomando como referencia dicha franja, para obtener la figura tradicional completa.



Figura 17. Deconstrucción paso 7. *Kakɩ seránkwa* sin cabeza.

En el paso 8 se ha indicado cuál es el patrón figural de *kakɩ seránkwa*, dentro del recuadro, uno de los que implica mayor número de trazos; con dicha región se harían tres reflexiones –una horizontalmente hacia la derecha y de ahí, otra hacia verticalmente hacia arriba y desde su posición inicial una reflexión verticalmente hacia arriba–, no obstante hay otras perspectivas para construir dicha figura tradicional, por ejemplo, solamente con dos reflexiones: reflejar el *patrón figural* hacia la derecha y luego reflejar toda la mitad de *kakɩ seránkwa* hacia arriba. Los trazos “encerrados” dentro de la figura 18 indican entonces, los trazos mínimos que habrá de hacerse para poder tejer a *kakɩ seránkwa*. En el recuadro siguiente aparece el patrón figural de *kakɩ seránkwa*.

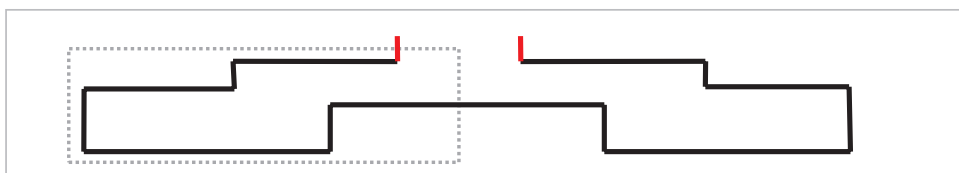


Figura 18. Deconstrucción paso 8. *Kakɩ seránkwa* sin cabeza y su patrón figural.

El *patrón geométrico* sería el siguiente: Sea  $D_j$  el número de puntadas horizontales y  $L_i$  el número de puntadas verticales que implican los trazos del patrón figural de *kakɩ seránkwa*, en consecuencia, el orden en que aparecen están dados figural y geoméricamente de la siguiente manera:

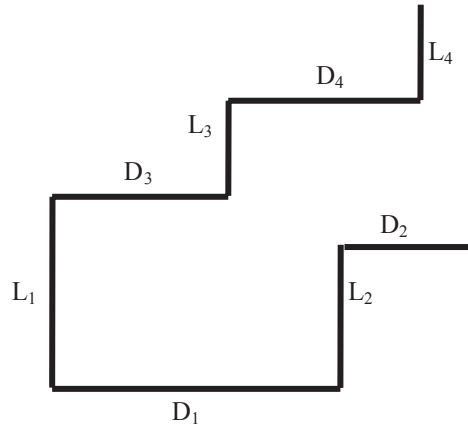


Figura 19. Parametrización del patrón figurado de kaktt seránkwa.

Los subíndices indicarán el orden en que van apareciendo cada uno de los trazos que definen el patrón figurado. El patrón geométrico de kaktt seránkwa estaría dado por:

$[D_1, L_1, L_2, D_2, D_3, L_3, D_4, L_4].n$ . Se debe precisar que los únicos trazos congruentes son  $L_3$  y  $L_4$ . Como se nota cada  $D_i$  es paralelo entre sí, al igual que los  $L_j$ , y entre ellos son ortogonales. Sin embargo este patrón carece del ángulo que forman entre sí los  $L_j$  y  $D_i$  que sin duda es un ángulo recto;  $n$  es el periodo, el número de veces que el patrón figurado se repite en la franja lateral de la mochila. Este ángulo, en algunos de los próximos análisis tendrá mucha importancia para identificar una figura tradicional de otra mediante la identidad figurada.

Puesto que el ángulo depende de  $L_i$  y  $D_j$ , es decir  $\alpha(L_i, D_j)$ , se puede notar que él se forma cuando los subíndices de  $L$  y  $D$  son iguales, donde  $i = j$ . Es correcto que también se forma internamente entre  $L_1$  y  $D_3$ ,  $D_1$  y  $L_2$ ,  $L_3$  y  $D_4$ . También se debería anexar que justamente donde termina un  $D_j$  empieza un  $L_j$  salvo el caso de  $L_1$  y  $D_2$  que tienen un inicio común.

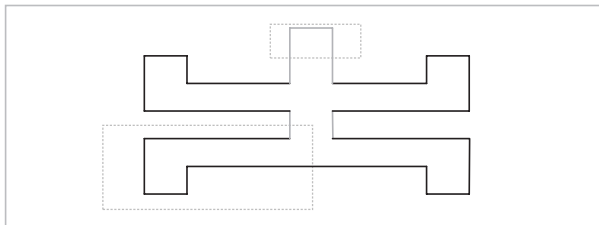


Figura 20. Otra representación de kaktt seránkwa.

En esta representación, en cierta forma es complejo establecer cuál es el patrón figurado, pues si hacemos rotar o reflejar la primera mitad de la figura, no coincide con la otra región; el problema lo plantea la aparición de la cabeza. Es el único caso,



donde al parecer, la figura constituyente misma es la propia figura tradicional. Lo que se va a hacer entonces son las mismas consideraciones que hace la indígena: 1) toma como patrón figural la región que está encerrada en el recuadro inferior que muestra la figura 20 y 2) “excluye” de él la cabeza, que muestra el recuadro superior, el cual posteriormente es tejido de manera independiente, tomando como referencia el ancho de la cintura.

*kakɩ seránkwa* siempre es una figura de *periodo dos*, es decir, que cuando se construye, se hace una sola vez en un lado de la mochila. Esta figura, junto con la de *gamako*, no se teje con mucha regularidad en toda la comunidad, pues tienen connotaciones íntimamente religiosas en un nivel mucho más elevado que cualquier otra figura tradicional.

### **Deconstrucción geométrica cuando la figura incluye la cabeza**

De igual manera se inicia el tejido con trazos horizontales; como se podrá notar estos trazos horizontales se pueden clasificar en dos grupos: cortos y largos, *cortos* como los que muestra la figura 21 y *largos* como los que muestra la figura 11.



Figura 21. Deconstrucción paso 1. *Kakɩ seránkwa* con cabeza.



Figura 22. Deconstrucción paso 2. *Kakɩ seránkwa* con cabeza.



Figura 23. Deconstrucción paso 3. *Kakɩ seránkwa* con cabeza.



Figura 24. Deconstrucción paso 4. *Kakɩ seránkwa* con cabeza.



Figura 25. Deconstrucción paso 5. *Kakɩ seránkwa* con cabeza.

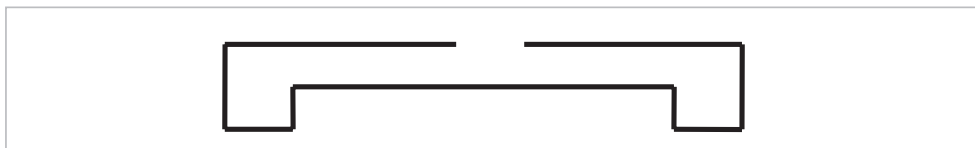


Figura 26. Deconstrucción paso 6. *Kakt seránkwa* con cabeza.

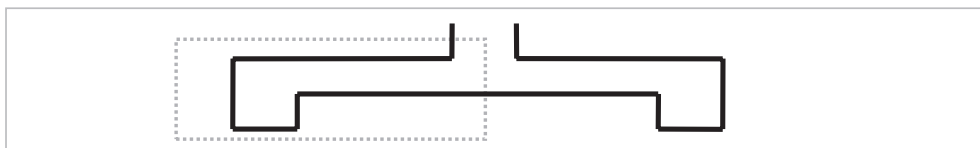


Figura 27. Deconstrucción paso 7. *Kakt seránkwa* con cabeza. Señalización del patrón figural.

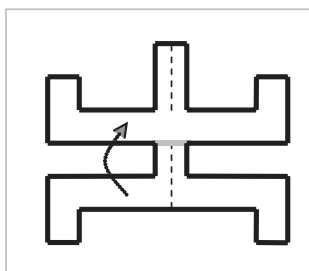


Figura 28. Indicación de la traslación de las franjas verticales centrales de *kakt seránkwa* con cabeza.

### Las perspectivas de construcción

#### Reflexión

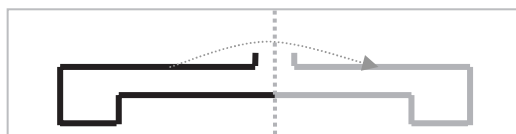


Figura 29. Reflexión del patrón figural de *kakt seránkwa*

#### Otras reflexiones

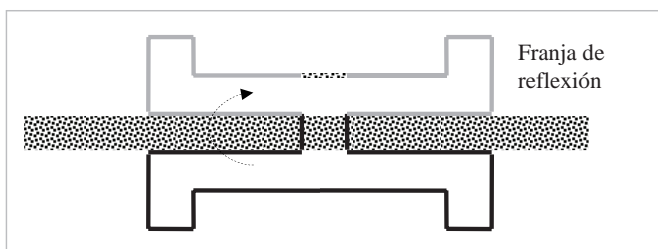


Figura 30. Reflexión de la primera mitad de *kakt seránkwa*.

## Traslaciones

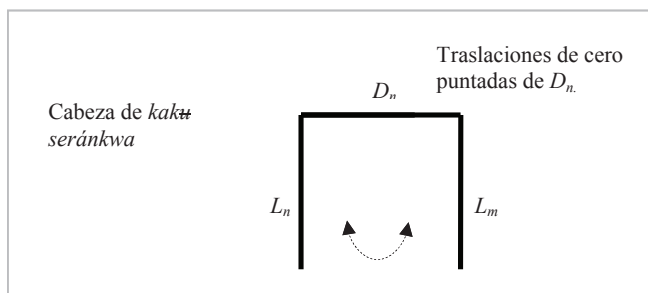
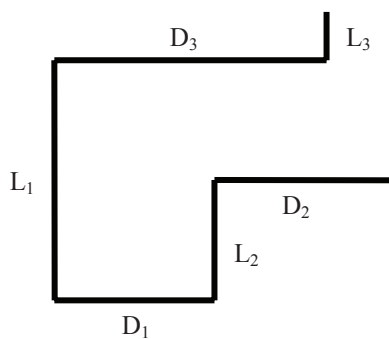


Figura 31. Traslación de un segmento de la cabeza de kaktt seránkwa.

En este caso, como lo muestra figura 31, aparece una cabeza. En el análisis de la figura 32 es considerado este proceso. Para poder construir a kaktt seránkwa de esta manera, habrá que obtener el patrón geométrico del patrón figural que se ha escogido, más el patrón geométrico de su cabeza.



Se llega entonces a la conclusión de que la primera parte del patrón geométrico de esta forma es la misma que la anterior, con la diferencia de que tanto  $i$  y  $j$ , los subíndices, llegan hasta tres. En consecuencia el patrón geométrico estaría dado por:

$[D_1, L_1, L_2, D_2, D_3, L_3]n$ , con él se harán las reflexiones que se han indicado, y luego se le suma en el centro de los brazos superiores la construcción de la cabeza. Si el patrón geométrico de la cabeza es  $[L_n, L_m, D_n]n$ , entonces el patrón geométrico general es:

$$[D_1, L_1, L_2, D_2, D_3, L_3]n + [L_n, L_m, D_n]n = ([D_1, L_1, L_2, D_2, D_3, L_3] + [L_n, L_m, D_n])n$$

Figura 32. Parametrización del patrón figural y cabeza de kaktt seránkwa.

Kaktt seránkwa, se constituye en una de las figuras tradicionales que tiene periodo dos.

## URÚMŦ: CARACOL



Figura 33. Mochilas con urúmŦ.

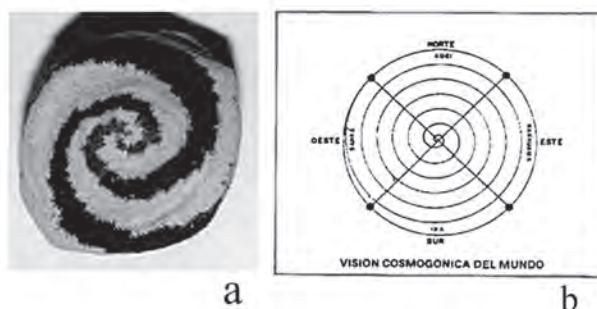


Figura 34. Un fondo de mochila con urúmŦ e imagen atribuida. La figura 34b fue tomada de Orozco (1990: 205).

### **Simbolismo y forma**

*UrúmŦ* es tal vez la figura tradicional de mayor complejidad simbólica, en ella se refleja la concepción que los arhuacos tienen de la creación del mundo y el comportamiento del tiempo. Por eso este análisis no pretende agotar dichas concepciones. Para los arhuacos hay un tiempo que es ascendente y cíclico, en espiral. Basta con ver la clasificación que hizo el padre Vilanesa (1952) sobre la medición del tiempo de los arhuacos:

Los meses del año los nominan con lunas en ordinal; enero es luna primera, febrero es luna segunda y así sucesivamente. Durante el día y la noche hay en total 17 divisiones: antes de la aurora, la primera luz, la aurora, el sol fuera, media mañana, poco antes del medio día, medio día, poco después del medio día, media tarde, cuando el sol va a ocultarse, el sol poniente, el sol puesto, la última luz crepuscular, anocheciendo, de noche, poco antes de media noche, la media noche.

Una de las particularidades de los arhuacos tradicionales es que ellos no cumplen años. Al no hacerlo, como tampoco lo hacen indígenas de otras culturas, implica que no hay una medición del tiempo para el desarrollo biológico, y sin duda determinará muchos comportamientos y visiones del entorno, pues al no haber cumpleaños no hay un registro del nacimiento, o sea que nacimiento y muerte no se registran, los arhuacos creen que la vida no acaba con la muerte y al muerto no se le llora porque su vida continúa. Su muerte sólo es el reclamo de los “padres”, y se van para los picos nevados, donde posteriormente será asignado a otra vida en un nuevo nacimiento. El calendario arhuaco, está marcado por las cosechas de los alimentos, es rotativo, cíclico, constante, depende de las lluvias, de la sequía, de la recolecta del maíz, del aguacate, del café, etc. Por eso los arhuacos tienen una vida seminómada, por lo general tienen dos y hasta tres casas ubicadas en diferentes pisos térmicos de la región, la cual va desde caliente hasta superpáramo. Cuando la cosecha se acaba toda la familia se muda para otro nivel de altura y su vida continúa allí. En consecuencia son las lluvias las que marcan este proceso. Por lo general cada ciclo de recolección dura unos tres meses, esto permite que la tierra se “cargue” nuevamente<sup>34</sup>. Se podría decir que el calendario es más dinámico en tierras calientes, porque en ellas el maíz se puede recoger hasta dos veces por año, mientras que en tierras frías es menor la recolección. Pero ¿por qué en la cultura de los arhuacos transcurre el tiempo en forma de espiral? Se ha demostrado que la causa principal tiene que ver con la alimentación, con la renovación de los alimentos, con la recolección de ellos, con ayuda de los ciclos de las lluvias. Cuando los mamos miran al cielo, buscan que el firmamento les indique qué tan lejos están las lluvias, recreando así la relación profunda que hay entre ellos y la naturaleza. En los arhuacos también hay un origen del tiempo, el simbolismo en *kakɪ seránkwa* así lo demostró. Se sabe que el tiempo en occidente es marcado por el año solar que los egipcios determinaron e indudablemente esa forma de marcar el tiempo llegó a América por invasión europea. También se habla de la *línea del tiempo*, de la *flecha del tiempo*, esto debido a una concepción judaica que establece una linealidad porque simplemente hay un final apocalíptico, lo cual en el espiral sería imposible. La rebelión al tiempo lineal que tienen muchas comunidades ancestrales en todo el mundo, es porque en él hay una historia sin regulación, sin recreación, volver al origen que permita la constitución de la identidad. Un pensamiento periódico sobre la realidad y sobre el ser que le da esencia. Que los arhuacos enfrenten

---

<sup>34</sup> *Los problemas sociales que tiene los arhuacos con la tenencia de la tierra, la invasión a sus tierras ancestrales por colonos, terratenientes que ponen a pastar sus ejércitos vacunos y narcotraficantes, los ha obligado seriamente a cambiar estas costumbres, y las tierras que antes les pertenecían las han perdido hasta con sangre. Han tenido que recurrir a cultivos extensos, tala de bosques, quema de rastrojos, etc. El gobierno nacional por su parte desde hace varias décadas ha lanzado una guerra química contra la región, su pretexto de acabar con los cultivos ilícitos.*

el devenir en forma periódica implica un retorno continuo a los orígenes, un volver permanente a *kak̄ seránkwa*, a ese preciso momento en que todo se creó, se vuelve a ver y se puede reconstruir. Esto implica entonces una regeneración periódica de la cultura, tejer en espiral es eso, una recreación continua, constante, de la creación de la misma cultura. Se vuelve al principio pero a niveles superiores, en este sentido, el movimiento de regresión no es cíclico, en todo caso, se avanza en el tiempo, porque la cultura tiene movimiento. Al estar en periódicos retornos al acto cosmogónico de la creación de la sierra, la historia no es implacable, mucho menos escrita, es absuelta y no es emocionalmente pesada, pues si no hay muerte, si la vida misma es periódica, se nace y se muere, pero después el mamo lo vuelve a llamar a la vida y lo trae desde los nevados. Al hacer las figuras tradicionales en espiral, entonces se teje nuevamente el origen, la ley tradicional, y eso se hace constantemente, pues son más de cinco mil arhuacas que tejen una mochila cada mes.<sup>35</sup>



*En la foto se pueden apreciar también cuatro representaciones que según Vinalesa responden a motivos. De las tres representaciones inferiores, de abajo hacia arriba, se podría decir que el primero es *kak̄ seránkwa*, el segundo *urúm̄*, el tercero un cacique (probablemente de origen tayrona) y el superior no es desconocido, pero el trazado que presenta el centro de su cuerpo, al parecer, representan costillas, *kutía*, la muerte. Estas representaciones en piedra, indican, en este caso, un status sagrado de las cosas representadas, al parecer muestra una secuencia, en la que el cacique, como representación del hombre es quien media entre las dos dimensiones que hacen parte de la vida: la creación y la muerte.*

*Figura<sup>36</sup> 35. Padre Vilanesa con dos niños arhuacos.*

El diseño de *Urúm̄* es el único que se diferencia de los demás en cuanto a su inicio, pues este lo hace desde el mismo momento en que se empieza a tejer todo el cuerpo de la mochila, o sea de la base. Sin embargo, en cuanto a la obtención del patrón geométrico de *urúm̄*, sólo se tendrá en cuenta la parte lateral de la mochila y se hará un análisis detallado del fondo. Son dos superficies diferentes, el fondo está en la base circular convexa de la mochila y en el segundo en la parte lateral del cuerpo cilíndrico de la misma.

<sup>35</sup> Para analizar con más detalles la concepción del tiempo en espiral se sugiere la lectura del libro de Mircea Eliade, *El mito del eterno retorno*.

<sup>36</sup> Esta foto se encuentra en el libro del padre Vilanesa, *Indios arhuacos de la sierra nevada de Santa Marta* (1952).

## Deconstrucción geométrica

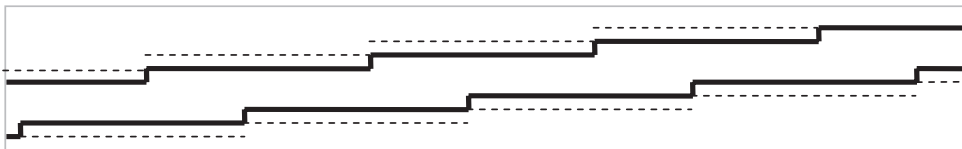


Figura 36. Figura constituyente de *urúmtt*, en la parte lateral de la mochila.

En la construcción de *urúmtt* también se empieza con trazos horizontales, se ha escogido una región aleatoria, como sucederá en todas las figuras tradicionales, para dar inicio a la deconstrucción.

Supongamos que se tomen dos trazos horizontales como los que muestra la figura 37.



Figura 37. Deconstrucción paso 1 (caso 1). *Urúmtt*.

Ese segundo segmento es aleatorio, de hecho, en determinadas circunstancias no aparecería en el recuadro escogido, se podría incluso precisar cuáles podrían ser los primeros trazos horizontales, incluyendo todas las posibilidades, pues son finitas, por ejemplo, si el primer trazo horizontal es completo entonces es muy probable que no aparezca el segundo como lo muestra la figura 38.



Figura 38. Deconstrucción paso 1 (caso 2). *Urúmtt*.

Esto debido a que las franjas tienen una construcción en espiral y su distancia colineal, y entre más aumente la distancia vertical entre las bandas del caracol, su distancia horizontal aumentaría mucho más. Pues bien, tomemos entonces la región escogida para construir a *urúmtt*. Se toma como referencia el caso 1.



Figura 39. Deconstrucción paso 2. *Urúmtt*.



Figura 40. Deconstrucción paso 3. *Urúmtt*.



Figura 41. Deconstrucción paso 4. *Urúmtt*.



Figura 42. Deconstrucción paso 5. *Urúmtt*.

Como se puede notar de inmediato, la construcción en “escalera” permite el ascenso en espiral, esto se consigue aumentando verticalmente unas puntadas, las que aparecen en otro tono en el próximo paso. Esta técnica da, a veces, una sensación de curva. y es así como ellas consiguen la sensación de curva.



Figura 43. Deconstrucción paso 6 = paso 7. *Urúmtt*.



Figura 44. Deconstrucción paso 7. *Urúmtt*.



Figura 45. Deconstrucción paso 8. *Urúmtt*.

En *urúmtt*, la mujer arhuaca encuentra la posibilidad de tejer curvas mediante una poligonal que se le aproxima por interpolación, esto ocurre incluso en Occidente con los entramados de tablonos que aseguran el ascenso en la escalera de caracol. Lo anterior lo puede conseguir, teniendo en cuenta que entre menos puntadas verticales aumente, puede conseguir el trazo “curvilíneo”, pero debido a que la superficie del trabajo de tejeduría es significativamente pequeña, no puede construir curvas muy cerradas sino muy abiertas y que den la vuelta completa. En una cara no es fácil que pueda tejer de un momento a otro una curva, esto tal vez



por dos razones: la primera, la arhuaca dice que es más fácil tejer trazos rectos, indudablemente por el sistema de técnicas que aplica, tendría que usar varias agujas y tener mucha precisión para hacerlo y le demandaría mucho tiempo, más de un mes, siendo esta la duración promedio de tejeduría de una mochila; y la segunda, por el conocimiento mismo de la tejeduría, que es ancestral, es paradigma, única y habitual.



Figura 46. Deconstrucción paso 9. *Urúmtt*.

Luego el proceso se sigue repitiendo hasta construir la figura tradicional.



Figura 47. Deconstrucción paso 10. *Urúmtt*.

En promedio, cada tres trazos verticales comienza a aparecer un patrón, y es que se tejen dos trazos horizontales; en esta sección son cada tres trazos consecutivos verticales, en otra tal vez sean dos o más.

Como puede notarse, y haciendo una referencia directa al *urúmtt* de las mochilas, los trazos verticales tienen, como referencia “aproximada” para tejerlos, la puntada en la proyección central del trazo superior horizontal, tal como lo muestra la figura 48.

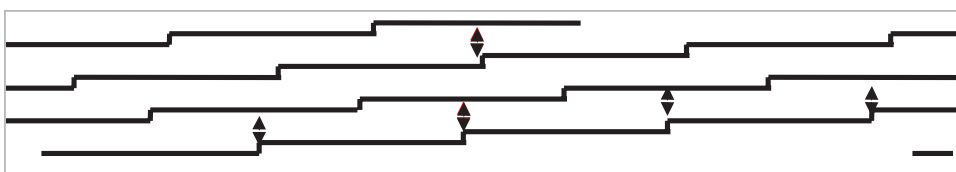


Figura 48. Deconstrucción paso 11. *Urúmtt*.

Sin embargo también puede verse lo contrario, por eso la doble dirección de las líneas de referencias anteriores.

En la construcción de *urúmtt*, en la región lateral de la mochila, los trazos horizontales tienden a tener dos distancias de separación homogéneas, lo cual permite el ascenso en espiral. De manera distinta sucede en el fondo, allí la distancia de separación es creciente, pues la espiral viene abriéndose. Aquí se muestra que hay dos miradas, una en el fondo de la mochila donde se teje en espiral pero definiendo una

región circular, y la otra que en la parte lateral se teje en espiral pero definiéndose una superficie cilíndrica; esta forma hace que la visión no abarque por completo la figura y habrá entonces que pensar cómo el ojo puede “captar” el ascenso en espiral en una región de dicha superficie, eso lo logran estas dos distancias de separación; en cambio en el fondo la espiral es percibida completa, pues es una construcción en el plano, hace pensar que en *urúmtt* hay una connotación de lo inacabado, porque empieza en un fondo finito pero no termina, queda abierta como toda mochila.

**Patrones figural y geométrico**

Tomemos una región representativa de *urúmtt* como la que se muestra en la figura 49.

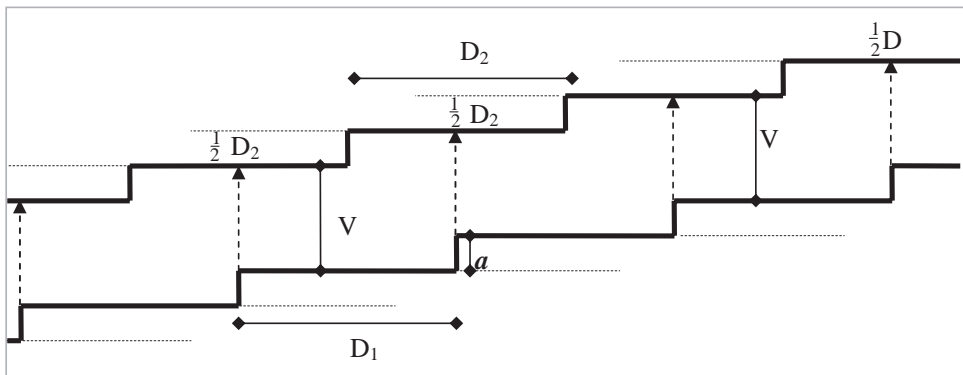


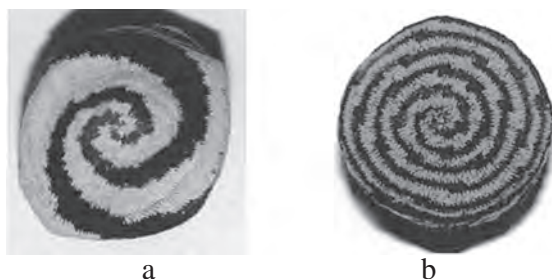
Figura 49. Parametrización en *urúmtt*.

Como  $D_1 \approx D_2$ <sup>37</sup>, vamos a considerar que son iguales y que ambas estarán representadas por la letra  $D$ , de hecho, todo el sistema de medidas que se presenta en la construcción de las figuras tradicionales podría llamársele *sistema de medidas aproximadas*, pues consideradas estrictamente no son iguales, debido a los instrumentos que son utilizados, sin embargo, esto no es de mucho interés para la mujer arhuaca. En la transposición de este capítulo al texto de enseñanza, se retomará de nuevo esta idea. Si  $a$  es muy pequeña, por ejemplo, tres vueltas, y  $D_i$  está alrededor de 30 puntadas, se genera una sensación de franja curva. Esto lo acentúan un poco más las prolongaciones –líneas intermitentes horizontales de la figura 49–, que son opuestas si se comparan las prolongaciones correspondientes del lado inicial y su transformado.

<sup>37</sup> Independientemente de la exactitud de la puntada física, hay una igualdad de segmentos en la representación geométrica por efecto de la casi-igualdad de puntadas en el tejido: parecería que existe una relación de equivalencia entre ambas igualdades. Esto es lo importante en esta geometría empírica.

Al analizar completamente a *urúmtt*, desde el fondo hasta el remate de la gasa, no es fácil establecer sus patrones figural y geométrico, esto debido a diversas razones<sup>38</sup>:

1. *Urúmtt* es la única figura tradicional cuyo diseño empieza desde el mismo momento en que se comienza a tejer la mochila.
2. Los parámetros de construcción de *urúmtt* en el fondo de la mochila son completamente variables, en cambio en la parte lateral tienden a ser constantes.
3. En la parte lateral el número de vueltas  $a$ , siempre es pequeño, oscila, regularmente entre dos y cinco vueltas, sin embargo tiende a ser constante.
4. El punto inicial de  $a$  en el borde superior de la franja tiende, por lo general, a ser la puntada media de  $D$  en el borde inferior de la misma franja.
5. El número de vueltas  $V$ , que contribuye a generar el ancho ascendente de la franja, tiende a ser constante. Este número de vueltas puede tomar independencia del ancho de la base circular.
6. En el fondo de la mochila, tanto  $a$  como  $V$  son completamente variables y crecientes.
7. Hay un aumento progresivo de la distancia  $D$ , a medida que se aleja del centro de la base, y tiende a ser constante cuando llega a la parte lateral de la mochila.
8. A medida que la franja de la figura constituyente se aleja del centro del fondo, se torna más ancha, es decir, el número  $V$  aumenta y tiende a ser constante cuando llega a la parte lateral de la mochila.
9. Del centro de la base pueden arrancar dos pares de franjas de colores diferentes, en otro caso parte una, definida en los extremos por otras dos de diferente color pero, igual entre ellas. Considerando el blanco como color, al que las arhuacas no consideran como tal y por lo tanto no lo cuentan, cada par de estas franjas tienden a tener comportamientos simétricos.



*Figura 50. Fondos de mochilas con urúmtt. La figura 50b muestra una franja de espiral que no tiene un aumento, pero  $d$  es muy variable.*

<sup>38</sup> Podría ser que aquí se plantea el problema que enfrentó Arquímedes, al producir la espiral a partir de relaciones entre segmentos, cuando todavía no existían las coordenadas polares.

10. El inicio es un poco confuso. Después de varias vueltas, en promedio después de las diez primeras, la franja define sus tres parámetros  $V$ ,  $D$  y  $a$ .
11. La franja avanza circularmente en espiral con trazos curvos.
12. El parámetro  $V$ , a medida que se va acercando al borde inferior de la parte lateral de la mochila, tiene un progresivo crecimiento que depende de la distancia del borde interno de la franja al centro de la base, es decir,  $V = kL$ .

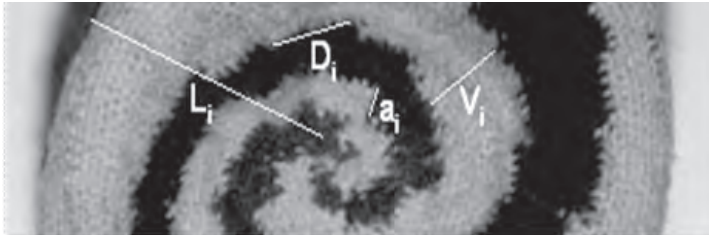


Figura 51. Parámetros variables en el fondo de la mochila que contiene a urúm̄t̄.

**Patrón figural lateral**

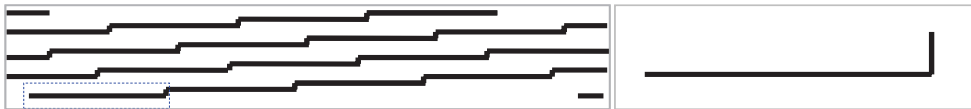


Figura 52. Señalización del patrón figural en urúm̄t̄ y su patrón figural aislado.

Puesto que el patrón figural lateral de urúm̄t̄ implica solamente dos trazos, su patrón geométrico será muy sencillo de establecer.

**Patrón geométrico**

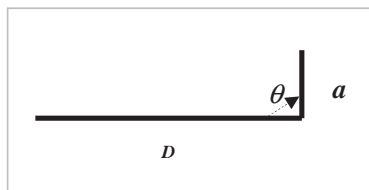


Figura 53. Parametrización del patrón figural de urúm̄t̄.

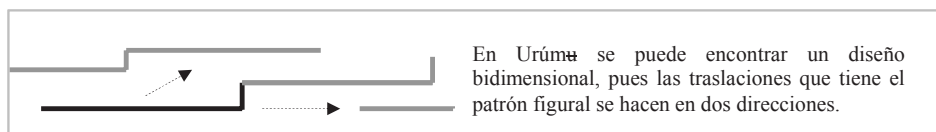
Puesto que  $q = \frac{p}{2}$ , que se forma entre  $D$  y  $a$  se tiene entonces que el patrón geométrico está definido por  $\left[ D, \frac{p}{2}(D, a), a \right]n$ ; donde  $n$  es el número de veces que se repite el patrón figural en una misma vuelta, regularmente llega a dos.

## Perspectivas de construcción

### Traslaciones

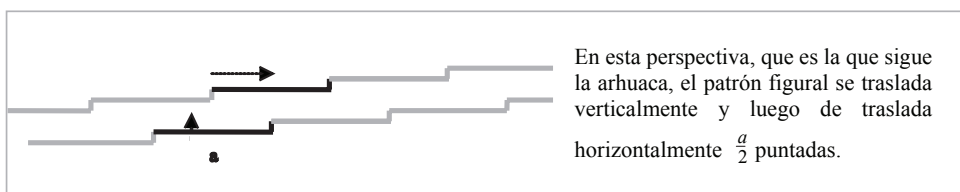


Figura 54. Traslación horizontal o friso de las traslaciones del patrón figural de urúmt.



En Urúmt se puede encontrar un diseño bidimensional, pues las traslaciones que tiene el patrón figural se hacen en dos direcciones.

Figura 55. Traslación oblicua y traslación horizontal del patrón figural de urúmt. Caso 1.



En esta perspectiva, que es la que sigue la arhuaca, el patrón figural se traslada verticalmente y luego de traslada horizontalmente  $\frac{a}{2}$  puntadas.

Figura 56. Traslación vertical y traslación horizontal de  $\frac{a}{2}$  (en promedio) del patrón figural de urúmt. Caso 2.

## CHINUZATU: LAS CUATRO ESQUINAS DEL MUNDO

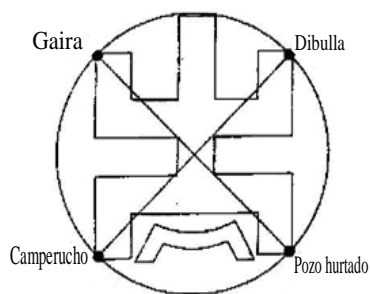


Figura 57. Mochilas con chinuzatu y visualización de las cuatro esquinas del mundo con respecto a seránkwa<sup>39</sup>. La figura 57c, fue tomada de Orozco (1990: 215).

<sup>39</sup> Seránkwa que crece en forma de espiral definiendo así el mundo.

Al analizar la simbología de las figuras tradicionales en la mitología arhuaca, concretamente la secuencia del origen mitológico del mundo, se podría ubicar a *chinuzatu*: “las cuatro esquinas del mundo”, como la figura que sucede a *urúmtu* y a *kakɪ seránkwa* quien al final determinó las direcciones de la expansión de *urúmtu*, mostrando así, cuál es la ubicación del arhuaco en el mundo y cómo lo demarca, cómo le da una cosmología.

Al analizar algunas interpretaciones simbólicas que se les han hecho a *chinuzatu*, se pudo sistematizar el significado cultural que hay detrás de él. En Usemi (1976: 63) se pudo encontrar lo siguiente:

En el transcurso de la investigación se presentó una divergencia sobre el nombre de este diseño. Muchos informantes le dieron la denominación Chinuzatu, que corresponde al castellano: tetas de puerca. Y no es de extrañar, pues sí hay semejanza. Pero informantes de mayor status en la comunidad le dieron el nombre de “cuatro esquinas del mundo”.

Esta divergencia nos da pie para las siguientes afirmaciones: por influencia del blanco, que comienza a sentirse también en las artes, hay una ruptura en la tradición arhuaca. En el caso que nos ocupa aparecen dos nombres para designar un mismo diseño, uno de carácter tradicional, otro determinado sólo por la observación de la forma del diseño, con desconocimiento de los propios símbolos. Por otra parte creemos que el nombre de 'cuatro esquinas del mundo' nos permite, como ya lo hemos hecho antes, pensar que su origen es el grabado de la piel de la culebra de cascabel.

En las configuraciones arhuacas, el hecho de que ellas tengan cierta similitud, su procedencia no debe remitirse de inmediato a otra figura de “mayor peso simbólico”. Un rasgo distintivo puede llegar a ser suficiente para darle identidad simbólica a la figura. Esta sumisión de *chinuzatu* a *háku*, que Usemi ha propuesto, indicó una alternativa para poder plantear el porqué de la forma respecto de la cosa que representa, es decir, por qué se escogió la mostrada figura para *chinuzatu*, qué relación tienen las cuatro esquinas del mundo con la figura mostrada.

Usemi piensa que el parecido de *chinuzatu* con la mitad superior de *háku* es criterio fundamental de *conclusión*, pero en dicha conclusión no aparece la *comparación* simbólica, que es tal vez, el criterio más importante para buscar una asociación. En esa comparación radica la importancia social y cultural de la imagen para la comunidad, de otra forma, Usemi al ver que *háku* se representaría como la figura 58, consideró que al superponer a *chinuzatu* podría sacar dicha conclusión.

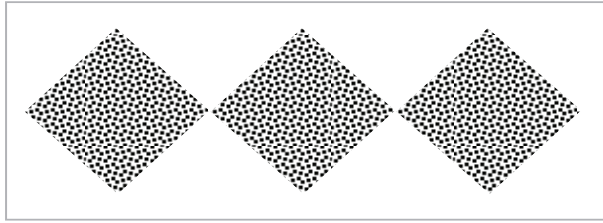


Figura 58. Textura en háku.

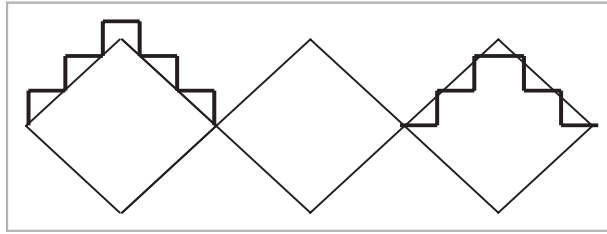


Figura 59. Dos superposiciones (superior e inferior) de chinuzatu sobre háku

La figura 59, muestra dos posibles superposiciones entre *chinuzatu* y *háku*, pero es de sumo interés ver cuál es la *diferencia* entre ambas figuras, la diferencia es la superficie dentada, que está formada por cuadrados que indicarían cuatro direcciones, cuatro esquinas, si a *háku* la cortamos a la mitad, se encuentra una variación de *guirkantt* (cerros y lagunas), que son, entre otros, los elementos más representativos de la geografía de la Sierra Nevada de Santa Marta.

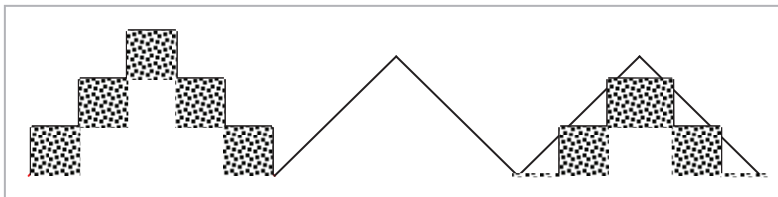


Figura 60. Dos superposiciones parciales de chinuzatu sobre guirkantt

Cada uno de estos cuadrados que se suceden oblicuamente, indicarían las cuatro esquinas del mundo sobre la superficie de la Sierra Nevada de Santa Marta, sobre los cerros y lagunas, como elementos representativos de la geografía que se indica.

En el texto de *los indígenas arhuacos*<sup>40</sup> se pudo encontrar lo siguiente:

<sup>40</sup> A lo largo de este capítulo, cada vez que se cite a “los indígenas arhuacos” se deberá entender que se está haciendo referencia a Torres, Jeremías. Torres, Antolino Enrique. Torres, Mamo Vicencio. Torres, Cupertino. Izquierdo, Ana Fidelia. Aguilar, Cielo Quiñones, autores del texto *Zarinzuma amu'kwi anugwe terawa ikun niwi umuke zanu: Semillas, personajes y corazo-*

*Ka'munsa* son cuatro personajes representados en espíritu ubicados en los cuatro puntos cardinales que sostienen la tierra a través de varas de oro que la atraviesan. Estos personajes son los encargados de equilibrar las malas acciones de los hombres, si las acciones negativas predominan en la tierra estos hombres se sacuden por el cansancio y el peso, de esta manera se producen catástrofes y desastres. En el *Ka'munsa* está el origen de las fuerzas, la gravedad, el principio de la vida y el calor de todo cuanto existe, y todavía está en la oscuridad.

En el caso de los indígenas arhuacos, no se ve una referencia directa alusiva al hecho de ser cuatro las esquinas del mundo en su simbología, pero sí se encuentra una asignación mitológica a cada una de las esquinas, un *padre* que cuida en su respectiva dirección, que protege su región de la *línea negra*, línea imaginaria que divide la tierra indígena de la tierra de los blancos. En su condición de protectores los padres tienen mucho trabajo ante la depredación de los terratenientes y la colonización de otros grupos.

Según la entrevista que le hizo Arne (1986) a un joven arhuaco se concretó lo siguiente:

Muchas veces durante el año vamos al *Kankúruan* para hacer *Aburu*. *Aburu* es nuestro mensaje para los antepasados, exactamente como hacen los blancos en sus iglesias, cuando le rezan a su Dios. 'Hoy hacemos *Aburu* por la *línea negra*', dice mamá. La línea negra era nuestro límite con los blancos que estaban abajo de la sierra nevada. Ahora los blancos han robado nuestra tierra por encima de la línea negra. Por eso debemos hacer *Aburu* a nuestro padre *Seránkure* para conservar nuestra tierra.

Cuando llegamos al *Kankúruan* toda la plaza delante de la casa de los hombres está llena de gente. Los saludamos diciendo: "*Dúzani*". Nos sentamos sobre una piedra lisa. Mamá toma algodón de su *Tute*. "Haz ahora bolas redondas con el algodón", me dice. "Ponlo un momento sobre tus hombros, eso nos limpia de enfermedades, y colócalo luego en ocho montoncitos, *Kókoros*. Las bolitas de algodón son símbolos de todo lo que hay en las montañas: comida, animales y arhuacos. Cuatro *Kókoros* para los arhuacos y cuatro para el resto del mundo. Luego haces para cada *Kógoro* un rodillo de algodón. Esos son tus santos buenos pensamientos".

"Sobre cada *Kógoro*, pones luego hilos retorcidos como símbolos para los árboles en el sur, en el norte, en el oriente y en el occidente. En cada uno de los hilos haces un nudo que cierra el *Kógoro*".

---

*nes espirituales en arhuaco. Cartilla arhuaca. Valledupar, s.f.. Este texto me fue entregado por Jeremías Torres.*



Nuevamente encontramos a seres mitológicos ubicados en las esquinas del mundo arhuaco, pero esta vez, se muestra cómo toda una comunidad se dispone a hacerles ofrendas, venerarlas, es una imagen de respeto y creencia ancestral, un ritual de las direcciones, de la preservación de su territorio, de infundirle mayor fuerza a sus padres para que los defiendan y no sucumbir ante la depredación simbólica de occidente.

En Orozco (1990: 213) se encontró lo siguiente: “En las cuatro esquinas, donde las extremidades de la figura señalan la Línea Negra, se encuentran cuatro pequeños círculos que representan a los cuatro cuidadores u oficiales que sostienen al mundo sobre sus hombros, los *nasiki*, y que están ubicados en los cuatro puntos geográficos siguientes: dibulla, pozo hurtado, camperucho y gaira”. (los que muestra la figura 57c).

Según Reichel-Dolmatoff, existen algunos aspectos que vale la pena retomar, fundamentalmente un análisis que él hizo de una *kankúrua*, casa sagrada o cósmica de los arhuacos, tal vez el análisis más detallado que se haya hecho hasta el momento por una persona externa a un objeto específico de la comunidad de los arhuacos. Esta *kankúrua*, estaba ubicada, particularmente, en una población llamada *Seránkua*, y cuya construcción data desde 1926:

En el interior de la *kankúrua* de *Seránkua* no están representados estructuralmente los cuatros estratos cósmicos superiores; las dos puertas opuestas están orientadas sobre un eje norte-sur, y no este-oeste, como sería generalmente el caso entre los *kogi*[...]

Hay cuatro fogones, uno entre cada poste excéntrico (son los dos que aparecen referenciados con las letras A y B) y las puertas”.

Reichel-Dolmatoff (1946- 1966: 141).

El número cuatro, será en adelante un número ritual, un número cosmogónico, que se repetirá en las concepciones microcósmicas y del mundo natural. Tal es el caso de las *kankúrua*, dentro de las cuales se hallan cuatro fogones.

Los cuatro fogones, en cambio, están asociados con segmentos sociales, con elementos vivos, con personas reales. Son los lugares donde se reúnen los hombres con ocasión de ceremonias, alrededor de cada fogón los descendientes de determinado linaje. Los fogones, es decir, el fuego vivo y transformador, representan así eslabones que articulan el individuo con su pasado histórico y con los orígenes míticos de sus antepasados.

Reichel-Dolmatoff (1946 – 1966: 155).

---

<sup>14</sup> 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.

Toda *kankúrua* tiene dos mitades, una al “lado izquierdo” (la mitad occidental) y otra como al “lado derecho” (la mitad oriental), que tienen como extremos del diámetro, sus dos puertas. El este y el oeste se ubican en el punto central de cada semicircunferencia, porque las puertas siempre están ubicadas en el norte y el sur. Se establecen cuatro direcciones que definen una dimensión macrocósmica, de lo grande, del universo, de la cosmogonía, *kakɬ seránkwa* y sus cuatro mujeres, los cuatro colores de la tierra, etc. y otra de la cotidianidad, del mundo físico, que se reflejará en el número ritual de fogones, de entradas a un asentamiento, etc.

El mismo autor (1946–1966: 144) quien investigó a varios mamos, en especial a Celestino, relata lo siguiente:

[...]Se refirió al este como *gunë gansi/* “izquierda” y al oeste como *gunë dúri-gën/* “derecha”, y decía refiriéndose a los hombres que se reunían periódicamente en el templo, que 'los del lado izquierdo saben más que los del lado derecho' porque los primeros eran 'gente de la salida del sol' y los segundos eran 'gente de la puesta del sol'. También designó la mitad norte de la *kankúrua* como 'fría' y la mitad sur como 'caliente'. Decía que los puntos cardinales estaban asociados con ciertos colores; este-rojo, oeste-negro, norte-rosado, sur-blanco.

El concepto de simetría, de equilibrio, que constantemente aparece en las configuraciones geométricas que se hacen en las diversas y asociadas figuras tradicionales, podría provenir de la división ritual de la base circular de la *kankúrua*, pues esta partición implica una oposición uno a uno entre elementos antagónicos, cada uno de ellos ubicado en un par de direcciones opuestas en las *cuatro esquinas del mundo*, Reichel-Dolmatoff (1946–1966: 148) lo resumió así:

*Tabla 4. Antagonismo entre puntos cardinales.*

Antagonismos entre puntos cardinales: oeste-este.		Antagonismo entre puntos cardinales: sur-norte.	
<b>OESTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>SUR</b>	<b>NORTE</b>
Oscuridad	Luz	Fuego	Nieve
Noche	Día	Calor	Frío
Negro	Blanco	Enfermedad	Salud
Muerte	Vida	Tristeza	Alegría
Femenino	Masculino	Reptiles	Mamíferos
Izquierdo	Derecho		
Malo	Bueno		
Ignorancia	Sabiduría		

En cuanto a los puntos intercardinales se comprobó que sobre el eje noreste-suroeste se encuentra la oposición entre la estación seca y la estación lluviosa, seco-húmedo. Entre el eje noroeste-sureste, “la oposición es la que separa lo 'bueno' de lo 'malo’”.

El concepto de equilibrio es muy importante en la cultura arhuaca, “hay que poner de acuerdo este mundo”, dirían ellos. La esencia de la *kankúrua*, es el equilibrio, la simetría, esa que se reflejará significativamente en todas las figuras tradicionales, en la lógica del pensamiento de las mujeres que las construyen.

Ahora ya es posible concluir cuán importante es la figura de *chinuzatu* en la simbología arhuaca, y esto de paso plantea aún más, la hipótesis de que las figuras tradicionales que tienen una referencia mental, poseen mayor documentación oral y escrita.

### **Deconstrucción geométrica y patrón figural**

El inicio de *chinuzatu*, estará siempre definido en la primera vuelta, por trazos horizontales, posteriormente por trazos verticales, que serán ortogonales a los primeros y así alternadamente. La siguiente deconstrucción muestra dicho proceso:



Figura 61. Deconstrucción paso 1. *Chinuzatu*.



Figura 62. Deconstrucción paso 2. *Chinuzatu*.



Figura 63. Deconstrucción paso 3. *Chinuzatu*.



Figura 64. Deconstrucción paso 4. *Chinuzatu*.

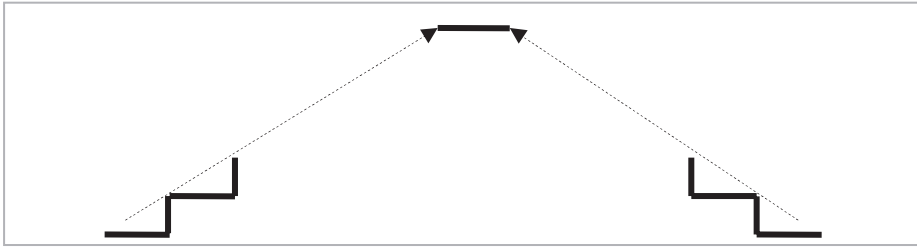


Figura 65. Indicación de la secuencia en el tejido de chinuzatu.

Las líneas intermitentes imaginarias, permiten que la indígena arhuaca se guíe mentalmente; la línea vertical imaginaria, indica un posible centro entre los primeros trazos horizontales, y es así mismo, una guía mental. Al tejer el *trazo forzado* (trazo horizontal superior) se define una altura de la figura constituyente, la cual estaría dada por el número de vueltas que se empleó.

Entre los trazos horizontales y verticales, se establece una relación uno a uno alternada, pues los trazos horizontales sirven de referencia entre ellos mismos y de igual manera para los verticales. Esto puede darse por medio de traslaciones o deslizamientos, incluso, sí suponemos que los trazos horizontales y verticales tienen la misma longitud, con uno sólo de ellos se podría generar el borde de la *figura constituyente* con ciertas rotaciones, tomando como punto de giro, los sitios coincidentes entre cada trazo, pero si se toma toda la parte lateral dentada, es decir, un lado de la figura constituyente, entonces será una imagen especular lo que tendríamos, teniendo como eje de reflexión la línea vertical imaginaria, sin embargo, la arhuaca no teje primero un lado y después el otro de la figura constituyente, sino que ambos los construye simultáneamente. Como los trazos que sirven de referencia son horizontales y verticales, la transformación utilizada puede ser tanto una traslación como un deslizamiento, sin embargo, debido a que existe una línea vertical imaginaria que indicará el centro y la ubicación de un *trazo forzado* horizontal, sería una reflexión. El primer segmento, de abajo hacia arriba en la figura 66, es un trazo reflexivo que se teje dos veces: uno real y otro imaginario, para poder determinar la traslación completa de la figura constituyente, y que tiene una traslación de cero unidades.

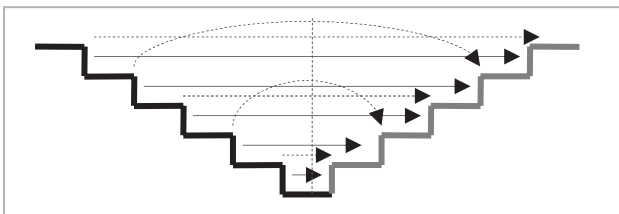


Figura 66. Reflexiones en la construcción de chinuzatu

En *chinuzatu* es donde se encuentra uno de los *patrones figurales* más simplificados, puesto que sólo dos trazos lo conforman.

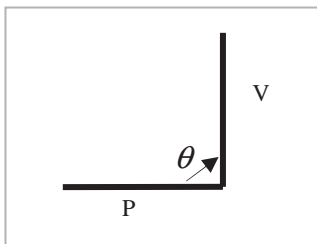


Figura 67. Patrón figurale de *chinuzatu*. Con trazos verticales-horizontales que son congruentes.

**Transformaciones geométricas para generar a *Chinuzatu* (a manera de las perspectivas de construcción)**

1. Al tejer un primer trazo horizontal, éste se vuelve a tejer en la misma vuelta, la distancia entre ellos es variable, y a medida que se teje hacia arriba, la distancia de tejeduría va disminuyendo. Como hay un eje central imaginario el resultado que se da es una *reflexión*. Ver figura 68.

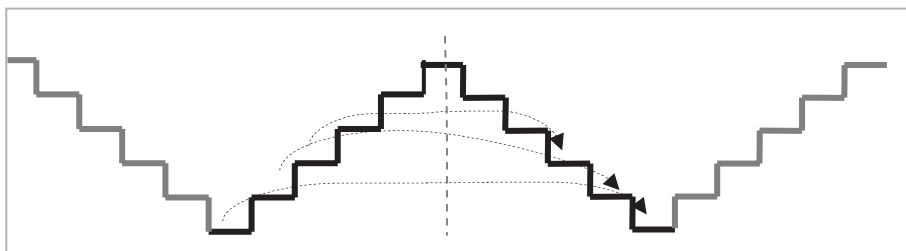


Figura 68. Reflexiones de segmentos horizontales en *chinuzatu*.

2. Al tejer un primer trazo vertical este se inicia en la puntada terminal del primer trazo horizontal, formando entre ellos un ángulo recto y se vuelve a tejer, paralelamente, en la puntada inicial del segundo trazo horizontal, y así sucesivamente, una nueva reflexión. Ver figura 69.

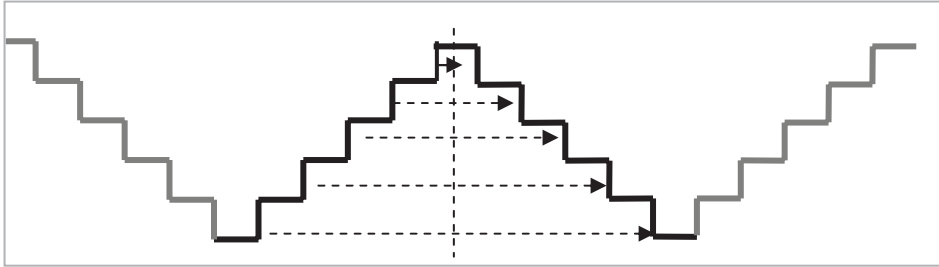


Figura 69. Reflexiones de segmentos verticales en chinuzatu.

3. Para definir la figura tradicional completa, basta con trasladar la figura constituyente hacia la derecha; así se crea una traslación o un *friso* de las traslaciones<sup>41</sup>. Ver la figura 70.

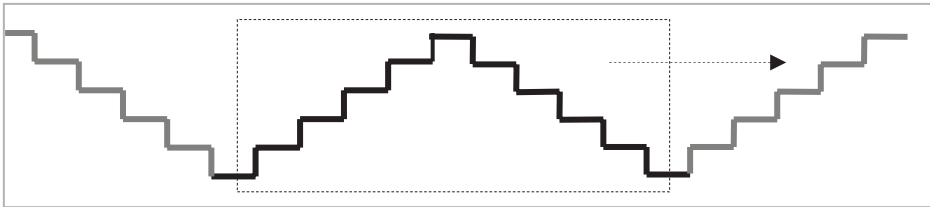


Figura 70. Traslación de la figura constituyente de chinuzatu.

4. Para efectos de relleno, o definición de los *elementos complementarios*, se definen franjas superiores, lo cual sería otro proceso de traslación vertical. Ver figura 71.

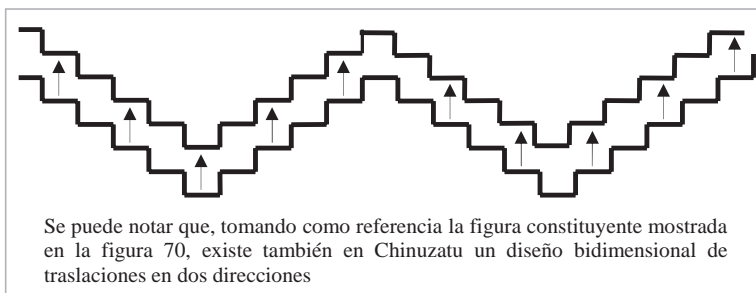


Figura 71. Traslaciones verticales en chinuzatu que generan elementos complementarios.

<sup>41</sup> En Alsina, Pérez, Ruiz (1989: 83-93) se encuentra un detallado análisis de todos los frisos.

Con este proceso se muestra que la sola expresión que define un *patrón geométrico*, no es suficiente para determinar todo el proceso de construcción de una *figura tradicional*, sí éste no se contextualiza y explica en particular en las mochilas arhuacas, esta afirmación es de suma importancia y habrá de tenerse en cuenta siempre.

### Patrón geométrico

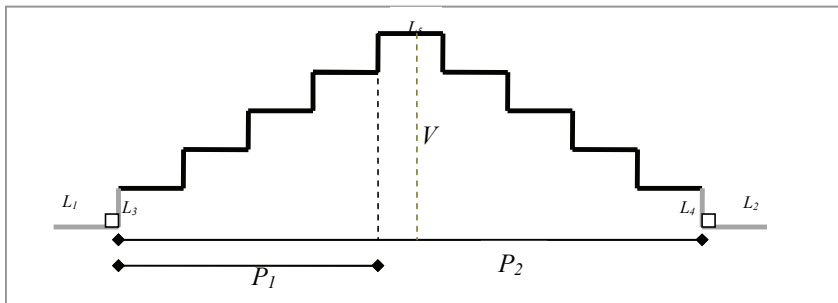


Figura 72. Figura constituyente de chinuzatu.

Para la construcción de la *figura constituyente de chinuzatu*, la indígena debe tener en cuenta principalmente la longitud de  $P_p$  que muestra la figura 73, la cual debe ser corta, una cantidad promedia que podría ser de 15 puntadas, porque tal *longitud*, es la *longitud fundamental* del patrón figural, que se repite tanto horizontal como verticalmente (por lo general). En este caso, ambos segmentos vertical y horizontal, se van a considerar congruentes, pero se van a diferenciar al darle los nombres de  $P$  y  $V$ .

Al definir tres parámetros: el número de puntadas que define el trazo horizontal, el ángulo recto que se forma entre los dos trazos y el número de vueltas, el resultado obtenido será el *patrón geométrico* de *chinuzatu*.

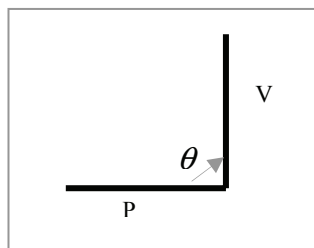


Figura 73. Parametrización del patrón figural de chinuzatu.

Podría decirse que el *patrón figural*, no es sino el *trazo horizontal*, siempre y cuando tenga la misma longitud tanto vertical como horizontal, y que con ciertas transformaciones se tejería geoméricamente la figura constituyente, pero sucede que

el trazo horizontal, no siempre tiene la misma distancia vertical. En consecuencia, el patrón geométrico podría ser:  $[P, \frac{P}{2}(P, V) V]n$  (ó  $[P, V]n$  donde  $P \perp V$ ), que mostraría el orden en que aparece cada uno de los parámetros esenciales del patrón figural.

### HÁKU: LA SERPIENTE DE CASCABEL

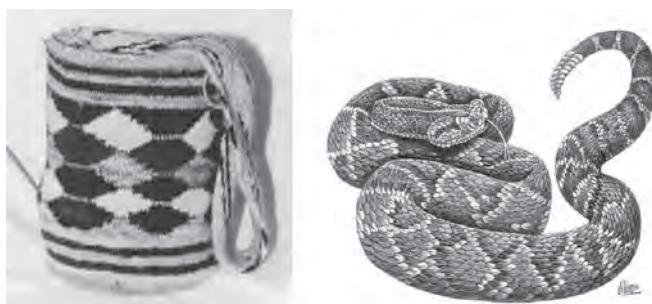


Figura 74. Mochilas con háku y objeto natural<sup>42</sup> que representa

#### **Simbolismo y forma**

Una vez más, se encuentran objetos que tienen relación con el tiempo y con el espacio. A pesar de que *háku* hace referencia a un objeto físico, la culebra de cascabel, su simbología es mucho más compleja. Tal como lo anota Usemi (1976: 34), son varias culturas indígenas que han atribuido a la culebra de cascabel la representación del tiempo y del espacio. En el caso de los arhuacos la representación adquiere una connotación particular. El tiempo, como se explicó antes, es circular y específicamente en espiral y no lineal, interpretándose como la suma de enteros cuando la culebra le añade a su cascabel un nuevo anillo. Una culebra de cascabel enrollada representa el tiempo arhuaco. Según una entrevista a Jeremías Torres, 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. Cuando el *guandul* comienza a sonar, la culebra empieza a salir simbolizando el *aku* del firmamento. La culebra cascabel es el animal símbolo por excelencia del tiempo y del espacio”.

<sup>42</sup> El dibujo de la cascabel fue encontrado en: [www.pinturasdeaves.com.ar/.../scientific.php](http://www.pinturasdeaves.com.ar/.../scientific.php)



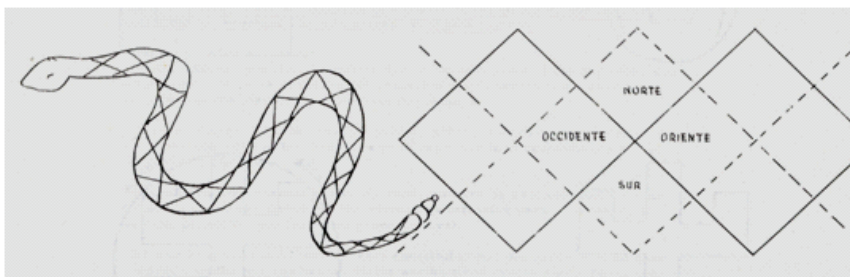


Figura 75. Culebra de cascabel y las cuatro esquinas del mundo y su relación con su pinta. Tomada de Usemi (1976: anexo 3 a p. 34)

Finalmente anota: “El diseño o grabado de la piel de la serpiente es el esquema del mapa o división del espacio arhuaco”.

En consecuencia *háku* se asocia con varias figuras tradicionales mostrándolas como un conjunto íntimamente relacionadas entre sí, y básicamente enfocando la concepción del mundo, de todo lo que existe.

Por su parte Usemi (1976: 34), coincide con Jeremías en que los “grabados representan como síntesis de su visión del mundo”. Hacen referencia a que este diseño se encuentra, sólo en colores negros y blancos, colores tradicionales, y que además tienen gran combinación, posteriormente hacen un breve análisis geométrico, descriptivo, que no es de nuestro interés, sin embargo, en su texto<sup>43</sup>, hacen un análisis de lo que significa la culebra para muchas comunidades indígenas vivientes y extintas de América:

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; pero encontramos que el sentido histórico es para ellos un retorno al pasado, un retorno al orden primitivo, que el hombre ha tornado en caos. Puede afirmarse que este grupo cultural sigue fincado en el pasado y absorbido o incluido en la naturaleza.

<sup>43</sup> Específicamente en la misma página 34.

Los indígenas arhuacos (s.f.: 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* (1946 – 1966) y otro sobre los *Kogi* (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 5. Creencias arhuacas.*

<b>Símbolo</b>	<b>Presagio</b>
Ver una culebra	Encontraré a una mujer
Ser perseguido por una culebra	Ser molestado por una mujer
Ser mordido por una culebra	Coito
Ser mordido por una culebra muy venenosa	Me enamoraré perdidamente
Ser mordido por una culebra y estar adolorido	Tendré un pleito por embrollos (amorosos)
Ser mordido por una culebra pero el dolor pasa	Coito a escondidas
Encontrar plátano maduro	Encontraré una culebra
Coito	Me morderá una culebra, habrá comida

*En los kogi*

*Tabla 6. Creencias kogis.*

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

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. El registro que Reichel-Dolmatoff hace entre los arhuacos sobre la relación de un animal con la mujer arhuaca es bastante numeroso. Son ocho significaciones

diferentes que ningún otro animal u objeto tienen asignadas por la cosmovisión arhuaca<sup>44</sup>. No obstante la relación de la culebra con la mujer, es interesante, pues lo que sugiere es la relación entre tiempo, espacio y mujer, que deberá ser analizada con más detalle, lo cual está por fuera de los objetivos de este trabajo de investigación.

**Patrones figural y geométrico y deconstrucción geométrica**

En *háku*, hay una particularidad con respecto al trazo que privilegian las arhuacas: los trazos horizontales que se han citado permanentemente no aparecen en su construcción. Aquí la oblicuidad o “inclinación” es uno de los conceptos más importantes que interviene en el proceso de construcción geométrico, de paso, los ángulos agudos son consecuencias directas. Básicamente a *háku*, lo forma un friso de traslaciones de rombos, una traslación de  $n$  puntadas de la *figura constituyente*, como lo muestra la figura 76.

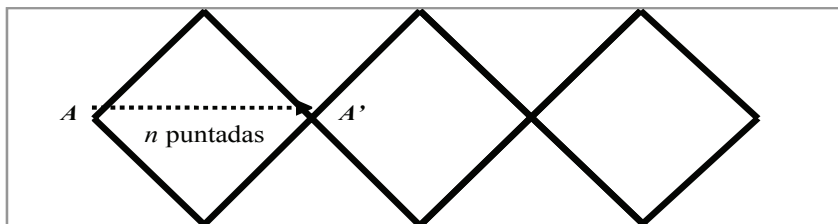


Figura 76. Figura geometrizada atribuida a *háku*

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

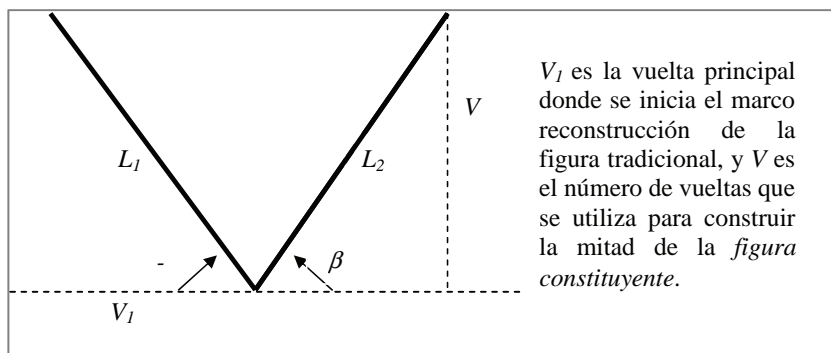


Figura 77. Parametrización del patrón figural de *háku*.

<sup>44</sup> La recopilación que se está citando fue hecha parcialmente y no exhaustiva.

Las variaciones de *háku*, se presentan solamente si el ángulo **b** varía. No es común encontrar ángulos mayores de 60° y menores a 30°<sup>45</sup>. De otra forma podría entenderse que *háku*, no presenta variaciones y que en su forma es único, junto con *sariwuwu*. Acaso ¿cuántos menos parámetros incluya el patrón geométrico de una *figura tradicional*, podría pensarse que es única e invariable? Existe una puntada, o máximo 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, porque de hecho este patrón figural podría reducirse solo a uno de los trazos, por ejemplo a  $L_1$ . A partir de esa puntada los ángulos empiezan a adquirir forma y éstos, a su vez, determinan la inclinación de los lados, pues las fronteras visibles de los ángulos son sus rayos. Este ángulo entonces se convierte en pieza clave que determina el ritmo o periodo de *háku* en toda la franja lateral de la mochila, cuanto mayor sea la amplitud del ángulo **b**, mayor será el número de veces que se repita la pinta de la culebra de cascabel. ¿Tiene entonces alguna relación la amplitud del ángulo **b** con la culebra? Al parecer sí, de hecho podría pensarse ¿la amplitud del ángulo **b** está relacionada con el tamaño y hasta con la edad de la culebra de cascabel? Sí se mira con atención una culebra 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 que el cuerpo crece la pinta crece, o sea, dicho ángulo **b** disminuye y siempre será un ángulo agudo. El cuerpo de toda culebra tiene una relación de crecimiento un poco mayor hacia fuera que a lo largo, esto implica que la amplitud del ángulo varíe a medida que ella crezca.



*Culebra 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.*

*Figura 78. Objeto natural representado por háku.*

Los elementos característicos, evidentemente no sólo son definidos mediante una relación observación-objeto u técnica-elemento representativa<sup>46</sup>, sino que el objeto

<sup>45</sup> Esta afirmación se pudo hacer después de constatar dichas medidas con un trasportador, en alrededor de dieciocho mochilas.

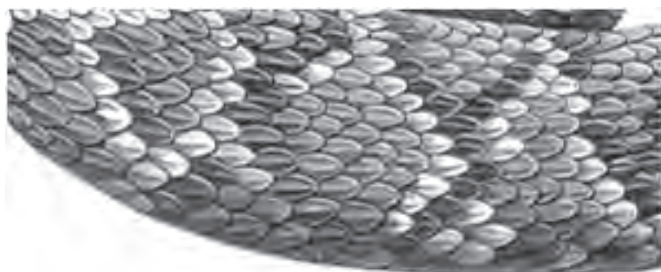
<sup>46</sup> Se ha concluido que el sistema de técnica usado para la elaboración de las *figuras tradicionales*, implica que los trazos sean lineales (horizontales, oblicuos y verticales) y esto impone unas condiciones

mismo establece condiciones para su configuración geométrica, en este caso, el ángulo  $\mathbf{b}$ , es establecido por unas condiciones de ciclo de vida de la culebra 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 solo por rotaciones de uno de sus trazos, que define una pinta completa de la culebra de cascabel. La configuración total se forma por un diseño bidimensional de la *figura constituyente*, es decir, de varias pintas, pero como lo representado simbólicamente es una culebra 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  $\mathbf{b}$  varíe y sea alternado o variable. Tampoco existe una culebra de cascabel que tenga pintas o rombos significativamente incongruentes en su región central, porque a medida que el cuerpo remata en el cascabel las pintas van disminuyendo.

Supongamos que una culebra cascabel nos hiciera el doloroso favor de prestarnos su cuero y lo extendiéramos sobre una mesa<sup>47</sup>, lo que entonces veríamos sería lo siguiente:



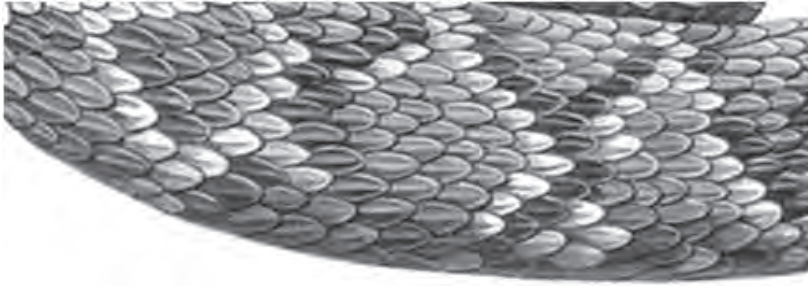
*Figura 79. Segmento representativo del cuero de la culebra de cascabel*

Unos elementos representativos del objeto que lo hacen único, aquellos elementos que le son característicos, y en el caso de la culebra de cascabel serán sólo sus pintas y su cascabel. Pero ¿por qué no se tejió también el cascabel sino sólo la pinta? Probablemente porque cuando se ve por primera vez una culebra, la primera impresión la da es su pinta, luego viene el chirrío del cascabel, si la molestan. En una culebra de cascabel joven, solo sucede lo primero.

---

de construcción. Destierra cualquier curva de la figura en la mochila.

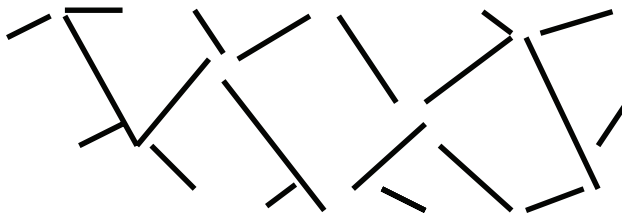
<sup>47</sup> Aunque aquí lo que se va a hacer es tomar una región representativa de la imagen que tenemos.



*Figura 80. Superposición de líneas representativas en el objeto atribuido a háku.*

Luego de definir los elementos representativos, establecidos en la figura 80 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.

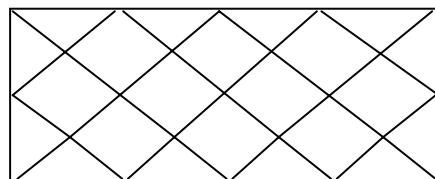
Supongamos que el “mapa” que muestra la figura 81 es el diseño mental de la arhuaca:



*Figura 81. Líneas representativas del cuerpo de la culebra de cascabel*

Estas líneas son las que aparecen resaltando los bordes de las pintas. Pero ¿cómo ordenar este desorden para tejer? Lo primero es ser prácticos, porque 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*, la primera mujer arhuaca, 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 82.

*Figura 82. Líneas ordenadas a partir del sistema de técnicas usadas al 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 (el color-forma) que le aporta forma y representación. Queda entonces la *figura tradicional*, que al llevarse a la mochila, genera la configuración geométrica que muestra la figura 83.



Figura 83. Mochilas con háku

En este trabajo de investigación, se muestran tres imágenes importantes relativas a cada una de las *figuras tradicionales*: 1) la imagen visual que el objeto muestra, es más fácil de describir si proviene del mundo físico que si proceden de las ideas mentales (algunas imágenes son creaciones reproductoras de uno o de varios mitos). 2), la imagen que encontramos elaborada en la mochila y 3), la imagen que se tendrá que elaborar en el aula de clase a partir de la transposición de cada una de las figuras analizadas en este momento del texto.

Retomemos el análisis de la segunda imagen. Describamos entonces 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  $\mathbf{b}$  y  $-\mathbf{b}$  (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*<sup>48</sup>: la tejedora 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 “empatar” una longitud muy pequeña de la lana con la que viene tejiendo el elemento complementario, esas puntadas, que en la vuelta mencionada sólo se diferenciarán por el color-forma, harán parte entonces del elemento de orden que dará forma al patrón figural. Como entre puntada y puntada hay una separación, y como la tejedora cuenta con una unidad de medida que es la *puntada*<sup>49</sup>, ella puede marcar las puntadas a distancias “iguales”.

<sup>48</sup> Valga la pena recordar, que cuando se hace referencia al nombre de la *Figura Tradicional* se está hablando de toda la configuración que está hecha en la franja lateral de la mochila.

<sup>49</sup> Este es el proceso normal, pero también lo podrían hacer con la mirada, “al ojo”, o con los dedos, mirando cuánto dedos caben, de ancho, en la región.





Figura 84. Ubicación de las puntadas comunes entre  $L_1$  y  $L_2$ . Háku.

Luego, para la segunda<sup>50</sup> vuelta empiezan a definirse los ángulos. Pero, ¿cómo hacen las indígenas para saber dónde se van a interceptar  $L_1$  y  $L_2$ ? En las indagaciones que se hicieron, la gran mayoría coincide en que es necesario estar pendiente de la mitad o la puntada central entre cada una de la puntadas comunes a  $L_1$  y  $L_2$  e ir mirando ese centro es fundamental. En la figura 85 se indica esa observación con las flechas interlineadas.

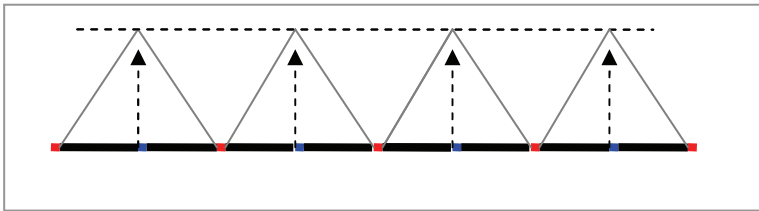


Figura 85. Representación gráfica de la construcción del patrón figural de háku: ir mirando desde el centro.

Lo que se puede notar en la figura 85, es que el punto de referencia, inicio de las semirrectas verticales, será para la vuelta  $V$  prácticamente la puntada común entre las prolongaciones de  $L_1$  y  $L_2$ . La figura 86 muestra lo anteriormente descrito.

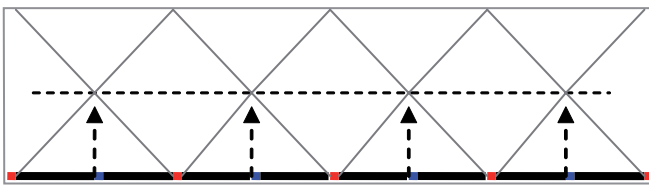


Figura 86. Reflexión de la primera mitad de háku.

Esto significa, que las puntadas comunes a los lados  $L_1$  y  $L_2$ , son los elementos de orden más importante en la construcción del *patrón figural*. Hay que tener presente que puede existir un rombo distinto o forzado, 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

<sup>50</sup> Es un promedio, pues pueden ser más.



puntadas definen una vuelta que pueden ser alrededor de cien hasta mil puntadas, lo cual depende del radio del cilindro, o del ancho de la mochila, y 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 tejer en espiral.

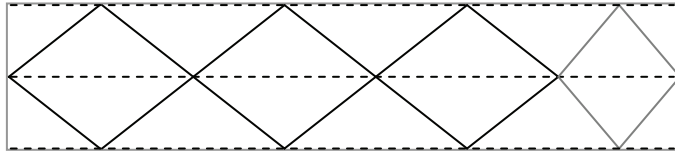


Figura 87. Una figura constituyente, ajustada al cierre de una vuelta.

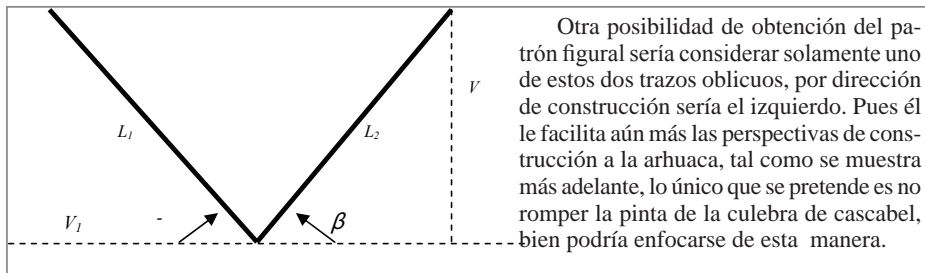


Figura 88. Parametrización del patrón figural de háku.

En síntesis, el patrón geométrico que define a háku, podría ser:

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

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

### Rotaciones

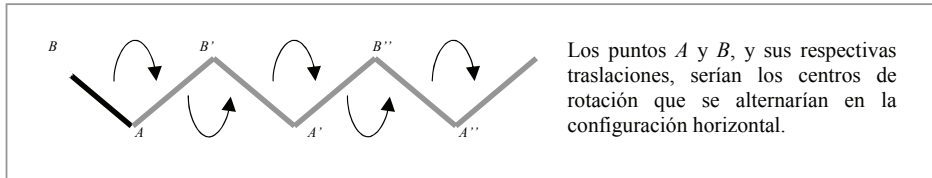
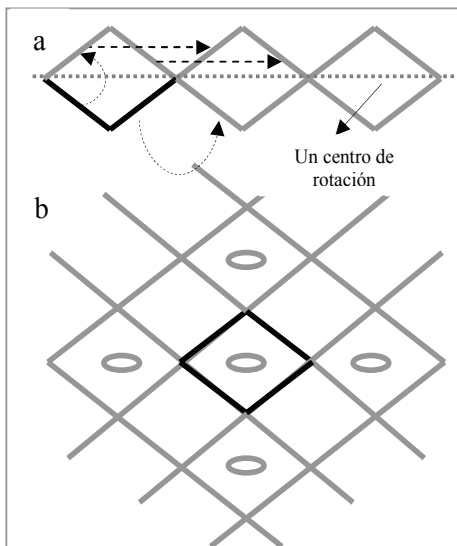


Figura 89. Rotaciones sucesivas de un segmento del patrón figural de háku.

### Reflexiones y traslaciones



Un friso, mostrado en la figura 90a, 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 90b, 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

Figura 90. Transformaciones, frisos y diseños bidimensionales tomando como referencia el patrón figural de háku.

## PHUNDWAS: PICOS NEVADOS DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA



*La sierra, y en especial los picos nevados que son como su síntesis, es símbolo de casa nuevamente. Es la gran placenta en la que el arhuaco encuentra satisfactoriamente sus necesidades primarias y a la que desea volver para reunirse con la madre.*

Figura 91. Mochila con phundwas e imagen geometrizada atribuida.



Figura<sup>51</sup> 92. Picos nevados de la sierra nevada de Santa Marta

### **Simbolismo y forma**

La mochila del *mamo* es completamente blanca, preferiblemente hecha con lana pura o algodón. Esta mochila es como el documento que identifica, a quien durante años ha sido preparado por otro *mamo* para que conozca profundamente su cultura, y las relaciones con la cultura occidental. Lo blanco es pureza, no es un color para las arhuacas, porque es pensamiento, es la expresión más auténtica de la *ley tradicional*. De hecho, en la cultura arhuaca, soñar con los picos nevados significa que habrá un encuentro con un *mamo*.

Los *phundwas* son “padres sagrados” y las lagunas cercanas son “madres sagradas”, con ellos se conversa, se les pide consejos, se les hace pagamento; infunden respeto y son lugares de convergencia, de sabiduría; los *manos* de todas las culturas de la sierra nevada de Santa Marta acuden a ellos y sienten que están con ellos cuando el frío llega a sus cuerpos. Desde los *phundwas*, *kakɪ seránkwa* divisó las

<sup>51</sup> Figura encontrada en: <http://extroversia.universia.net.co/html/conoceco/parquesNintroduccion.jsp?selectParques=11>

cuatro esquinas del mundo y le dio lugar a cada una de las culturas que aún existen, incluyendo a los *kankwamos*. Desde allí se trazó la “línea negra” imaginaria, que debe ser defendida hasta la muerte.

Reichel-Dolmatoff (1946 - 1966:150), dice que: “La expresión *ka kúrigën* se traduce como “tierra arriba”; probablemente se hace alusión a los picos nevados que, para la mayoría de los *ika*, se localizan en dirección norte a su habitat”. Tal vez por esto es por lo que las puertas de entrada a la *kankúrwa* se ubican en el eje norte-sur, en dirección a un lugar grandemente sagrado.

En entrevista concedida por el mamo arhuaco Arwa Vikú<sup>52</sup>, se le preguntó cuál era el hilo conductor que une las culturas indígenas de la sierra, respondió:

Además de mantener la unidad en torno a nuestra sabiduría milenaria, también nos une el marco geográfico de la sierra nevada de Santa Marta, ya que los picos nevados hacen parte de nuestra fuente de iluminación y sirven como una antena especial para mantener una guía, una visión, un espectro a nivel del planeta y eso nos sirve a nosotros para mantener el equilibrio. Por lo tanto, a los *phundwas* o picos nevados acudimos todos los mamos, sin distinción de grupo alguno, y allí hacemos las mismas ofrendas, hacemos los mismos rituales para mantener precisamente esa unidad de las cuatro tribus sagradas, esa identidad y ese equilibrio.

### **Deconstrucción geométrica y patrón figural**

Debido a que en *phundwas* se encuentra un periodo de magnitud dos, la arhuaca comienza con una línea larga que intenta ocupar una cara de las mochilas. Como se ha mostrado en los dibujos que reflejan algunas variaciones de *phundwas*, el periodo puede llegar a cuatro. Las siguientes figuras van mostrando la construcción de *Phundwas*.

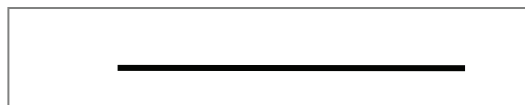


Figura 93. Deconstrucción paso 1. *Phundwas*.

---

<sup>52</sup> La entrevista completa se encuentra en la revista virtual, *Visión chamánica*. <http://www.vision-chamanica.com/index.htm>. Enlace: “chamanes”.



Figura 94. Deconstrucción paso 2. Phundwas.



Figura 95. Deconstrucción paso 3. Phundwas.



Figura 96. Deconstrucción paso 4. Phundwas.

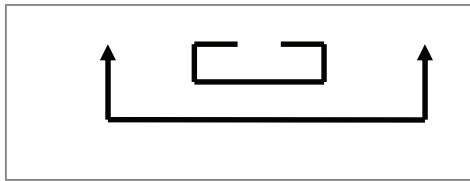


Figura 97. Deconstrucción paso 5. Phundwas.

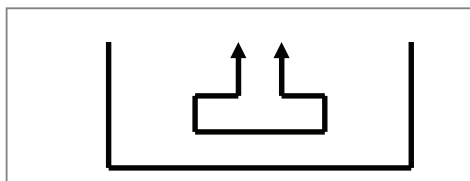


Figura 98. Deconstrucción paso 6. Phundwas.

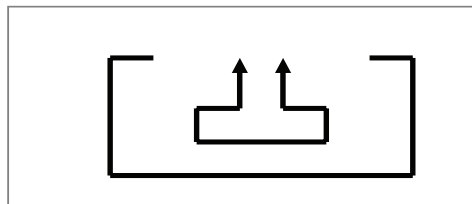


Figura 99. Deconstrucción paso 7. Phundwas.

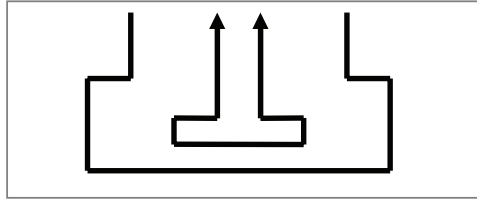


Figura 100. Deconstrucción paso 8. Phundwas.

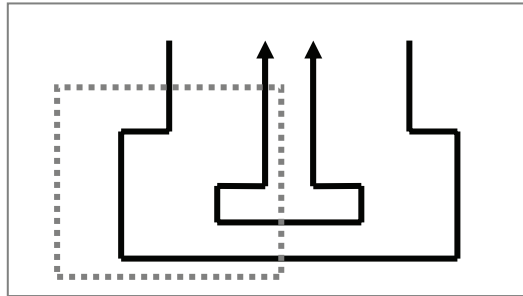


Figura 101. Deconstrucción paso 9. Phundwas. Señalización del patrón figural.

**Patrón figural**

Como se puede ver, esta es una de las *figuras tradicionales* que contiene más trazos en la definición de su patrón figural.

**Perspectivas de construcción**

Se considerarán dos perspectivas de construcción, que se mostrarán en la siguiente tabla, esto es posible según la manera como la indígena arhuaca decida hacerlo.

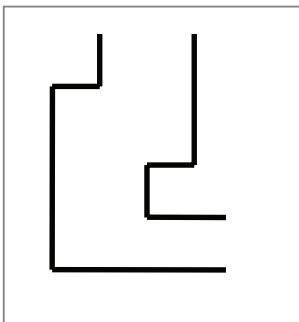


Figura 102. Patrón figural de phundwas.

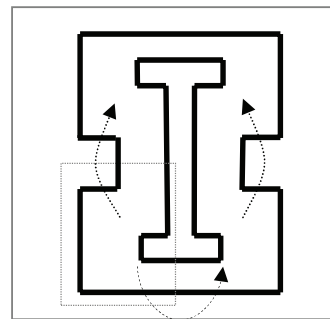
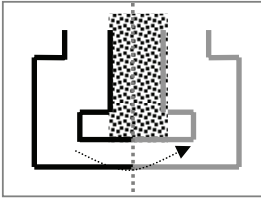


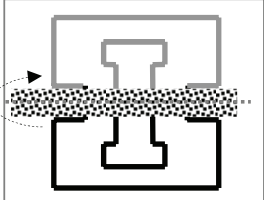
Figura 103. Traslaciones y reflexiones en la construcción de phundwas.

Tabla 7. Dos formas posibles de tejer a phundwas.

**Caso uno:**  
Reflexión con respecto a una franja vertical

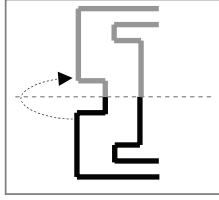


Reflexión con respecto a una franja horizontal

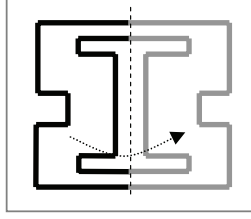


Como se observa, la indígena arhuaca puede tomar como ejes de reflexión franjas o vueltas en el cuerpo de la mochila.

**Caso dos:**  
Reflexión tomando como referencia una vuelta en la mochila

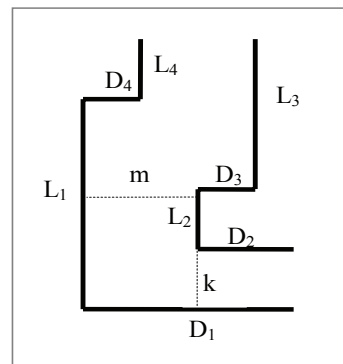


Reflexión tomando como referencia una línea imaginaria vertical



**Patrón geométrico**

Figura 104. Parametrización del patrón figural de phundwas.



Puede verse que cada ángulo recto formado entre trazos horizontales y verticales, se forma si tienen el mismo subíndice. Cada  $D_i$  entre sí, al igual que los  $L_i$  son paralelos. Cada  $D_i$  con respecto a cada  $L_i$  son ortogonales. Por tanto el patrón geométrico

podría ser:

$$[D_1, L_1, D_2, L_2, D_3, L_3, D_4, L_4]n,$$

Donde  $n$  es el periodo que regularmente es 2. En el patrón figural,  $k$  es la distancia entre  $D_1$  y  $D_2$  y en el caso de  $D_3$  y  $D_4$  es aproximadamente de  $2k$ ,  $m$  es la distancia entre cada par de  $L_i$  sucesivos.

### **GWIRKUNU: CERROS Y LAGUNAS**



Figura 105. Mochila con gwirkuntu, cerro detrás de nabusimake y mamo Arwa Vikú soplando el caracol frente a una laguna sagrada<sup>53</sup>.

#### **Simbolismo y forma**

Lo más importante para los arhuacos es la tierra, pues ella para ellos es la *madre universal* de todo lo que existe. En los cerros y lagunas están representados seres mitológicos, padres y madres ancestrales que solo existían en el pensamiento, y que después quedaron convertidos en tierra y agua dando origen a la cultura arhuaca. Es decir, todo cerro y toda laguna son seres animados, tienen ser, espíritu. Según el mamo mayor Zäreymakú (Juan Marcos Pérez):

En el comienzo de la creación del mundo, se crearon las cordilleras, los cerros de la sierra nevada de Santa Marta que son sagrados. Para mí son dioses que se contemplan como las casas de un pueblo, pues lo primero que nació fue el pensamiento de los cerros, para luego formarse. Ese pensamiento se originó cuando no había nada y todo era niebla. Los cerros que nacieron primero, son padres de todo: animales, pueblos, plantas, aguas; en ellos está representado el universo, en los cerros nacieron las distintas razas, los distintos pueblos.

<sup>53</sup> Esta última foto fue tomada del encabezado de la entrevista que le hicieron en la revista virtual *Visión chamanica*, ver: [www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm](http://www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm).



Según el mamo Arwa Vikú<sup>54</sup>, los arhuacos conciben a los pozos de agua, que llaman *yeikunuma*, como “poder del agua”: *Yei* es agua; *numa* es fuerza del agua. Reichel-Dolmatoff estableció que: “dentro de los cerros se suponía – y aún se supone – que viven toda clase de animales, de personas transformadas o animales de aspecto humano; asimismo, se cree que el fondo de las lagunas está poblado de serpientes y monstruos acuáticos sólo vistos en pesadillas”. No se puede concebir un cerro sin una laguna, sería como un hombre sin una mujer. Según los Indígenas Arhuacos (s.f.: 66), los cerros y lagunas:

de acuerdo con a ubicación de lugar tienen funciones muy importantes como: velar por el cuidado de los animales, por las personas, por las plantas, el agua, el aire y otros, es por eso necesario la convivencia con ellas y ayudar a fortalecerlas con el pago. Las piedras grandes son la representación de los mayores y autoridades y las pequeñas son los peones o servidores a los amos como elementos productores de comidas.

Los mamos les hacen ofrendas, les cantan, les piden consejos y ayudas para las cosechas, la salud de su gente, los miran fijamente durante horas sin cambiar de posición, la mirada fija; con los brazos cruzados al pecho, el brazo izquierdo sobre el derecho. Cada uno de ellos, como por ejemplo, los *pozos de agua* tiene funciones específicas.

Koriwa es el lugar donde nace el agua, es un manantial femenino y presenta siempre como un charco, fango o pantano, a partir de allí hasta desembocar a otro arroyo se llama Jezugumu, arroyuelo y luego cuando llega a un nivel más caudaloso encontramos pozos (*jwikunuma*), que son lugares que fueron dejados por los Padres como oficina, allí se encuentran personas como guardianes que divulgan todas las decisiones dadas por los Padres de acuerdo a la función y poder del lugar. Por esto es que hay Jwikunuma de productos, Jwikunuma de bautismo, Jwikunuma de matrimonio, Jwikunuma de mortuoria, etc.

Los Indígenas Arhuacos (s.f.: 84)

Los cerros brindan la tierra, las lagunas llaman otras aguas del cielo y ellas mismas riegan las tierras cuesta abajo. En la mochila *gwirkttntu*, por eso están representados los padres (con la altura) y las madres (con la profundidad del diseño) sagrados, y cada vez que ella se teje se les hace una ofrenda.

En las descripciones que hizo el padre Vilanesa sobre los arhuacos (1952: 53-55), se encuentran datos de suma importancia que justifican la dimensión mitológica de la figura, en la que se muestra la cantidad de montañas y de lagunas sagradas con sus

---

<sup>54</sup> Entrevista hecha por miembros de la revista virtual *Visión chamánica*. Ver: [www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm](http://www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm)

respectivos significados, y el sorprendente simbolismo que los indígenas arhuacos les han proferido a su entorno:

*Tabla 8. Montañas sagradas (hombres)*

C'unduákë	La casa de Dios (en este caso sería de kaku seránkua). Es el cerro más alto de la sierra nevada de Santa Marta.
C'úndua	Conjunto de cerros nevados. Región sagrada a donde van los espíritus de los que mueren.
Mosarátu	Primer jefe de los indios.
Meiyáwe	Defensor de los indios.
Zavágui	Inventor de las ollas y tinajas de barro.
Sokakhárua	El que inventó comer la coca. Es también abogado de los que se casan.
Bunyuagéka	Corregidos, y primera autoridad de los indios.
J'uic'uc'u	Casa del sol.
Kakhjuíriva	Padre del sol.
Geinagéka	Inventor del fuego.
Suaníku	El que obliga a trabajar y prohíbe la vagancia.
Kakhyeríva	El que hace llover.
Búnnei	El que da la paciencia y la tranquilidad.

*Tabla 9. Montañas sagradas (hombres)  
(habitadas por cuatro espíritus)*

Búnkata	Jefe principal.
Bunyuagéka	Jefe secundario.
Boróte	Jefe secundario.
Seikúrua	Jefe secundario.

*Tabla 10. Montañas de los espíritus tutelares de los jefes.*

Abzána	Protector del jefe principal.
Kurkátë	Protector del jefe secundario.
J'uic'uc'u	Protector del jefe secundario.
Inárua	Protector del jefe secundario.
Makogéka	Ayudante o secretario de kurkátë.
Sinárua	Ayudante de j'uic'uc'u.
Atisánárua	Ayudante de inárua.

Tabla 11. Montañas maléficis (hombres)

Seikatúntu	Padre de la maldad y jefe de los indios malos.
Busóya	El que trae la muerte y preside los entierros.
Bunkéya	El enemigo de los blancos.
Nánkuaya	Dueño de las pestes.
Kurúnë	Padre de la pereza.

Tabla 12. Lagunas sagradas (mujeres)

Atinabóba	La dueña del mundo; al mismo tiempo, es dueña e inventora de los jeroglíficos grabados en las piedras.
Yiwë –anyínyi	Dueña de las casas ceremoniales.
Yiwë – makurúma	Hija también de Atinabóba. Abogada de los regalos.
Atizeizínë	Madre y abogada de las madres de familia.
Gundivéja	Madre y protectora de las criaturas.
Ati-zeikundivéja	Inventora de la panela y protectora de los lugares donde se fabrica el dulce.
Ati-zeirec'an	Abogada de las estériles (donde se piden hijos para ellas).
Ati-senzariúman	Abogada de las estériles “de remate” (donde se piden hijos para ellas).
Yiwë-kundevác'ukua	Protectora del ganado y de los animales domésticos.
Ati-zakuyeríva	Madre del agua de las lagunas y de los ríos.
Ati-duikúnkana	Inventora de los caminos y protectora de los caminantes.

Tabla 13. Lagunas maléficis

Kondiduíva	Comedora de carne humana.
------------	---------------------------

En los cerros y lagunas se hacen ofrendas que van marcando el ciclo de la vida y se da inicio al calendario agrícola. En cerros y lagunas está la fecundidad, circula *gamako*.

En la descripción que hace el padre Vilanesa, teniendo en cuenta la información anterior, se encuentra una caracterización importante que vale la pena destacar:

Las diversas purificaciones a que deberán someterse los indios durante su vida, deben hacerlas por prescripción del Mámë y bajo la estricta vigilancia del mismo.

Los niños recién nacidos se deben llevar al Mamë para que los lave y los libre del espíritu malo.

Entre las principales ceremonias que deben hacerse durante el periodo de iniciación a la vida conyugal, figuran las continuas abluciones y purificaciones de los aspirantes.

Las viudas sobre todo, están a merced del Mámë, obligadas a zambullirse en el río, tantas cuantas veces se les diga, y hasta que no les quede ni un resquicio del espíritu del marido, que no las quiere abandonar ni aún después de muerto.

Para curar a los enfermos los meten dentro del río, pensando que la corriente del agua arrastrará consigo la enfermedad, que el espíritu malo les tiene apegada al cuerpo.

Ciertas faltas o pecados que cometan los indios no se pueden borrar, sino bañándose por precepto del Mámë, en tal o cual pozo del río, en donde mora precisamente el espíritu que conviene para tal caso.

El simbolismo que tienen los cerros y lagunas dentro de la cultura arhuaca es motivo suficiente para su sacralización.

### **Deconstrucción geométrica, incluyendo sus variaciones, y patrón figural de *gwirkuntt***

En *gwirkuntt*, existen algunas variaciones que serán consideradas en su deconstrucción geométrica. La siguiente figura nos muestra la representación conjunta e inseparable que hay entre cerros y lagunas en *gwirkuntt*.

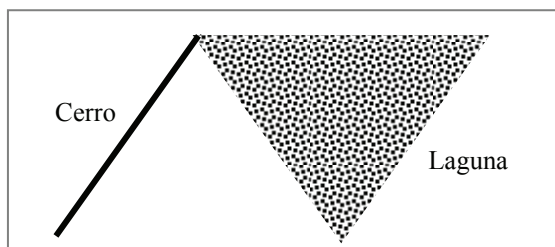


Figura 106. Cerro y laguna en *gwirkuntt*.

Lo primero que teje la arhuaca, son unas puntadas de referencia que le servirán para cada par consecutivo, y para indicar la base del cerro sobre la superficie de la tierra. Cada una de esas puntadas indicará el fondo de la laguna representada.



Figura 107. Deconstrucción paso 1. *Gwirkuntt*.



Figura 108. Deconstrucción paso 2. *Gwirkuntt*.

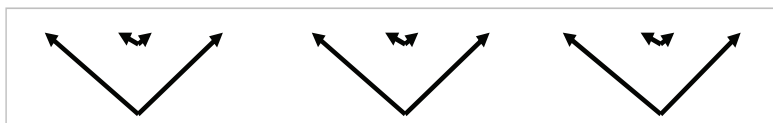


Figura 109. Deconstrucción paso 3. *Gwirkuntt*.

En el siguiente paso prácticamente ya estaría definido *gwirkuntt*, pero las arhuacas crean figuras con un mayor movimiento y representación por medio de franjas de ancho congruente.

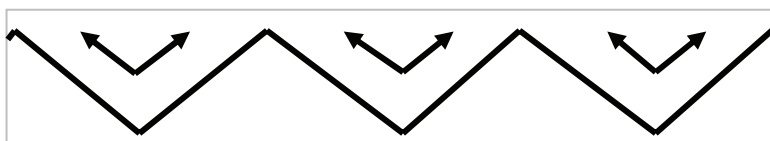


Figura 110. Deconstrucción paso 4. *Gwirkuntt*.

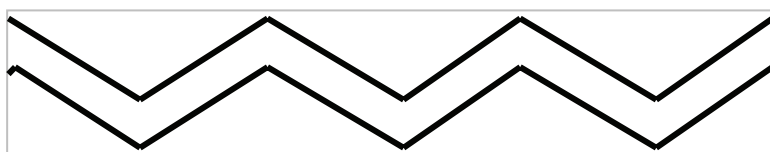
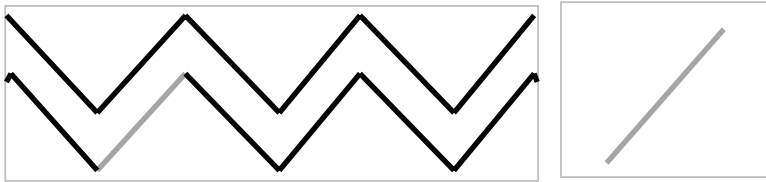


Figura 111. Deconstrucción paso 5. *Gwirkuntt*.

Se ha determinado entonces el proceso de construcción de *gwirkuntt* y a continuación se hallará el patrón figural.

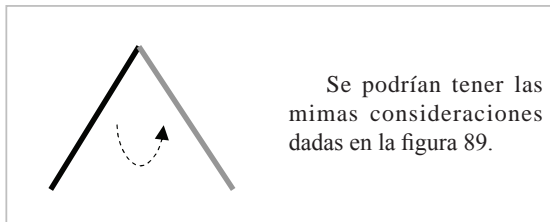
### **Patrón figural principal**



*Figura 112. Señalización del patrón figural de gwirkuntt y aislamiento de él.*

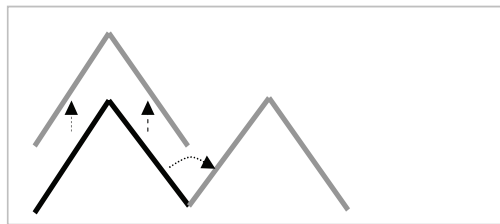
### **Perspectiva de construcción**

#### **Rotación**



*Figura 113. Rotación del patrón figural de gwirkuntt.*

#### **Traslación**



*Figura 114. Diseño bidimensional con respecto a la figura constituyente de gwirkuntt.*

### **Deconstrucción de variaciones**

#### **Primera variación**

Ahora las puntadas de base generan trazos horizontales bien definidos, los cuales van a definir el fondo de las lagunas, esto supone que los fondos de las lagunas de la sierra, como era de esperarse, no son constantes, son variables, y esta es una forma de representarlos, en el mismo sentido se presenta una variación en la altura de los cerros, para indicar la misma condición de variabilidad. Las otras dos variaciones se

alternan, cerros variables y lagunas constantes, cerros constantes y lagunas variables –esto se podría interpretar como una geografía variable como indudablemente lo es la Sierra Nevada de Santa Marta–.



Figura 115. Deconstrucción paso 1. Primera variación de gwirkũũũ.



Figura 116. Deconstrucción paso 2. Primera variación de gwirkũũũ.

Al seguir con el proceso se obtiene la figura 117.

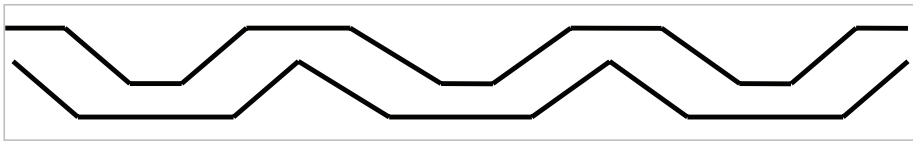


Figura 117. Deconstrucción paso 3. Primera variación de gwirkũũũ.

**Patrón figural – primera variación**

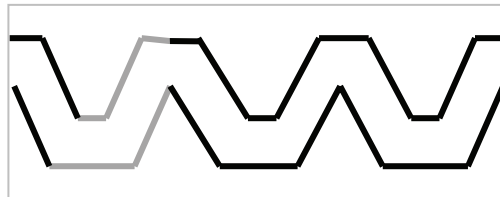


Figura 118. Señalización del patrón figural de la primera variación de gwirkũũũ.

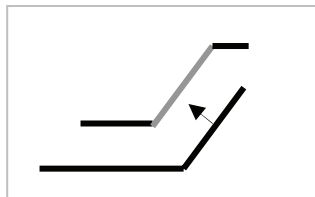


Figura 119. Señalización del único segmento congruente en el patrón figural de la primera variación de gwirkũũũ.

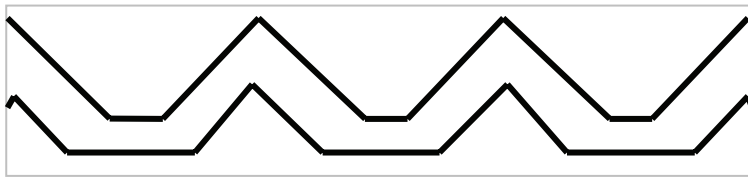
En este patrón figural aparece un trazo “repetido”, que es necesario considerarlo como parte a fin de poder “cerrar”<sup>55</sup> la figura.

### **Perspectivas de construcción**

Las perspectivas de construcción serán equivalentes para todas las variaciones de *gwirkuntu*, en consecuencia, no se mostrará la reconstrucción.

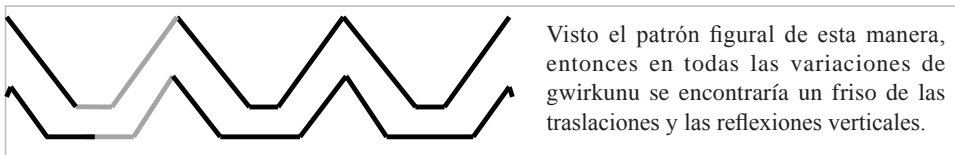
### **Segunda variación**

En esta variación se conservan los trazos de base horizontales, constantes, y separados a una distancia común.



*Figura 120. Segunda variación de gwirkuntu.*

### **Patrón figural – segunda variación**



*Figura 121. Señalización del patrón figural de la segunda variación de gwirkuntu.*



*Figura 122. Aislamiento del patrón figural de la segunda variación de gwirkuntu.*

<sup>55</sup> Recordemos que el color es quien define la región, y no tanto los trazos que se deducen para el patrón figural, es decir, dentro de esos trazos hay una región definida por un determinado color.

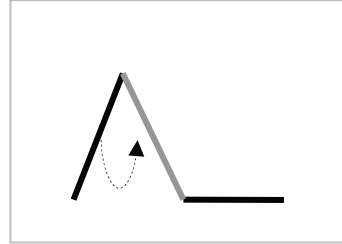


**Perspectivas de construcción**

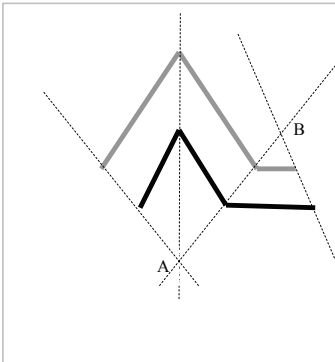
**Rotación y homotecias en fragmentos del patrón figural**

**Rotación**

Figura 123. Rotación de un segmento oblicuo en la segunda variación de gwirktttt.



**Homotecias**



Si consideramos la figura por regiones separadas, el trazo horizontal inferior tiene una homotecia que genera una figura con menor longitud, mientras que a la izquierda, la homotecia produce magnitudes mayores. Esta perspectiva de análisis, haría parte de otra deconstrucción geométrica en el aula de clases. Además, lo que se advierte, es que siempre será posible encontrar diversos conceptos geométricos en las figuras tradicionales.

La figura muestra los centros de homotecia y la razón (que debería ajustarse si se escoge este enfoque).

Figura 124. Homotecias en algunos segmentos de la segunda variación de gwirktttt.

**Reflexión**

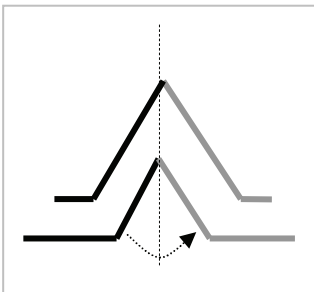


Figura 125. Reflexión vertical en la segunda variación de gwirktttt. Caso 1.

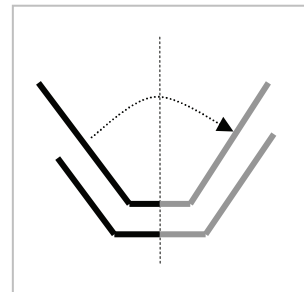


Figura 126. Reflexión vertical en la segunda variación de gwirktttt. Caso 2.

## Traslación

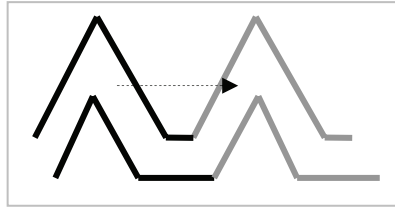


Figura 127. Traslación en la segunda variación de gwirktttt.

Se puede notar que en las variaciones sólo existe diferencia al final del tejido, una termina con un vértice mientras que la otra termina en un trazo plano, pero esta variación en el remate de las figuras, implica una variación en el patrón figural, y por ende, en el patrón geométrico correspondiente.

## Tercera variación

Esta tercera variación no es muy común de encontrar. Evitaremos la *deconstrucción* de ambas pues son procesos equivalentes a los que se han mostrado previamente.

### Patrón figural – tercera variación

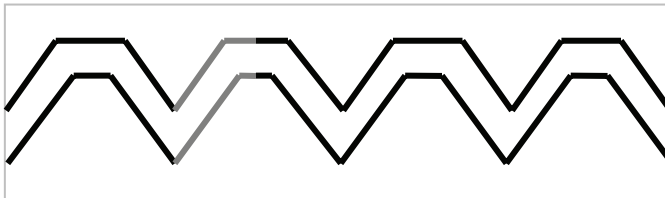


Figura 128. Señalización del patrón figural de la tercera variación de gwirktttt.

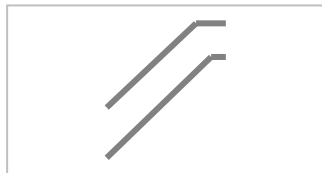
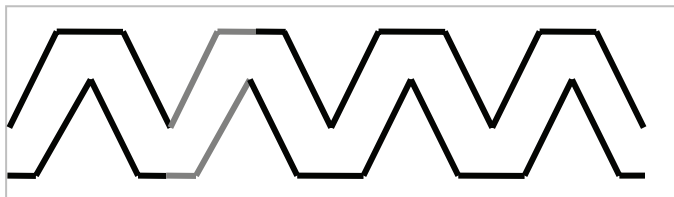


Figura 129. Aislamiento del patrón figural de la tercera variación de gwirktttt.

### **Cuarta variación**



*Figura 130. Señalización del patrón figural de la cuarta variación de gwirkuntt.*

### **Patrón figural – cuarta variación**



*Figura 131. Aislamiento del patrón figural de la cuarta variación de gwirkuntt.*

### **Patrón geométrico**

En cuanto a la obtención del patrón geométrico de la figura principal de *gwirkuntt*, su proceso de obtención sería relativamente fácil, pues se trata, como se ha visto en la deconstrucción geométrica, de un segmento oblicuo, sin embargo, se puede notar la significativa variación que hay en los otros *patrones figurales* de las respectivas *variaciones*; dos de las variaciones implican cuatro segmentos no repetidos y una tres. Lo único en común tanto para el *patrón figural principal* como para sus variaciones, son los ángulos agudos positivos que forman los primeros trazos oblicuos con respecto a la horizontal, o sea, con respecto a la primera vuelta.

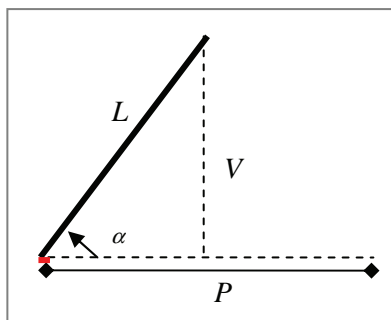


Figura 132. Parametrización del patrón figural principal de gwirkuntti.

En el patrón figural, que se muestra en la figura 132, se puso una marca en el vértice de  $a$ , para señalar una de las puntadas que aparece en el primer paso de tejeduría de gwirkuntti, a esa puntada la vamos a llamar “la puntada del fondo de la laguna”, también podría denominarse “puntada del extremo del cerro”. En el patrón figural aparecen:  $P$  que es la distancia que ocupa la base del cerro,  $L$  que es la longitud de la cuesta del cerro o la pendiente subacuática de la laguna y  $V$  la altura del cerro o la profundidad de la laguna. En consecuencia el patrón geométrico que rige el orden de tejeduría del patrón figural principal de gwirkuntti podría ser:  $[\bullet, P, L, \alpha(P, L), V]n$ , donde  $n$  es el periodo y  $\bullet$  es la puntada que da el fondo de la laguna.

En la construcción del patrón figural principal de gwirkuntti, surge una pregunta importante ¿Cómo determina la indígena arhuaca, el punto medio de  $P$ , de tal manera que la normal que se levanta en esa puntada al interceptarse con  $L$ , den el punto más alto del cerro o una de las orillas de la laguna? Recordemos que la unidad de medida con que cuenta la indígena es la puntada, es decir, que se pueden contar cuántas puntadas hay en la base del cerro, entonces basta con contar y dividir entre dos para obtenerla, luego traza una “línea normal imaginaria” a la base del cerro, hasta que  $L$ , sujeta a la inclinación del ángulo  $\alpha$ , la intercepta.

Tabla 14. Patrones figurales de las variaciones de gwirkantú y sus respectivos patrones geométricos.

	<p><math>[P_1, L_1, \alpha(P_1', L_1), m, P_2, L_2, P_3].n</math>, donde <math>m</math> es el ancho de la franja, <math>\alpha</math> es un ángulo agudo, los <math>p_i</math> son paralelos entre sí al igual que los <math>l_i</math>, los cuales solo son dos y son congruentes. <math>P_1'</math> es la prolongación de <math>p_1</math> y <math>n</math> es el periodo</p>
	<p><math>[P_1, L_1, \alpha(P_1', L_1), m, P_2, L_2].n</math>, donde <math>m</math> es el ancho de la franja, <math>\alpha</math> es un ángulo agudo, los <math>p_i</math> son paralelos entre sí al igual que los <math>l_i</math>. No hay trazos congruentes. <math>P_1'</math> es la prolongación de <math>p_1</math> y <math>n</math> es el periodo.</p>
	<p><math>[\alpha(V_1, L_1), L_1, m, P_1, L_2, P_2].n</math>, donde <math>v_1</math> es la "primera" vuelta, <math>m</math> es el ancho de la franja, <math>\alpha</math> es un ángulo agudo, los <math>p_i</math> son paralelos entre sí al igual que los <math>l_i</math> que solo son dos y congruentes. <math>P_1'</math> es la prolongación de <math>p_1</math> y <math>n</math> es el periodo.</p>
	<p><math>[P_1, L_1, \alpha(P_1', L_1), m, L_2, P_2].n</math>, donde <math>m</math> es el ancho de la franja, <math>\alpha</math> es un ángulo agudo, los <math>p_i</math> son paralelos entre sí al igual que los <math>l_i</math> que solo son dos y congruentes. <math>P_1'</math> es la prolongación de <math>p_1</math> y <math>n</math> es el periodo.</p>

## KANZACHU: HOJA DE ÁRBOL.



Figura 133. Mochila con kanzachu y un objeto natural atribuido a kanzachu (hoja de coca<sup>56</sup>).

### Simbolismo y forma

¿Cuáles son las condiciones para que un objeto representativo de la naturaleza (geografía, fauna, flora e imágenes mentales de seres míticos o del universo) sea tenido en cuenta por una comunidad para ser sacralizados por medio del diseño? En el caso de *kanzachu* –que traduce: hoja de árbol– y como seguramente sucede en todas las *figuras tradicionales*, la indígena toma unos elementos perceptibles del todo, del árbol o planta. ¿Por qué, entonces, no se tomó una rama, el tronco, la sombra o el árbol completo? La trama de significados que diferencia una cultura de otra, es la que le suministra a cada individuo la manera de interpretar el mundo. En este sentido, toma mayor relevancia un objeto con respecto a otros según el papel que juegue dentro de dicha cultura. Para algunas culturas un objeto natural puede tener status sagrado mientras que para otras no, todo depende del papel que juegue dentro de un sistema de creencias (mitos, leyendas, religión, doctrinas, etc.) o relaciones sociales, económicas o políticas. ¿Qué papel pueden jugar las hojas dentro la cosmovisión de los indígenas arhuacos, para que éstas adquieran un status sagrado, es decir, para que sean objeto de sacralización o santificación por medio del diseño?

Podrían existir algunas hipótesis:

1. Las materias primas más antiguas para elaborar mochilas, es la lana de algodón y el fique que se extrae de las hojas del maguey. En el caso del fique, existe una interacción directa con el objeto representado, y para obtenerlo intervienen ambos géneros: el hombre corta las hojas y luego les extrae la fibra mediante un proceso artesanal, posteriormente es lavada y puesta al sol a secar. Las siguientes figuras, muestran a indígenas arhuacos haciendo parte del proceso descrito, en el fondo se ve una mata de maguey, es decir, en este caso el objeto

<sup>56</sup> Imagen encontrada en: [http://www.renacerbol.com.ar/ed109/noticias\\_de\\_bolivia14.htm](http://www.renacerbol.com.ar/ed109/noticias_de_bolivia14.htm)

natural puede llegar a ser sacralizado por ser la parte esencial del medio físico, donde el pensamiento geométrico se expresa a través del diseño.



Figura 134. Hombre machucando una hoja de maguey y una mujer hilando en la carrumba. La figura 134a fue tomada de Orozco (1990: 151) y la figura 134b del mismo autor (1990: 145).

2. El mismo reconocimiento a todos los árboles y plantas en general. Según los arhuacos ellos son hijos de la tierra, a la cual denominan *madre tierra*; en consecuencia, los árboles son sus hermanos, a ellos se les debe el hecho de proporcionar gran parte de elementos fundamentales para la construcción de puentes, casas, encierros de animales, equilibrio de las lluvias y del verano, suministro de alimentos como frutas, tubérculos, granos y hasta bebidas embriagantes. Para los indígenas arhuacos, no es posible vivir sin árboles y plantas. Siempre en todo caserío, hay plantas y árboles representativos de diferentes cultivos, y cada una con sus hojas distintas. En la misma construcción de una casa, las hojas juegan un papel importante. El techo puede ser de pasto, que cultivan, o de hojas de palma



Figura 135. Casas autóctonas arhuacas.

¿Qué más puede llegar a ser la forma de una vivienda que la representación de un árbol?

Existe un caso particular sobre el cual vale la pena detenerse un poco: la *hoja de coca*; tal vez, la hoja de coca sea el elemento de mayor influencia en las costumbres socioculturales de los arhuacos. La planta más común y cercana a una casa, por lo general es la de *coca*. Su cultivo le corresponde al hombre hacerlo y a las mujeres recolectar las hojas en grandes mochilas que llaman *kuku*, luego las llevan a la casa donde los hombres la lavan, limpian y son puestas a tostar en una olla de barro a fuego moderado; son retiradas del fogón cuando han dado el “punto” y lo que sigue, son las dos más importantes funciones de la hoja de coca para el hombre arhuaco: una es su depósito después de tostadas en dos mochilas pequeñas, una donde se guarda el poporo, *yo'buru mäsi*, y la otra, *ziyu*, que va dentro de *yo'buru mäsi*, y que se mete dentro de la *chigekuanu*, la mochila del hombre. Las hojas que se depositan en el *yo'buru mäsi* sirven para saludar<sup>57</sup>. ¿Qué significa esto? Que los lazos de unión y fraternidad se hacen por medio de un elemento representativo de la naturaleza. El segundo aspecto tiene que ver con lo que significa la hoja de coca en el *coqueo* o *mambeo*: Según los propios arhuacos, mascar hojas de coca le permite cinco transformaciones del cuerpo que son importantes para otras actividades:

- Les entrega *lucidez mental*, que sirve para las conversaciones fundamentalmente, por las noches.
- Les da *insomnio*, esto les permite conversar sin pereza.
- Les permite *transportarse* al mundo de sus padres creadores, posibilitándoles el diálogo con ellos.
- Les permite *diezmar el hambre*, esto le permite dedicar más tiempo a sus actividades en general.
- Les da *resistencia para trabajar*, en consecuencia los resultados se ven rápidamente.

Figura 136. Poporo con hojas de coca.  
Tomado de Orozco (1990: 188).



En síntesis, se puede concluir desde esta perspectiva, 1) el objeto natural es sacralizado por la vital función que puede cumplir en la estrecha relación entre la cosmovisión y la

<sup>57</sup> Algunos hombres usan estas mismas hojas tanto para saludar como para mambear. Otros las diferencian.

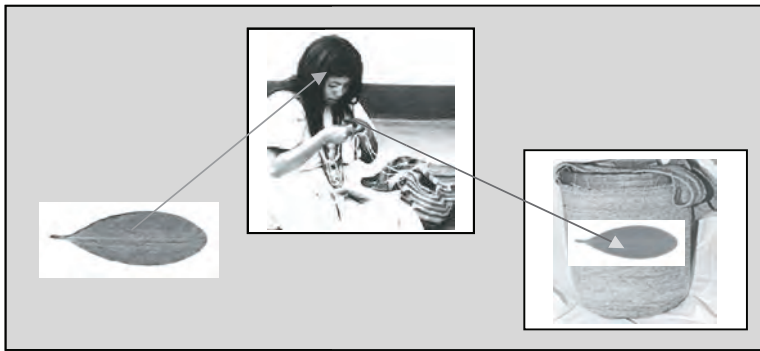


cosmogonía de la cultura con la flora, y 2) a partir de las funciones que juegan en los rituales sociales o espirituales. Más adelante veremos, como otros objetos naturales son sacralizados por temor.

**Proceso de abstracción que conduce a la sacralización usando pensamiento geométrico**

Este análisis incluirá algunos conceptos que en los otros análisis no se han tenido en cuenta, y se volverán a retomar cuando se haga la transposición de este capítulo en el texto de enseñanza.

El problema que establece la representación figural de un objeto natural, es precisamente ¿cómo se puede hacer un registro figural de un objeto natural, que le pueda entregar un status sagrado?



*Figura 137. Proceso de construcción de kanzachtt.*

En primer lugar, se ha dicho hasta el momento, que el objeto natural a sacralizar debe tener unas condiciones, una funcionalidad o una creencia, que se resumiría así:

- 1) El objeto natural cumple un papel básico en el medio físico, que sirve de soporte a su propia sacralización.
- 2) El objeto natural es sacralizado por la vital función que puede cumplir en la estrecha relación entre la cosmovisión y la cosmogonía de la cultura con la flora y la fauna.
- 3) A partir de las funciones que juegan en los rituales sociales o espirituales.

Se han propuesto algunas hipótesis para la sacralización de las hojas en general, las cuales representan la flora completa de la Sierra Nevada de Santa Marta. ¿Cómo procedieron las primeras indígenas, para dar solución al problema de la representación

planteado por las hojas en general? En primera instancia, las hojas de los árboles son objetos físicos, tangibles, la indígena quizá observará una o unas hojas, y se daría cuenta, que algunos elementos podrían ser replicados mediante su sistema ancestral de representación básico: el tejido de mochilas. Este impone un variado sistema de técnicas sujeto al uso de un instrumento de elaboración: la aguja, pero esta técnica implica un obstáculo para la elaboración de trazos curvos, por lo cual recurre a elementos representativos de una hoja, siendo este, el primer paso de abstracción del objeto natural. Para visualizar este proceso se usará una hoja de coca.

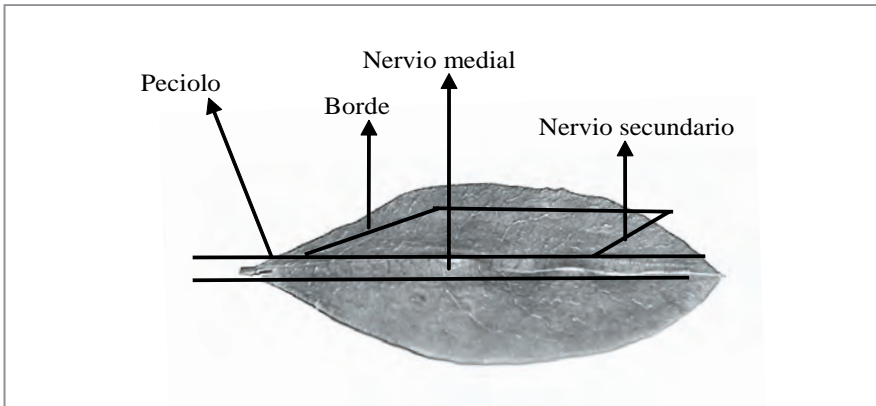


Figura 138. Elementos representativos de una hoja de coca.

La pregunta que se debería hacer sería: ¿por qué no siguió tomando el borde de la hoja directamente del objeto observado, sino que usó el nervio secundario de la hoja tal como lo muestra la figura 139?

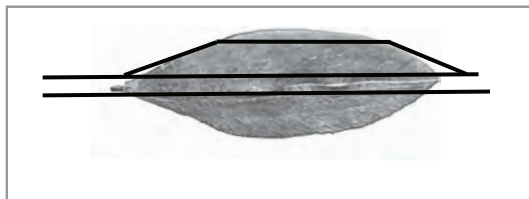


Figura 139. Linealización de una hoja de coca.

Es probable que esta forma se haya descartado por ser representativa de otra figura tradicional, *gwirkuntt*, referente a las montañas y los lagos. El hecho de tomar el nervio secundario de la hoja como elemento representativo, le da una diferencia

visual al objeto representado. Luego de seleccionados los elementos representativos del objeto natural, siguen dos procesos mentales: el primero es el desarrollo de las *ideas geométricas*, que son mediadas por las técnicas de la indígena para hacer una mochila; el otro, es el *registro figurativo*, el cual es el que le da significado simbólico al objeto representado, que es mediado por la cosmovisión de la cultura. Como se ha dicho, en el desarrollo de las ideas geométricas relacionadas con los elementos representativos del objeto natural, hay un primer nivel de *abstracción*, en esa abstracción, interactúan ideas geométricas que le darán la forma general al registro figurativo, estas son: existe unos saberes ancestrales geométricos conformados por procedimientos, técnicas y conceptos para elaborar una mochila; entre ellos se encuentran *la puntada* como unidad de medida, *la combinación de colores* que potencializa el desarrollo de las ideas geométricas, porque si no hay más de un color en una mochila no hay desarrollo de ideas geométricas significativas; *el número de vueltas* que dan la altura de la mochila y *el radio de la boca* de la mochila, o el radio del cilindro. Hay además conceptos de *linealidad* que son consecuencias del sistema de técnicas usados para elaborar la mochila. Y por último hay *transformaciones isométricas* en la elaboración de una *figura tradicional*, es decir, se preservan los parámetros que se incorporan en la elaboración de la *figura tradicional*, por ejemplo, hay traslaciones que podríamos definir como  $T: R_1 \leftrightarrow R_2$ , o sea, hay un conjunto de puntadas  $P_n$ , en una primera región o sector de la franja de la mochila, llamada  $R_1$ , que definen el patrón figural, a las cuales les corresponde otro conjunto de puntadas  $P_m$ , que está ubicado a una distancia  $E$  a la derecha de  $P_n$  en una región  $R_2$ . Esa correspondencia puede ser sucesiva. La siguiente figura representa una linealización de *kanzacht* y las correspondencias entre regiones que se suceden en el tejido.

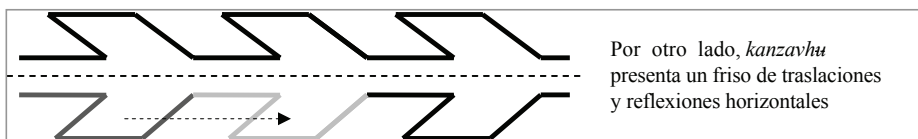


Figura 140. Traslación en *kanzacht*.

Toda la región definida por los trazos de tonos diferentes, incluidas las puntas que definen la media hoja, son los que definen el conjunto  $P_n$ . Esta sería otra forma de analizar geoméricamente las *figuras tradicionales*. Todos estos enfoques en lo posible se recogerán en la propuesta educativa, si hubiese el caso.

Hay que resaltar, que no se trata en estos momentos, de examinar desde una etnomatemática meramente descriptiva y sin significado, lo que habría de la geometría transformacional en los diseños arhuacos, pues todas estas operaciones están cruzadas por la cosmovisión de la arhuaca que teje. Entre los arhuacos la simetría representa el equilibrio, la relación constante entre lo positivo y lo negativo, en consecuencia, toda transformación en el plano, que las tejedoras realizan, responde a una condición de equilibrio, mediada por su cosmovisión y a la solución del problema planteado, al pretender representar las hojas de los árboles:

La lluvia es buena, da frutos, pastos para los animales, a los ríos se le ve la vida, pero mucha agua causa crecientes, se lleva a los animales, tumba las tarabitas. También es bueno el verano, pues él deja crecer los animales y plantas, los pájaros hacen los nidos en verano, el retoño sale después del verano, la planta está seca y llega la lluvia y le cambia la cara, nacen las semillas, pero mucho también es malo, mata todo, hasta a uno, entonces es necesario el equilibrio en la sierra y en todas partes<sup>58</sup>.

En todas las *figuras tradicionales*, se puede encontrar dicho concepto de equilibrio. *Los indígenas arhuacos* (s.f.: 62, 63), en diferentes apartes de su texto, describen la siguiente simbología sobre *kanzacḥṭ*:

Los *murundwas* son árboles que en un principio cuando fueron convocados a una región para elegir a la madre, al cuál recayó la responsabilidad fue llamada así. Por eso ellos son las madres de las plantas y donde están ubicados son las oficinas y desde allí hacen la justicia y tienen su consultorio. También son los vigilantes de las malas acciones de la humanidad y cuando se les hacen ofrendas o pagamentos se fortalecen y cumplen con su función. Y así como se fortalece el *murudwa* haciéndoles el pago, las culturas de la sierra nevada se fortalecen cumpliendo y viviendo la ley tradicional.

Cuando todo esta oscuro el padre Ni'kucha fue el que ordenó la función de cada árbol y quien los ubico en los diferentes lugares, fueron entonces denominados *murundwa*, cada uno de estos árboles está para cumplir una función, además pueden ser de diferentes especies y clases. Los diferentes puestos para el pago dedicado a los *murunwas* son: *Kunchikeyrwa*, *Mundwa*, *Kundwa* y *Kundoku* que están ubicados en diferentes partes de la sierra nevada de Santa Marta.

### **Patrones figural y geométrico. Deconstrucción geométrica**

La figura 141, muestra la *linealización* de *kanzacḥṭ*. Este paso es fácil y a la vez muy abstracto, pues al hacer la linealización de la figura se le ha quitado el contexto

<sup>58</sup>Recreación de una conversación con Jeremías Torres. Junio, 2003.

y simbolismo. Tal como sucede con las otras *figuras tradicionales*, sin embargo, es necesario “hacerlo así” para el análisis geométrico y su futura propuesta educativa. Para este capítulo, solo se han tomado los elementos de *configuración de orden*, los que definen la *figura tradicional*, pero para el próximo se considerarán otros elementos de configuración. Se ha aclarado, que se va a tomar la intención geométrica de la arhuaca como un hecho, pues se la considera como una forma de ordenar, basada en el acto de tejer. En consecuencia, todo lado dentado o semidentado, a no ser que sea un *elemento de orden* para la identificación de una *figura tradicional*, será tomado como lineal.

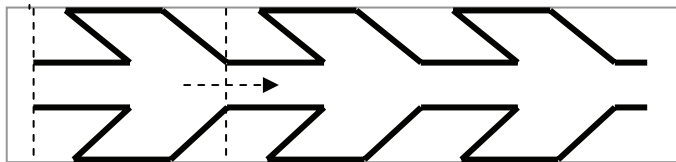
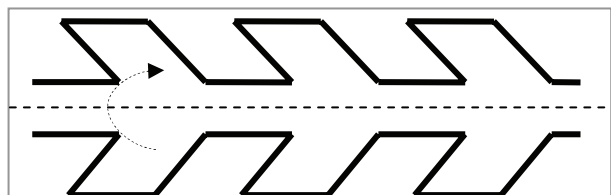


Figura 141. Generador horizontal: figura constituyente de *kanzachtu*.

Para hacer el análisis geométrico, se ha tomado inicialmente la figura completa que representa a *kanzachtu*, de hecho se podría decir, que *kanzachtu* sólo estaría representado por la figura que está entre las rectas verticales intermitentes de la figura 141, pero toda *figura tradicional* tiene un ritmo. A partir de esta figura general se van a buscar los elementos de orden, que con sólo repetirlos, aplicándole algunas transformaciones geométricas, se obtiene dicha forma. Lo primero que se observa en la figura 142, es que hay una *reflexión* horizontal, empírica, de la cual es consiente la indígena a pesar de que no la llame reflexión, pues ella lo muestra con las manos. Se traza entonces una línea por la mitad de *kanzachtu*, que opera como recta de reflexión.

Figura 142. Generador reflexivo de *kanzachtu*.



¡Se obtiene así la mitad rítmica de *kanzachtu*.

Se ha escogido una recta de reflexión horizontal, y no vertical, pues en esta dirección es como va apareciendo a medida que se va tejiendo, de abajo hacia arriba.



Figura 143. Mitad rítmica de kanzachtt.



Figura 144. Patrón figural de kanzachtt.

La figura 145, indica los trazos mínimos que una indígena arhuaca debe hacer para tejer a kanzachtt, siendo estos los elementos de orden; después de hacerlos, sólo sigue un proceso de repetición de ellos con algunas transformaciones geométricas. La arhuaca puede tejer inicialmente el patrón figural sucesivamente, también puede preferir tejer primero la *figura constituyente* y luego reproducirla hacia la derecha, pero siempre lo primero que se teje, es una que establezca las dimensiones de las otras, es decir, una traslación progresiva en un eje horizontal. Para descongelar el patrón geométrico se le hará al *patrón figural* una asignación de parámetros. La figura 145 muestra el patrón figural de kanzachtt, con los parámetros simbólicos.

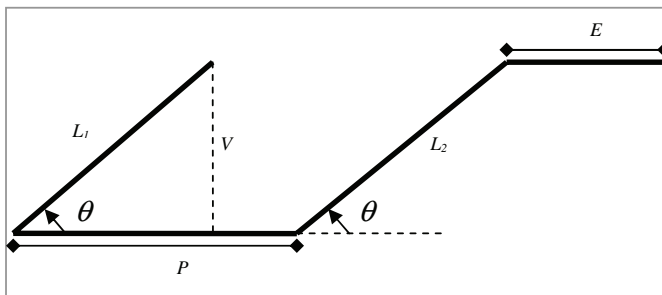


Figura 145. Parametrización del patrón figural y figura constituyente de kanzachtt.

La figura anterior es equivalente a media hoja de árbol, y el orden en que comienzan a aparecer los parámetros a medida que la mujer teje es el siguiente: 1) el número de “puntadas” que tiene el primer elemento de orden horizontal representado por  $P$ ; 2) en la segunda vuelta aparecen los ángulos  $\theta$  que forman los lados oblicuos  $L_1$  y  $L_2$ , que son de longitudes iguales, con respecto a  $P$ , definido en la primera vuelta, 3) el número de vueltas  $V$ , que daría la altura de la media hoja y 4) la distancia de traslación de una hoja con respecto a otra, asignada por  $E$  (espacio).  $n$  es periodo del

*patrón figural*. Tanto  $P$ ,  $E$ ,  $V$ ,  $n$  son medibles visualmente, además son magnitudes enteras o unidades de puntadas. Establecido este primer orden de aparición de los parámetros, el patrón geométrico que representa el patrón figural de *kanzachtt* es:

$$[P, L_1, \theta(P, L_1), L_2, V, E] \cdot n, \text{ donde } L_1 \parallel L_2 \text{ y de igual longitud.}$$

No obstante, este patrón define la forma de *kanzachtt* más reconocida, la cual se ha mostrado en la figura 145. La tejedora puede incluir otras variaciones en el patrón y generar una nueva forma que, indudablemente, no se distanciará mucho de la forma básica.

**Patrones geométricos con patrones figurales semejantes y alternados**

Consideremos el caso en el que *kanzachtt* sea el producto de combinaciones de dos *patrones figurales* semejantes y alternados. Hasta el momento no se ha encontrado un *kanzachtt* formado por las combinaciones de más de dos *patrones figurales*, o es una o son dos.

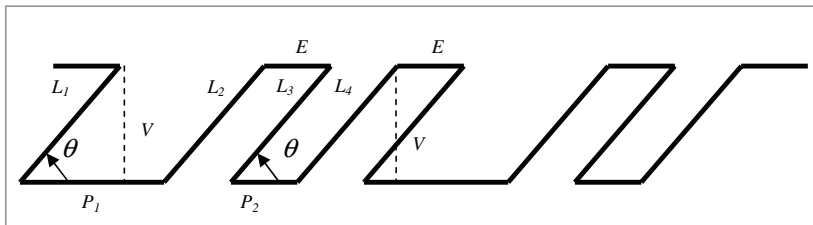


Figura 146. *Kanzachtt* con alternación de patrones figurales semejantes.  $E \rightarrow P_2$

La distancia de separación  $E$ , entre *patrones figurales* semejantes tiende a ser igual al número de puntadas  $P_2$ .

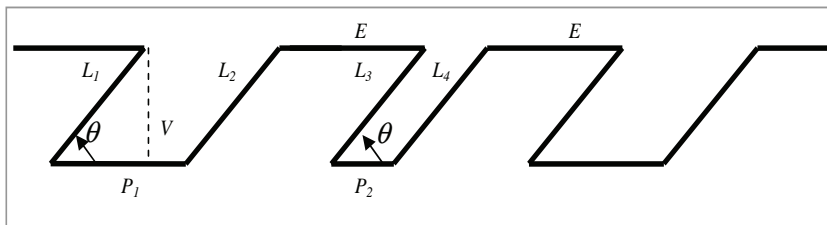


Figura 147. *Kanzachtt* con alternación de patrones figurales semejantes.  $E \rightarrow P_1$

Puesto que se tiene el patrón geométrico de un *kanzachtt* cuando se identifica un patrón figural, considerándose dos casos. Antes de esto, debe notarse que el número de vueltas que da la altura de los *patrones figurales* es la misma.

*Caso A:* cuando el espacio  $E$ , entre cada una de los *patrones figurales* permanezca constante, el patrón general producto de una suma de *subpatrones* es:

$$([P_1, L_1, \theta(P_1, L_1), V, L_2, E] + [P_2, L_3, \theta(P_2, L_3), V, L_4, E]) \cdot n$$

donde  $P_1 \neq P_2$ , donde  $L_i$  son de "igual" longitud y paralelos entre sí.

Se debe además considerar, que  $V$  es la misma en ambos *patrones figurales*, y de igual forma  $E$ , lo único diferente es  $P_1$  con respecto a  $P_2$ , es decir, el número de puntadas que la tejedora emplea para representar simbólicamente la renovación de las hojas en un árbol,  $P_1$  es la hoja que muere,  $P_2$  es la hoja naciente.

*Caso B:* cuando  $E$  sea variable y alternado. El *patrón* es equivalente al anterior, con la diferencia que en la primera mitad del patrón es  $E_1$  y en la otra  $E_2$ .

Hasta el momento no se ha encontrado que  $E$  varía en más de dos valores en una misma banda.

Se pudo haber notado que dichos *patrones geométricos* son un poco extensos, esto es debido a que hay alternancia del *patrón figural*.

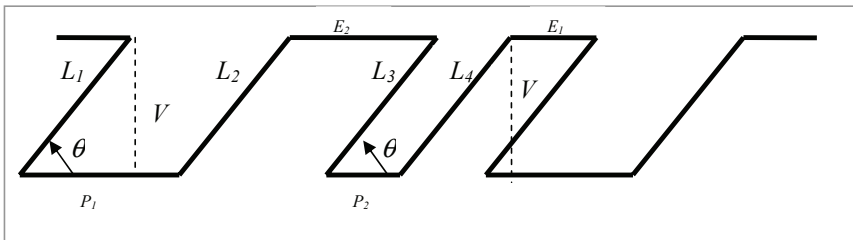


Figura 148. *Kanzachu* con  $e$  variable y alternada.  $E_1 \rightarrow P_2 \cdot E_2 \rightarrow P_1$ .

### Deconstrucción geométrica

Una vez que se haya establecido el patrón figural y su patrón geométrico, establezcamos cuál es el proceso geométrico, que se presenta al momento de desarrollar la *figura tradicional*: existen dos procesos de construcción ancestrales, que le permiten la construcción de una *figura tradicional* a la indígena arhuaca, ir tejiendo en espiral, de abajo hacia arriba, e ir ordenando los parámetros del patrón figural de izquierda a derecha. Estos dos procesos geométricos, tienen el control absoluto de la construcción general.

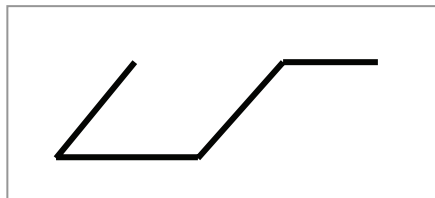


Figura 149. *Patrón figural de kanzachu*.



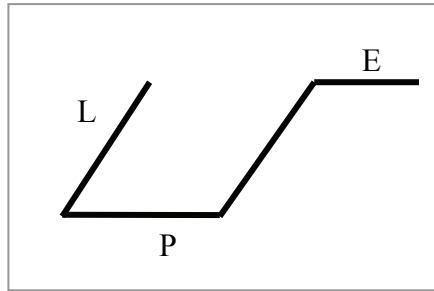


Figura 150. Patrón figural de kanzacht con algunos parámetros.

Éste patrón figural no aparece de inmediato, su construcción es progresiva, cada una de las vueltas que lo va definiendo es ascendente, por lo tanto, cada puntada que va definiendo un parámetro del primer patrón figural que se empieza a tejer, servirá de referencia para ir tejiendo proporcionalmente las otras puntadas de la imagen del patrón figural. De forma detallada sería:

- a) Lo primero que se teje es  $P$ , “la base de una media hoja”; puesto que van apareciendo de izquierda a derecha, se tendría lo siguiente:

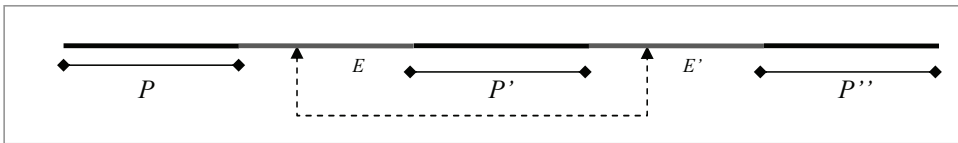


Figura 151. Indicaciones de traslaciones en la primera vuelta de kanzacht.

Cada puntada que defina a  $P$ , que en consecuencia va construyendo al patrón figural de kanzacht, tiene una imagen que se traslada progresivamente hacia la derecha, hasta cumplir una vuelta completa. En síntesis hay un proceso de traslación de cada una de las puntadas de referencia que definen a  $P$ . Si  $D$  es el número de puntadas que definen a  $P$ , entonces, por aproximación, a cada puntada que define a  $P$  le corresponde una y sola una puntada que define a  $P'$ . En consecuencia a cada puntada que define a  $P'$  le corresponde, por aproximación, una y sola una puntada que define a  $P''$ , y así sucesivamente hasta completar una vuelta. Este proceso es similar con respecto a  $E$ , la sucesión en este caso, que también define el número de traslaciones de  $P$ , lo define el *periodo*. Las características de los valores que se han encontrado hasta el momento para el periodo son:

1. Nunca será uno. Esta afirmación está mediada por la cosmovisión, pues el equilibrio es fundamental dentro de los arhuacos: nunca se teje un solo *kanzachtu*.
2. El número mínimo de traslaciones, sobre el mismo eje de traslación, es dos.
3. Si la parte lateral sólo es para *kanzachtu*, es decir, que no es destinada a la combinación de dos o más *figuras tradicionales*, nunca será un número mayor, visto hasta el momento, pues  $P$  sería pequeño a medida que aumenta el número de traslaciones, en consecuencia la *figura tradicional* obtendría un encogimiento que no es del gusto estético de las tejedoras. Si  $n$ , es el número de traslaciones de  $P$ , o el periodo en una vuelta, entonces  $n = 2r$ , donde  $r \in \mathbb{Z}^+$ ,  $1 \leq r \leq 3$ .
4. Por otro lado también es posible encontrar frisos y diseños bidimensionales, que al momento, se pueden determinar con facilidad.

### GARWA: PADRE DE LOS CAMINOS



Figura 152. Mochilas con garwa (hechas con lana de oveja, lana sintética y fique con tinturas artificiales).

#### **Simbolismo y forma**

A medida que se sube en la Sierra Nevada de Santa Marta, la red de entrecruces de caminos se hace más compleja. Los caminos entrecruzados y enmalezados además de ser vías de comunicación, también son vías de protección de la cultura arhuaca, pues la construcción de caminos muy angostos, quebradizos y poco despejados para llegar a un caserío, les ha permitido a los indígenas arhuacos, y a todos los indígenas en general, despertar los temores de otras personas diferentes a su cultura. No es fácil tratar de llegar por medios propios a una localidad si no se tiene la ayuda de un guía. Un camino se bifurca fácilmente en medio del monte, luego las bifurcaciones se repiten; unos conducen a ríos, otros se unen entre sí, y sólo uno es el verdadero. Los caminos hacen difícil el acceso a extraños y por ende del ámbito de la cultura

dominante. *Garwa* el ser mitológico y “tipógrafo”, que hizo el trazado de los caminos los construyó inhóspitos y difíciles de transitar y solo son dominados por los indígenas.

Los caminos también son senderos de reflexión, la mayoría de los indígenas transitan solos grandes distancias a pie, de ello encontramos varios casos: 1) un hombre que camine sólo, mambea, esta actividad permite la reflexión, la comunicación con la naturaleza, el refuerzo de la identidad. 2) Una mujer que camine sola, recorre grandes o pequeños trayectos teniendo favorables condiciones para seguir tejiendo o empezar una mochila. 3) Cuando una familia camina sola conversa y cada uno asume el rol descrito anteriormente, los niños a veces conversan entre sí.

Acerca de los caminos existen creencias y presagios, miedos y confianza, por ejemplo, caminar de día es seguro, el arhuaco está protegido, ir caminando por la tarde y que la noche lo coja en el camino no es bueno, mucho menos si sueña lo anterior porque significa que su madre morirá.

El diseño atribuido a *garwa* se ha prestado a diferentes interpretaciones, una de ellas es que a este mismo diseño se le llama *caballu inguna*, camino de caballo, al respecto se podría pensar dos cosas: el nombre responde a una denuncia o rechazo de la intromisión de occidente en los territorios indígenas, para la cual se toma un elemento representativo de la colonización como lo fue el caballo, o bien, que sea una consecuencia de la misma intromisión de la cultura occidental, que le ha asignado otros referentes interpretativos en la mentalidad arhuaca en la que entran imágenes culturales externas, como la del caballo, que es ajeno a la cultura indígena arhuaca, en ella se usan burros (as) o mulos (as), que por cierto tampoco son originarios de América. Tanto Jeremías Torres como Usemi, son reacios al nombre de *caballu inguna*, sin embargo, no se puede compartir la posición de Usemi, pues entran solamente en una deducción subjetivista de la figura y endosan su significado y significante a otras culturas de otras regiones solamente por su similitud.

Por su parte Jeremías Torres, en su texto inédito plantea lo siguiente sobre *Garwa*: “El mito de este diseño tiene relación con una deidad mítica: *garwa*, el dueño del camino, quien servía para trazar los caminos en la Sierra. *Garwa* se erige como la primera autoridad del camino siendo esta figura quien pronostica el lineamiento de los senderos de la Sierra”.

Mientras que Usemi (1976: 43) anota lo siguiente:

Si nos remontamos un poco más en la historia y recordamos la importancia de la culebra cascabel en las más destacadas culturas indígenas de América (azteca, maya...), que influyeron gran parte del continente, preferíamos llamar a este diseño con el nombre de *Aku inguna*, camino de culebra cascabel.

En la forma de desplazamiento de la víbora encontramos las culturas de Meso y Centro América el símbolo del movimiento y crecimiento, hecho que se comprueba en sus obras de arte escultórico y en sus rituales. Por ejemplo, el ascender ceremonial a las altas pirámides de escalinatas empinadas y estrechas se hacía forzosamente zigzagueando, imitando el movimiento de la culebra.

Después de consultar a algunos miembros de la comunidad arhuaca, varios coincidieron con el nombre de *garwa*, como un protector, guardián, cuidador de los caminos. Él es quien los hace, muestra por dónde, no tanto cuál sea el más rápido ni el más fácil sino el que mejor proteja la cultura, él guía el machete.

### **Deconstrucción geométrica y perspectivas de construcción<sup>59</sup>**

*Garwa* tiene un periodo grande porque en la Sierra Nevada de Santa Marta hay muchos caminos, en consecuencia los primeros trazos de base deben ser significativos.

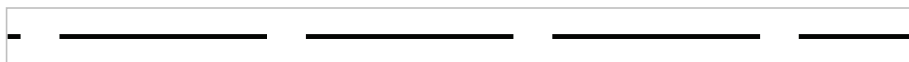


Figura 153. Deconstrucción paso 1. *Garwa*.

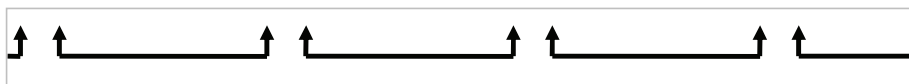


Figura 154. Deconstrucción paso 2. *Garwa*.

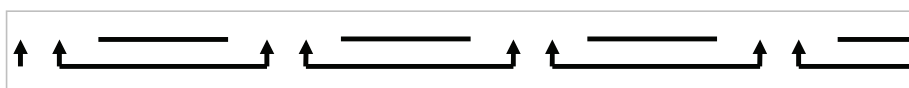


Figura 155. Deconstrucción paso 3. *Garwa*.

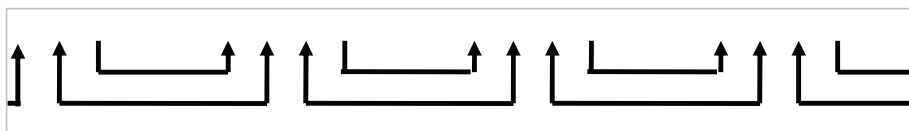


Figura 156. Deconstrucción paso 4. *Garwa*.

<sup>59</sup> Aquí se está considerando solamente el patrón principal de *garwa*.

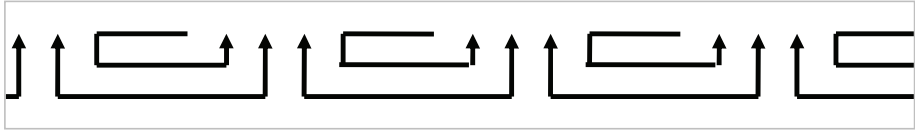


Figura 157. Deconstrucción paso 5. Garwa.

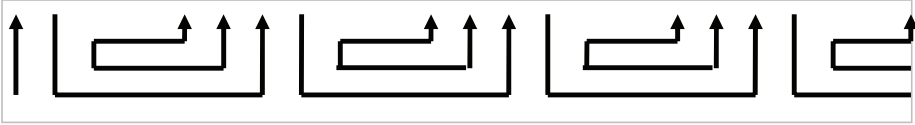


Figura 158. Deconstrucción paso 6. Garwa.

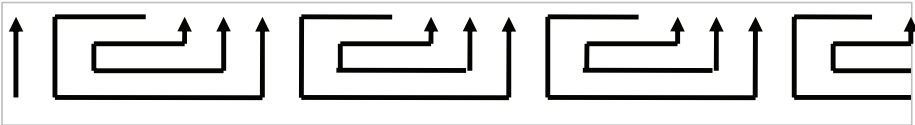


Figura 159. Deconstrucción paso 7. Garwa.

Este proceso continúa hasta llegar a la *figura tradicional* que muestra la figura 160.

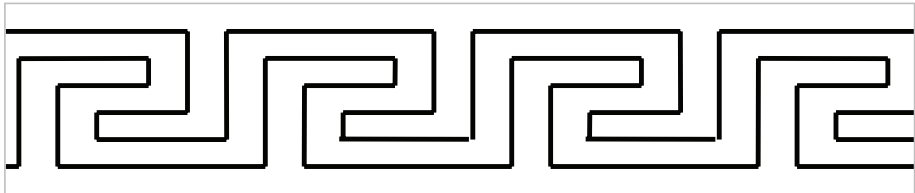


Figura 160. Deconstrucción paso 8. Garwa.

El patrón figural de *garwa* se va a considerar en la forma como lo muestra la figura 161.

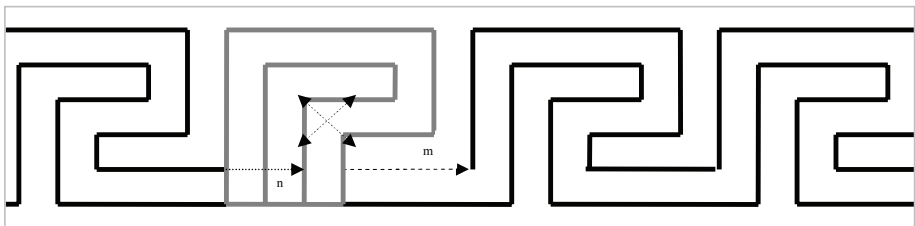
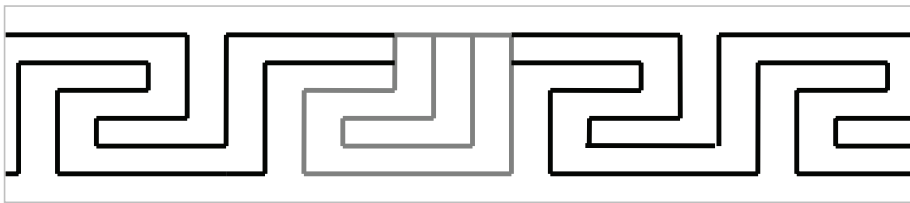


Figura 161. Deconstrucción paso 9. Garwa.

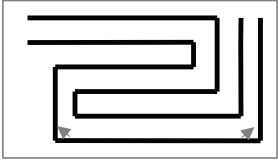
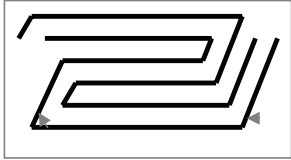
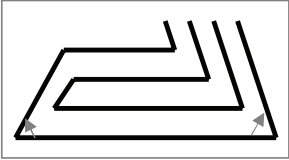
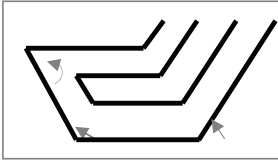
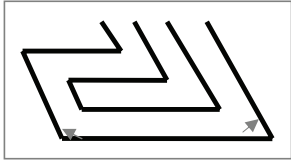
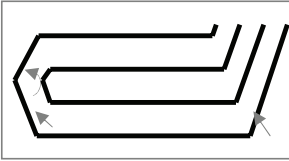

La región en tono diferente, el patrón figural que esta vez coincide con la *figura constituyente*, muestra entonces qué tejen las arhuacas para determinar a partir de allí toda la *figura tradicional* en sí, desde una perspectiva, es un *friso* de las traslaciones dado por una traslación de  $m$  puntadas. Alsina, Pérez y Ruiz (1989: 83), establecen que en el friso se reconoce el orden y la periodicidad y que además, ellos, son patrimonio de todas las culturas. Sin duda, esto se encuentra con fuerza en las configuraciones tejidas en las mochilas arhuacas, precisamente al hacer “visible” ese vector de  $m$  puntadas se genera el ritmo de la figura, pues da la sensación que se traslada a medida que se va tejiendo. Otra perspectiva, muestra otros dos movimientos: una rotación de  $180^\circ$  tomando como centro de rotación el corte de las diagonales del cuadrilátero que lo encierra, y luego una traslación de  $n$  puntadas. Constituyéndose así, esta perspectiva en otro friso. La figura 162 muestra el patrón figural transformado.



*Figura 162. Deconstrucción paso 10. Garwa.*

En *garwa* encontramos una de las *figuras tradicionales* con mayor número de variaciones, la tabla 15 muestra un pormenorizado análisis figural de todas las que se pudieron encontrar; en él, se ve que existe un ángulo que juega un papel esencial para cambiarle la forma al patrón figural de la *figura tradicional* manejada.

Tabla 15. Ángulos críticos en las variaciones de garwa.

Patrón figural principal	Variación 1	Variación 2
		
Variación 3	Variación 4	Variación 5
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los ángulos internos que se construyen en la primera vuelta tienen sus congruencias, posteriormente y a partir de ellos, se establecen aberturas internas con ángulos suplementarios, alternos-internos, alternos-externos y correspondientes. No hay ángulos opuestos por el vértice, porque lo que está en consideración es un solo camino y no dos que se cortan.</li> <li>▪ Si los primeros dos ángulos positivos que se tejan son rectos, los demás serán rectos. Si no es así, se alternarán.</li> <li>▪ La relaciones entre los primeros ángulos agudos (a) y obtusos (o), en las seis figuras son: a-a, a-o, o-a, o-o y o-a.</li> <li>▪ Se puede notar, que los trazos que definen las franjas, siempre serán paralelas ya sea en los primeros ángulos, o en otros posibles ángulos, pues son caminos los que se están tejiendo, y estos generan una figura semejante dentro de otra: <ul style="list-style-type: none"> <li> </li> <li>pues primero se teje de afuera hacia adentro.</li> </ul> </li> <li>▪ Sólo en el caso de la variación 5, aparece un tercer ángulo obtuso que no tiene relación alguna con los dos primeros de base.</li> <li>▪ El patrón principal y las variaciones 1 y 5 tienen en total doce lados. Las otras variaciones tienen 10 lados. Esos dos lados de más implican que la figura constituyente seguirá unida a la siguiente, mientras que las variaciones con dos lados menos, están sujetas al borde superior de la franja de tejido de la mochila.</li> <li>▪ En las seis figuras se notan tres pares, cuyas formas se asemejan significativamente, el patrón figural principal con la variación 1, la variación 2 con la 4, y la variación 3 con la 5.</li> </ul>		

### Patrón geométrico

Puesto que a *garwa* se le atribuyen algunas variaciones, estas reinterpretaciones se van a considerar, o sea que se podría hablar de *patrones geométricos* correspondientes. Se señalarán los patrones figural y geométrico principales, con esto lo que se quiere decir, es que esta representación, tal vez es, la *figura tradicional* que

tenga más variaciones, las cuales no tienen otras como *sariwuwu*, *háku*, *chinuzatu* y *urúmta*<sup>60</sup>. Posteriormente a la deconstrucción geométrica, se hará una comparación entre los ángulos internos que intervienen en la forma de las variaciones de *garwa*, lo cual mostrará los momentos cruciales que indican la variación de la figura a partir de procesos matemáticos que la arhuaca realiza, especialmente, el conocimiento que ellas tienen de los ángulos agudos, rectos y obtusos y las implicaciones de éstos en cuanto a movimiento y rigidez que otorgan a la figura que tejen.

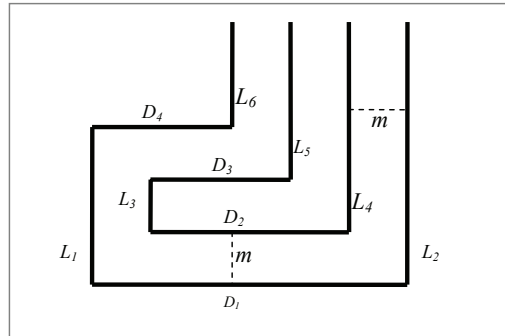


Figura 163. Parametrización del patrón figural principal de *garwa*.

Lo primero que se teje en este caso es  $D_1$ . Después de  $L_1$  y  $L_2$ , viene el ancho de la franja que es la que definirá las proporciones de la figura, por ejemplo, si se establecen 10 vueltas para el ancho de la franja horizontal, entonces deben ser aproximadamente  $m$  puntadas para definir un ancho vertical, así sería congruente con el horizontal, esa medida tiende a ser constante en toda la mochila. Mantener este ancho es un proceso constante en todas las variaciones. Las únicas medidas que no se repiten son  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  y  $L_6$ , porque  $D_3$  tiende a ser igual a  $D_4$  y  $L_1$  a  $L_5$ . Todos los  $D_i$  son paralelos entre sí y todos los  $L_i$  de igual manera, entre ellos,  $D_i$  y  $L_i$  son ortogonales. Lo primero siempre se cumple en todas las variaciones, excepto lo segundo. Con respecto al ángulo, esto será de suma importancia, porque sus variaciones dependerán precisamente del ángulo formado entre los primeros segmentos (horizontal y vertical). El proceso consiste en ir tejiendo de izquierda a derecha, haciendo quiebres ortogonales tan pronto como hagan falta  $m$  puntadas para “llegar” al otro lado. En este sentido el patrón geométrico podría estar dado por:  $[D_1, L_1, L_2, m, D_2, L_3, L_4, D_3, L_5, D_4, L_6].n$

<sup>60</sup> Esto se concluyó a partir de las observaciones e indagaciones que hasta el momento se han realizado, en algunos sectores de las vertientes suroccidental y suroriental de la sierra nevada de Santa Marta, donde principalmente habitan los indígenas arhuacos, también las observaciones que se ha hecho en la casa Indígena ubicada en Valledupar y en el mismo centro comercial de Valledupar, donde circulan de vez en cuando algunas indígenas, en otros lugares de convergencia y en las investigaciones que se han hecho por la Unión de Seglares Misioneros (Usemi) y por la misma investigación inédita que tiene al respecto Jeremías Torres.



*Garwa* es la única *figura tradicional* que tiene algunos trazos de más para obtener explícitamente el mismo patrón figural. De ahí en adelante los parámetros establecidos se comienzan a repetir, sin embargo, esas repeticiones hacen parte de la *figura constituyente* de la configuración general, más no del *patrón geométrico*, esto que quiere decir, que el patrón geométrico no necesariamente tiene que generar la figura constituyente, sin embargo sí lo hace. Gerdes, por ejemplo, siempre considera el patrón geométrico como la *figura constituyente*. Si se toma la sugerencia de Levi Strauss, *El desdoblamiento de las figuras*, se podría concluir que esa primera mitad, al doblarse (reflejarse) sería el *patrón geométrico*. Recordemos, el *patrón geométrico* (estructura mental) genera siempre el *patrón figural* (lo visible), éste puede coincidir con la figura constituyente, y ésta a su vez es el que genera toda la configuración geométrica, para nuestro caso, toda la *figura tradicional*.

### **Análisis de las variaciones de garwa**

Todas las variaciones de *garwa*, excepto la que se presenta en la figura 168, tienen cuatro lados horizontales y seis que dejan de ser verticales para convertirse en oblicuos (hacia la derecha o hacia la izquierda).

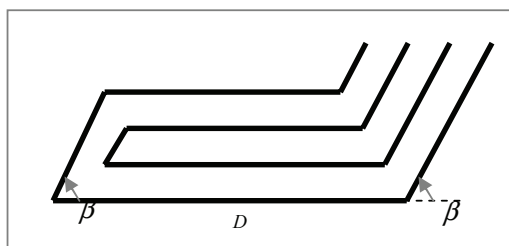


Figura 164. Primera variación de *garwa*.

Aquí no se van a señalar los parámetros iniciales, basta con ver el patrón figural principal; lo que se va destacar es el manejo ancestral, cosmológico que tienen las más de 5.000 mujeres arhuacas acerca de los ángulos y sus clasificaciones. La diferencia entre esta figura y la anterior son los ángulos que se forman en los puntos terminales de  $D_1$ . Este ángulo<sup>61</sup>  $\beta$ , es el parámetro fundamental para generar las variaciones en *garwa*. Basta con precisar que  $\frac{p}{2} > b \geq \frac{p}{3}$ , pues sería muy excepcional encontrar a  $b \leq \frac{p}{3}$ <sup>62</sup>. Sin embargo, esta medida de  $60^\circ$  es un valor aproximado a algunas mediciones realizadas, que solo sirve precisamente para dar una referencia. En síntesis, y

<sup>61</sup> Se van entonces, a considerar los ángulos positivos que se forman con respecto a  $D_1$  y los lados, verticales u oblicuos, que se tejen en sus extremos.

<sup>62</sup> En las mediciones que se hicieron no se encontraron ángulos menores a  $\frac{p}{3}$ .

dado que  $D_1$  y  $L_2$  no son ortogonales, se debe precisar el ángulo, el *patrón geométrico* podría estar dado por:  $[D_1, L_1, \beta(D_1, L_1), L_2, m, D_2, \beta(D'_1, L_2), D_3, L_5, D_4, L_6].n$ , donde  $\frac{p}{2} > b \geq \frac{p}{3}$  es el que entrega variaciones a las *longitudes* de todos los lados, excepto las longitudes de todos los lados horizontales inferiores, por ejemplo  $D_1$ . Siendo  $b$  un ángulo positivo, se comienza a definir entre la segunda y tercera vueltas con respecto a  $D_1$ , y él altera la forma del patrón figural, es decir, si el ángulo  $b$  no es de  $90^\circ$  sino agudo, implicaría un aumento de todas las longitudes de los lados, excepto los horizontales inferiores.

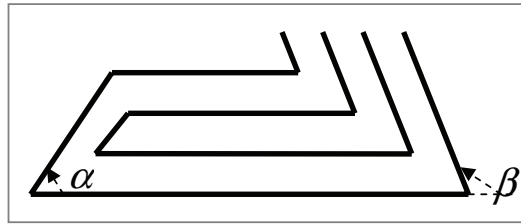


Figura 165. Segunda variación de garwa.

Lo particular en las variaciones de *garwa*, es que se consideran las posibles combinaciones entre ángulos agudos, rectos y obtusos. En esta *variación* se hace una relación entre un ángulo agudo y uno obtuso. En la anterior variación ambos eran agudos e iguales. Toda esta gama de combinaciones que vemos, responde al sin número de zigzags que tienen los caminos que la mano de *garwa* trazó, es decir, que los ángulos responden a la intención de *garwa* de preservar oculta la cultura arhuaca de la depredación simbólica de occidente, que la penetró de a pie. Si la inclinación se hace hacia la izquierda se toma el ángulo  $b$ , y si es hacia la derecha se toma  $a$ . Esta figura necesitaba ser alternada con otra, pues iría en contra de la armonía simétrica de las arhuacas si se trasladara horizontalmente. El lado  $L_2$  no tendría semejante, y se encontraría con  $L_1$ . Por lo tanto el *patrón geométrico* de esta variación podría ser:

$$[D_1, L_1, a(D_1, L_1), L_2, m, D_2, b(D'_1, L_2), D_3, L_5, D_4, L_6].n, \text{ donde } \frac{p}{2} > a \geq \frac{p}{3} \text{ y } \frac{p}{2} < b \leq \frac{3p}{4}.$$

En esta variación el ángulo de  $L_2$  con respecto a  $D_1$  es obtuso, mientras que  $a$  es agudo, sin embargo, los ángulos de  $L_4$  y  $L_5$ , se vuelven obtusos y congruentes con el de  $L_2$ .

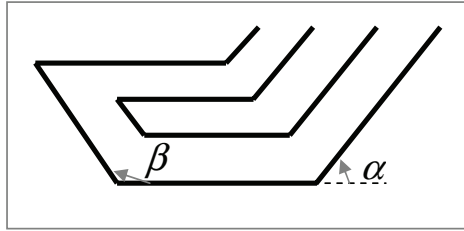


Figura 166. Tercera variación de garwa.

Ahora la *relación* es contraria, en cuanto a medición angular y ubicación, por eso se han cambiado de posición los significantes para los ángulos obtuso y agudo. Esta relación de ángulos produce una alteración en las longitudes de los lados tanto horizontales como verticales de la figura principal, pues los segundos pasan a ser oblicuos y podrían tener la misma vuelta como puntada final. Por lo tanto, *el patrón geométrico* en este caso podría ser:

$$\left[ D_1, L_1, b(D_1, L_1) L_2, m, D_2, a(D_1, L_2) D_3, L_5, D_4, L_6 \right] n, \text{ donde } \frac{p}{2} < b \leq \frac{3p}{4} \text{ y } \frac{p}{2} > a > \frac{p}{3}$$

Para esta variación, sucede todo lo contrario de la anterior en que los ángulos que eran agudos ahora se convierten en obtusos y viceversa. Pero ¿por qué esta inversión en los ángulos genera esta forma? La anchura, como “dirección de tejido” dada por dichos ángulos condiciona la forma, el ángulo da la dirección, pero el ancho de la franja es el que establece las dimensiones de la forma, pues la tejedora debe calcular la anchura congruente de la franja en todas las direcciones; el espacio que ocupa una de ellas es el espacio que no le permite ocupar a la otra, es decir, se muestra la relación entre los elementos geométricos y los elementos complementarios, si el ancho es pequeño, tiene la posibilidad de tejer más figuras constituyentes y mostrar un camino lleno de tramas. Eso es coherente con la realidad, pues los caminos con un ancho significativo, por ejemplo, las vías de acceso con carros, tiene menos zigzag que los caminos por donde solo se transita de a pie o en burro.

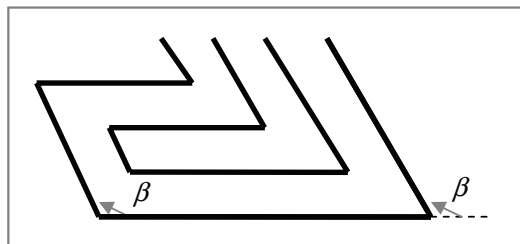


Figura 167. Cuarta variación de garwa.

Ahora se presenta una relación donde los ángulos positivos son ambos obtusos y, por lo tanto, la *figura constituyente* queda oblicua hacia la izquierda, en consecuencia el patrón geométrico podría ser el siguiente:

$$\left[ D_1, L_1, b(D_1, L_1) \ L_2, m, D_2, b(D'_1, L_2) \ D_3, L_5, D_4, L_6 \right] n, \text{ donde } \frac{p}{2} < b \leq \frac{3p}{4}$$

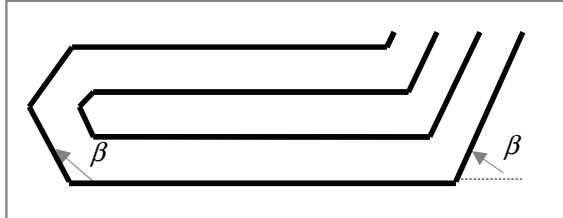


Figura 168. Quinta variación de garwa.

Por último encontramos esta variación de *garwa*, en la cual se presenta una misma relación de la tercera variación, el primer ángulo positivo es obtuso y el segundo es agudo, además, aparecen dos nuevos segmentos que no habían presentado las anteriores variaciones. Simplemente es asignar un parámetro  $L_i$  respectivo, en consecuencia el *patrón geométrico* podría estar dado por:

$$\left[ D_1, L_1, b(D_1, L_1) \ L_2, m, b(D'_1, L_2) \ L_3, D_2, L_4, L_5, L_6, D_3, L_7, D_4, L_8 \right] n, \text{ donde}$$

$$\frac{p}{2} < b \leq \frac{3p}{4} \text{ y } \frac{p}{2} > a > \frac{p}{3}.$$

Esta última variación de *garwa*, tiene una particularidad, un patrón geométrico extenso, debido al número de parámetros que intervienen en la construcción del patrón figural, esto hace pensar que podría ser la *figura tradicional* más compleja de todas, la que implica un mayor esfuerzo en su diseño, y si a ella agregamos elementos complementarios se podría constituir entonces la de mayor complejidad geométrica.

### KUNSUMANA CHEIRUA: PENSAMIENTO DEL HOMBRE

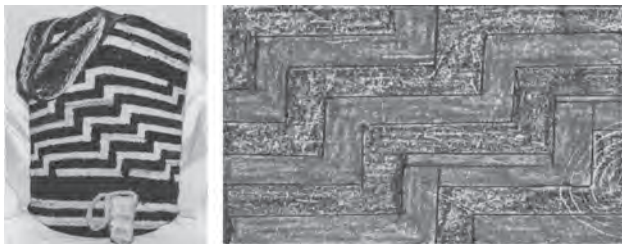


Figura 169. Mochila con *kunsumana cheirua* y figura geometrizada atribuida a *kunsumana cheirua*.

## **Simbolismo y forma**

Indudablemente los indígenas arhuacos conforman un pueblo muy religioso al tener una ancestral convicción en sus creencias. Ellos consideran que todos sus actos deben estar regidos por la ley tradicional. Toda cosmovisión se manifiesta en el pensamiento de hombres y mujeres de esa cultura. Básicamente las culturas se diferencian por su forma de pensar y el peligroso error está en creer que hay una jerarquía en torno a ello.

La ley tradicional en *iku* es “Kunsamu”. Según Usemi, *kʷnsʷmana* tiene una relación con *kunsamu*. En Orozco (1990: 202), se pudo encontrar la siguiente información:

*La ley tradicional es una regla establecida desde los orígenes, y vigente para hoy y para siempre, dispuesta en un orden natural que no puede variar sin que se ponga en peligro la existencia de las tribus. La tradición es norma de vida y su observancia es lo que asegura la permanencia, lo que significa que la ley tradicional ha de permanecer para siempre, que la permanencia de esa ley es la permanencia de la sierra, de ellos mismos y del mundo entero, pues la sierra es el centro y origen del mundo a la vez su resumen y sostén.*

Para los arhuacos todo tiene un significado. Han alcanzado una asignación simbólica muy compleja que les ha permitido interpretar la naturaleza de una manera más detallada, creando así una relación muy estrecha con ella, un cerro es un “padre”, una laguna es la encarnación de una “madre sagrada”. La tierra es la *madre universal* y lo que está sobre ella conforma una fraternidad. El sol, la luna son padres y madres respectivamente. Si hay eclipses hay malos presagios. Los jaguares que vigilan, pájaros que en las noches encarnan peligros, la nieve como sabiduría y lugar donde van los muertos, una vida continua que no acaba con la muerte, pues en ella hay festejos y no llantos, siempre y cuando no sea una depredadora fuerza paramilitar la que ahorque a un mamo de la baranda o que fusile a indígenas y los vista, ya difuntos, como guerrilleros. Los caminos, los precipicios, el esqueleto de un animal muerto, etc., todo tiene una simbología asociada. Así encontramos también una concepción del origen, conformación del mundo, de las personas blancas y de ellos mismos, que es particular y única. Esta y muchas otras creencias profundamente arraigadas están fundamentadas en el pensamiento del hombre y de la mujer. En estos dos diseños tradicionales, aparece una diferencia visualmente elemental, la franjas tejidas en *kʷnsʷmana cheirua* son del mismo ancho, mientras que en *kʷnsʷmana a'mía*, las franjas verticales son significativamente más anchas que las horizontales. Existen varias interpretaciones para esta diferencia del diseño, una radica en la diferencia de fuerza del hombre con respecto a la mujer; otra es que la mujer cuando hace sus cosas las hace con mucho cuidado, con mucha precisión, por ejemplo, la tejeduría<sup>63</sup>

---

<sup>63</sup> Estas dos posibles interpretaciones me las entregaron varias tejedoras.

“el hombre no es así, tiene telar, nosotras... agujas”<sup>64</sup>. Esta frase entrega una interpretación muy amplia, pues no satisface mucho la primera información con respecto a la diferencia de fuerzas, allí no radica el pensamiento de cada género, de hecho, no se trata de una discriminación de géneros para interpretar el mundo, se puede tratar de establecer una diferencia nada más visual, pero la forma es la misma, son franjas quebradas en ángulos de noventa grados. Es como si ambos diseños y simbologías siguieran un mismo camino, una misma tradición, una forma de resistir unidos la invasión simbólica de occidente, es reproducir la ley tradicional por medio de su pensamiento. Tanto telar como agujas, tienen un mismo fin, tejer, pensar, eso es pensamiento permanente. El hombre hace mantas, material básico para la construcción de la ropa de él, de la mujer y de sus hijos; la mujer teje mochilas para su hombre, para sus niños y para ella. Ambos objetos culturales, ropa y mochilas, son los elementos físicos más significativos de la cultura arhuaca. La cultura arhuaca, a lo lejos, se distingue por su ropa, el hombre con su *tutusoma* (gorro) y mochilas con diferentes configuraciones geométricas y las mujeres con sus vistosos collares y mochilas iguales a las de los hombres. Las tres culturas actuales de la sierra, son distinguibles visualmente. Ahora se entiende más el porqué a algunos hombres les gusta que su ropa sea blanca pura y que los colores de sus mochilas les hagan un fuerte contraste, es como decir, aquí estamos nosotros con nuestra imagen y nuestra forma de pensar.

En *kunstmana cheirua* no se puede dejar de lado el *mamo*, pues son ellos los encargados principalmente de la preservación de la cultura, de la ley tradicional, y como ella implica diferentes saberes, entonces la cultura arhuaca no tiene un solo mamo, tiene varios, cada uno de ellos especializado en un tema, hay mamos para el casamiento, para el bautismo, para las cosechas, para las construcciones, para rezos, para interpretar el tiempo, para leer las estrellas, adivinar, para interpretar sueños, etc. Todo mamo es consultado, aconseja, es escuchado y entre más viejo sea él, el oído presta más atención. Las *kankúruas* son los lugares especiales de consejos y divulgación de la ley tradicional, también lo son las piedras. Cada mamo está ubicado estratégicamente en el territorio que ocupa la cultura arhuaca, son como los cerros, grandes guardianes de la cultura. Son guardianes de la ley tradicional, son los guardianes de la cultura, de lo que los hace únicos en este mundo, son intermediarios entre las leyes que rigen la naturaleza y el mismo pueblo arhuaco.

La sabiduría es la meta más preciada para el arhuaco, y será buscada por el indígena como una meta última de su vida. El viejo (*achuna*) es el mayor sabio por excelencia y de ahí que si se trata de ubicar el término 'mamo' en la escala genealógica, realmente éste equivale a 'abuelo'.

---

<sup>64</sup> Dicho por una mujer arhuaca.

Saber sobrevivir, saber convivir y saber tradicional, son los tres distintos campos del saber que se obtienen plenamente en la vejez. Ya se puede entonces estar sentado dando consejos a los demás. Orozco (1990: 229)

Cada *mamo* debe tomar a un niño desde muy temprana edad, el cual es sometido a estricto régimen de comportamiento, y educado para que en el futuro él también sea *mamo*. Este tipo de actividades, entre otras, van garantizando que la cultura se reproduzca, que tenga movimiento.

Retomando nuevamente a Orozco (1990: 214): “los medios por los cuales el *mamo* ejerce su influjo sobre los miembros de la comunidad son: la confesión, la adivinación, las aseguranzas, los pagamentos, y los rituales del ciclo vital”. Estas actividades son importantes en el desarrollo de cada miembro de la cultura, por ejemplo, en la confesión, la mujer en estado de embarazo debe confesarse, y tanto hombre como mujer, una o dos semanas antes del nacimiento de su hijo o hija, deben confesarse ante el *mamo*; en el ciclo ritual de la vida hay un momento importante que marca el paso de la infancia a la adultez, y es la entrega del poporo por parte del *mamo* al joven. Un arhuaco se vuelve hombre cuando el *mamo* le hace entrega ritual del poporo, pues empieza a tener coito simbólico y constante con la naturaleza al meterle el palito al calabazo. En cuanto a las aseguranzas, todos los arhuacos, hombres y mujeres, indistintamente de su edad, tienen aseguranzas en sus muñecas, son pequeños hilos de algodón que son amarrados por el *mamo* por medio de un ritual lleno de rezos. Las aseguranzas evitan los problemas en general, por ejemplo, las picaduras de las culebras, algún maleficio a la niña o al niño, cortadas con el machete, una pelea grave, etc. Esta muestra de sucesos marca una estrecha relación del *mamo* con los individuos cercanos a él, marca un diálogo constante que le da sentido y permanencia a la ley tradicional. Son formas o actividades que están insertas en un comportamiento colectivo que los diferencia de los demás.

Por último, según el *mamo* Crispin Izquierdo Torres, refiriéndose al pensamiento del hombre, del hombre-mamo, dice:

Nuestro pensamiento milenario no es más que un razonamiento lógico de la vida con relación a las intimidades de respeto y reverencia a la madre tierra Seynekan. Nuestros sabios nos manifiestan a diario que cada distribución era un compartir con la tierra ya que cada coloración de la madre tierra era la manifestación de una raza humana, animal y/o vegetal, de acuerdo con sus ambiciones de hijos y aquí nacieron las leyes, llamadas leyes de los hermanos menores y leyes de los hermanos mayores.

### Deconstrucción geométrica y patrón figural

Nuevamente la tejedora empieza esta *figura tradicional* con trazos horizontales, siguiendo esta vez una forma de dirección oblicua, de igual forma que en *kunstmana a'mía*, ¿acaso tienen alguna relación estos dos diseños con un *urúmtt*? Puesto que *urúmtt* es la concepción del tiempo en espiral, la misma dirección de la creación del mundo, el tiempo no se representaría en una recta real sino en una espiral real.



Figura 170. Deconstrucción paso 1. *Kunstmana cheirua*.

Después de tejer los trazos horizontales de base, se empieza con los trazos verticales, prácticamente en el cuarto cambio de dirección de los trazos quedaría definido el patrón figural. Este inicio de los trazos verticales da inicio a la construcción de una serie de ángulos de 90°.



Figura 171. Deconstrucción paso 2. *Kunstmana cheirua*.



Figura 172. Deconstrucción paso 3. *Kunstmana cheirua*.

La distancia de separación que la tejedora deja entre cada uno de los trazos horizontales, será el ancho de las franjas tanto horizontales como verticales, esta es la gran diferencia que este diseño tiene con *kunstmana a'mía*.

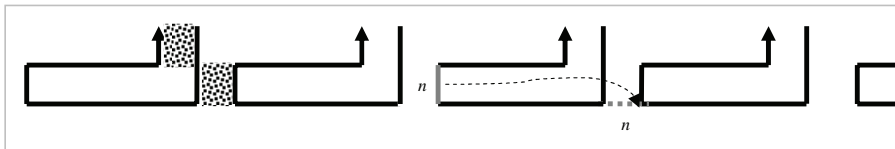


Figura 173. Deconstrucción paso 4. *Kunstmana cheirua*.



Como se puede notar inmediatamente, los conceptos de paralelismo y perpendicularidad juegan un papel muy importante tanto en *kunstmana cheirua* como en *kunstmana a'mía*. Este proceso que se presenta en la figura 173 se sigue desarrollando hasta llegar, por ejemplo, a la configuración intermedia como la que muestra la figura 174

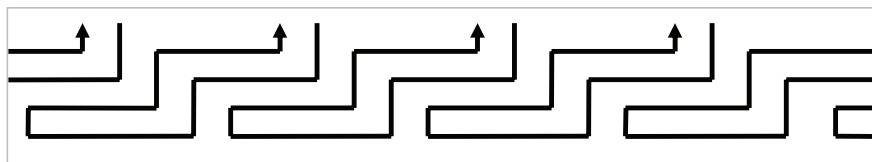


Figura 174. Deconstrucción paso 5. *Kunstmana cheirua*.

En consecuencia, la tejedora sigue desarrollando su configuración geométrica hasta llegar a la *figura tradicional*. La figura 175 muestra ya un proceso significativamente elaborado, además se encierra una región mínima de trazos, que generarían la figura completa.

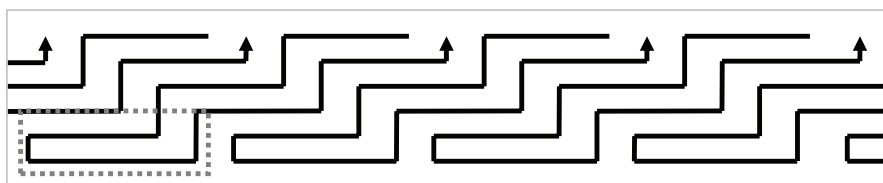


Figura 175. Deconstrucción paso 6. *Kunstmana cheirua*.

Después de hacer la deconstrucción geométrica de *kunstmana cheirua*, se puede observar que el patrón figural, encerrado en el recuadro y sacado por la figura 176, es el que define por medio de algunas transformaciones la *figura tradicional*.

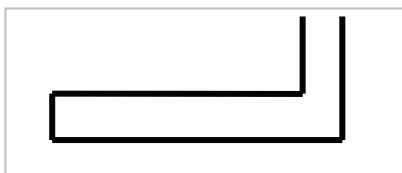


Figura 176. Patrón figural de *kunstmana cheirua*.

**Perspectivas de construcción o transformaciones geométricas para generar a *K̄ns̄mana cheirua***

Los dos movimientos que sigue la tejedora con su aguja están indicados por las figuras 177 y 178, y básicamente lo que se presentan son traslaciones. El proceso es similar al descrito en *ur̄m̄tt̄*.

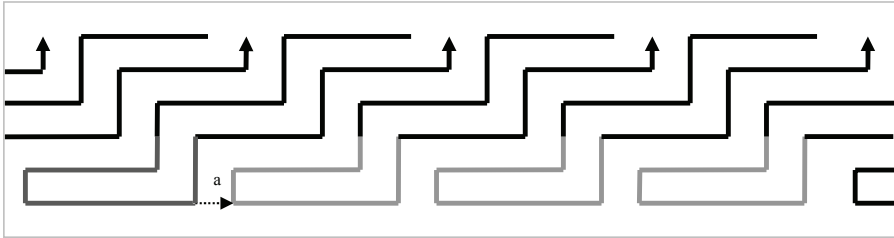


Figura 177. Traslación horizontal de vector *a* en la construcción de *k̄ns̄mana cheirua*.

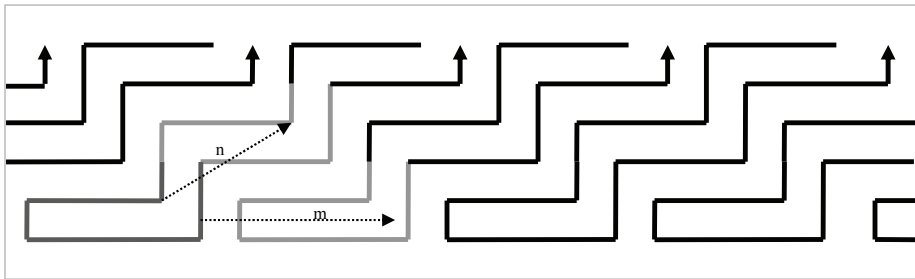


Figura 178. Dos traslaciones: vertical de vector *m* y horizontal de vector *p* en la construcción de *k̄ns̄mana cheirua*.

Ahora, otra consideración sería la síntesis de las dos figuras anteriores, dada por un diseño bidimensional de traslaciones en dos direcciones como lo muestra la figura 179.

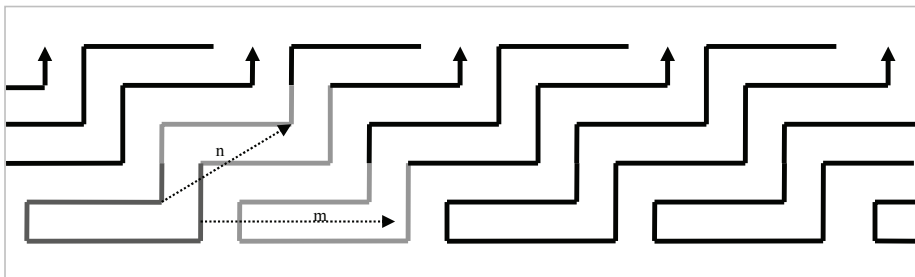


Figura 179. Diseño bidimensional en *k̄ns̄mana cheirua*.

### Patrón geométrico

*Kunstmana cheirua*, a pesar de tener la misma forma de *kunstmana a'mía*, presenta una diferencia, sus franjas son de ancho constante, en cambio, *kunstmana a'mía*, se diferencia porque la franja vertical es más ancha que la horizontal.

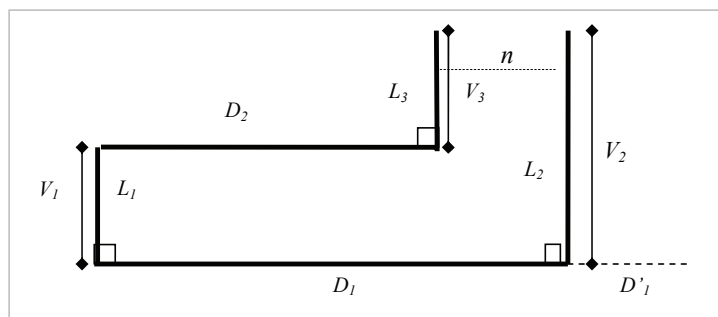


Figura 180. Parametrización del patrón geométrico de *kunstmana cheirua*.

Cuando la tejedora ya tiene en mente la figura que va a tejer, empieza por sus lados primarios, es decir, aquellos que le dan inicio a la figura. En este sentido, se empieza con el lado  $D_1$  y  $D_2$  que se hace con otro color, pues  $D_2$  es el espacio que habrá entre *patrones figurales*, o sea, cuando se vuelve a iniciar el tejido de  $D_1$ . En la segunda vuelta de tejido, aún no aparece el ángulo de  $90^\circ$ . En esta primera vuelta, es donde la tejedora puede cambiar de *kunstmana cheirua* a otra *figura tradicional*. Sólo a partir de la segunda vuelta es cuando ya se define que los lados  $L_1$  y  $L_2$ , serán verticales. La longitud de ambos la define el número de vueltas empleadas para tal medida, es decir, respectivamente  $V_1$  y  $V_2$ , es decir que  $L_1 \approx D_2$  y por lo general  $L_2 \approx 2L_1$ , debería ser así para construir la homogenización en el ancho de las franjas de *kunstmana cheirua*. Al Terminar  $V_1$  se empieza a tejer  $D_3$ , que termina justamente cuando falte  $n$  puntadas para llegar a  $L_2$ . Para una indígena arhuaca es fácil determinar cuánto es  $n$ , tanto horizontal como vertical, a pesar de que las medidas horizontales se obtienen por número de puntadas y las medidas verticales por número de vueltas, pues la puntada tiene dimensiones muy iguales (ancho y alto), en esta perspectiva si hay 10 vueltas de alto entonces habrá 10 puntadas de largo. En síntesis, hay congruencia entre puntadas y vueltas.

Los trazos dados por  $L_i$  son paralelos entre sí, los trazos dados por  $D_j$  son paralelos entre sí, pero entre ellos, los  $L_i$  y  $D_j$  siempre serán perpendiculares.

Por lo tanto el patrón geométrico de *kunstmana cheirua* podría estar dado por:  $[D_1, L_1, L_2, D_2, L_3]n$ ; donde  $L_i$  define el ancho de la franja en cualquier dirección y  $n$  es el periodo del patrón figural.

## KUNSUMANA A'MIA: PENSAMIENTO DE LA MUJER



Figura 181. Mochila con *kunsumana a'mia* e imagen geométrizada atribuida.

### **Simbolismo y forma**

Según Usemi (1976: 57), el término *kunsumana* les fue desconocido, esto después de indagar sobre su significado. Lo que establecieron fue lo siguiente: “Los estudios lingüísticos hechos hasta el momento nos permiten decir lo siguiente: Kunsamu es la ley tradicional; *kunsumana* sería una forma de 'participio pasado' que podría traducirse por 'entregado', 'legado', 'tradicional', 'legal’”.

Luego viene una hipótesis que ellas mismas propusieron:

¿Habría alguna relación entre Kansamaría y Kunsumana? Kansamaría es el nombre de la fiesta de las cosechas. A veces se da también este nombre a la *kankurua* o casa ceremonial donde se realiza esta fiesta. El centro ceremonial está conformado, en realidad, por dos construcciones separadas por un patio, una destinada exclusivamente a las mujeres y otra a los varones. Teniendo en cuenta que, simbólicamente, mochila y *kansamaría* son sinónimos y observando, además, que las paredes de estas dos construcciones son tejidas a manera de esteras y su tejido presenta gran semejanza con el diseño *kunsumana*, creemos encontrar en este diseño una evocación del *kankurua* de hombre y de la *kankurua* de mujeres respectivamente.

Según Jeremías Torres, el destino de este diseño es sólo para la ceremonia del bautismo y se hace según el sexo del que se va a bautizar. Este tipo de diseño sólo lo pueden hacer las mujeres después del parto. Se considera que el tejido de la mochila se debe a que la primera arhuaca que existió, Ati-nabowa, tejó este diseño y dispuso que así lo hicieran las demás arhuacas.

Es decir, que la mochila que una arhuaca debe tejer después de *sariwuwu* es *kɨnstumana a'mía* o *kɨnstumana cheirua*, según sea el sexo del recién nacido.

Según Orozco<sup>65</sup> (1990: 202), complementando la posición de Usemi, se encontró lo siguiente: “*La tradición es norma de vida y su observancia es lo que asegura la permanencia, lo que significa que la ley tradicional ha de permanecer para siempre, que la permanencia de esa ley es la permanencia de la sierra, de ellos mismos y del mundo entero, pues la sierra es el centro y origen del mundo y a la vez su resumen y sostén*”.

Vale la pena retomar la posición de Usemi y Orozco, en el sentido de que ambos se refieren al concepto de Ley Tradicional, la cual se refleja en el pensamiento colectivo, en la tradición oral, que se construye a diario por igual tanto por hombres como por mujeres, todas las creencias, mitos, costumbres, comportamientos sociales, juegos, etc. Ésta “ley” prevalece a través de la conversación, del ejemplo, las prácticas y saberes que ancestralmente se dan dentro de la cultura arhuaca.

Una de las actividades, tal vez de mayor potencial al respecto de *kɨnstumana a'mía*, es que desde muy temprano en su vida, la niña es educada por su madre en el arte de tejer mochilas, es decir, desde muy temprano la niña empieza a recibir técnicas, procesos mentales colectivos, estructuras y simbolismos que le permitirán que la cultura se siga reproduciendo y distinguiendo en el mundo.

Por otro lado<sup>66</sup>:

Las mujeres también tienen una disciplina especial en nuestra enseñanza, porque ellas también son *zeimake* al igual que nosotros los hombres. Pueden llegar también al grado de *mamas* y ellas ocupan un papel muy importante porque son las que en silencio preservan todo el conocimiento de nosotros; además de que ellas son las que dan la medida o el equilibrio de cómo debe organizarse la familia, cómo debe organizarse la cosecha, la agricultura. Dan incluso los pronósticos de qué puede ocurrir en el futuro. Entre *mamos* y mujeres mantienen esa unidad para que se vaya recobrando todo el conocimiento milenario de la sierra. Gracias a la mujer indígena, a la mujer *zeimake*, a la mujer *mama*, nosotros hemos logrado mantener todos los conocimientos milenarios.

### **Deconstrucción geométrica y patrón figural**

El inicio de una *figura tradicional* por medio de trazos horizontales, excepto en *háku* y en una variación de *gwirkɨntɨ*, es prácticamente una constante. Al igual que

---

<sup>65</sup> Orozco fue un médico que hizo su año rural en Nabusímake y que se interesó mucho en la cultura arhuaca. Escribió un texto titulado *Nabusímake, tierra de arhuacos*, que recibió el primer puesto en el segundo concurso nacional de monografías colombiano, convocado por la ESAP.

<sup>66</sup> Palabras dichas por el mamo Arwa Vikú en *Visión chamánica*, una revista virtual. Ver: [www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm](http://www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm)

en *kunstmana cheirua*, después de tejer los trazos horizontales de base, se empieza con los trazos verticales, prácticamente en el cuarto cambio de dirección de los trazos quedaría definido el patrón figural.

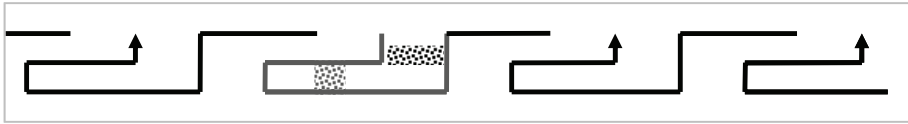


Figura 182. Deconstrucción paso 1. *Kunstmana a'mía*.

En el patrón figural señalado en la figura anterior, se muestra la clara diferencia entre *kunstmana a'mía* y *kunstmana cheirua*: un ancho vertical diferente al ancho horizontal. La única variación de *kunstmana a'mía*, consiste en que las franjas verticales, en vez de ser ortogonales, con respecto a los trazos horizontales de base, son oblicuos, pero la diferencia del ancho entre las franjas siempre permanece.

Se habrá notado que la construcción, tanto de *kunstmana cheirua* como la de *kunstmana a'mía*, implica sucesivos cambios de dirección, continuamente hay cambio de horizontalidad a verticalidad o viceversa, esto implica un cambio continuo de color y de agujas.

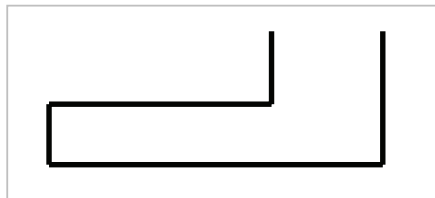


Figura 183. Patrón figural de *kunstmana a'mía*.

### **Transformaciones geométricas para generar a *kunstmana a'mía***

La tejedora sigue procesos que son simultáneos que, al tejerlos, considera tanto las relaciones indicadas como las otras transformaciones, porque su labor incluye no sólo la *figura tradicional* parcialmente, sino su totalidad. Las transformaciones son equivalentes a las mostradas en las figuras 177 y 178, en consecuencia se omitirá este proceso. Lo único que se debe resaltar, es que por primera vez, unos procesos geométricos de una *figura tradicional* son remitidos a otra, mostrando así el nexo que existe entre asignación simbólica y procesos geométricos.

## Patrón geométrico

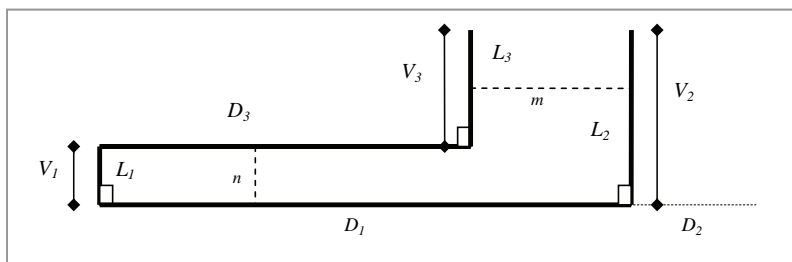


Figura 184. Parametrización del patrón figural de *knstmana a'mía*.

Para tejer a *knstmana a'mía*, hay un procedimiento similar al que se hace para *knstmana cheirua*. Es obvio que la única diferencia en ambos es el ancho vertical de la franja. Primero se tejen  $D_1$  y  $D_2$ , con las mismas funciones que en *knstmana cheirua*, luego aparecen  $L_1$  y  $L_2$  cada uno formando un ángulo de  $90^\circ$  con respecto a  $D_1$  y  $D_2$  respectivamente, al terminar el número de vueltas  $V_1$ , que dan la longitud de  $L_1$ , justo en el punto terminal de él se da inicio a  $D_3$ , cuya longitud la determina la tejedora, de otra forma, el punto terminal de  $D_3$ , debe tener la particularidad de estar separado de  $L_2$ , a un número de puntadas  $m$ , cuya longitud sea mayor a la longitud  $n$ , dada por el número de vueltas  $V_1$ . La norma básica de *knstmana a'mía*, es que  $m > n$ . Justo en el punto terminal de  $D_3$ , se da inicio, verticalmente, formando un ángulo de  $90^\circ$  con la prolongación de  $D_3$  el lado  $L_3$ .  $V_3$  siempre tiende a ser igual a  $V_2$ , lo cual permite que aparezca nuevamente  $n$ , o sea el número de vueltas  $V_1$ . Lo último que se teje del patrón geométrico de *knstmana a'mía* es  $D_n$ . Los trazos dados por los  $L_i$  son paralelos entre sí, los dados por  $D_j$  son paralelos entre sí, pero entre ellos, los  $L_i$  y  $D_j$  siempre serán perpendiculares. Esta vez  $n$  define el ancho horizontal y  $m$  el ancho vertical, siempre  $m > n$ . Por lo tanto el patrón geométrico podría estar dado por la siguiente expresión:  $[D_1, D_2, L_1, L_2, D_3, m, L_3]n$  donde  $L_1$  es el ancho horizontal,  $m$  el ancho vertical y  $n$  es el periodo del patrón figural.

La diferencia de este patrón figural con respecto al de *knstmana cheirua* es el parámetro  $m$ , algo que se traduce en las diferencias sociales descrita entre cada genero y el papel que juega dentro de su propia cultura.

## **SARIWUWU<sup>67</sup>: LOS MESES DEL EMBARAZO QUE HAY QUE TEJER Y LUEGO ENTREGAR EN EL BAUTISMO**



*Figura 185. Mochilas con sariwuwu hechas en lana de oveja, fique y lana sintética, respectivamente.*

### **Simbolismo y forma**

Esta es la figura de mayor arraigo en la sierra nevada de Santa Marta. Tanto las mujeres arhuacas, como las kogi y arzarias tejen esta figura en sus mochilas, incluso, hasta las extintas kankuamas tejieron esta figura. Una pregunta de investigación bastante interesante sería indagar porqué, precisamente, las mujeres arhuacas decidieron tejer otras figuras generando de paso todo un sistema complejo de configuraciones, creando así, un desarrollo continuo de pensamiento matemático. Las mujeres arhuacas se diferencian también por esto, porque a diario piensan matemáticamente para preservar su diferencia grupal. Prácticamente han construido otra definición de geometría, como aquella forma del pensamiento, cuyas prácticas y saberes están al servicio de la identidad cultural. ¿Qué pasó en la historia para que ellas decidieran representar objetos mentales y físicos en sus mochilas asignándoles así un status más complejo ante los demás objetos?<sup>68</sup>

*Sariwuwu* es el tipo de mochila que la mujer arhuaca debe tejer durante su embarazo. Por cada mes que transcurre debe agregar una franja a la mochila. En la figura 185 (a, b y c) se ve que existen nueve franjas oscuras separadas en ternas. *Sariwuwu*

<sup>67</sup> Con respecto a este nombre, sólo fue dado por Jeremías Torres, pues otras personas arhuacas consultadas, la mayoría tejedoras, no sabían como se llamaba, tampoco qué simbolizaba. De hecho no es considerada, por algún estudio como: *figura tradicional*, pero se pudo concluir que es el diseño de mayor arraigo, y probablemente más antiguo, en la Sierra Nevada de Santa Marta. Todas las comunidades indígenas que coexistente en la Sierra Nevada, la tejen.

<sup>68</sup> Es otra pregunta que está por fuera de los propósitos de este trabajo de investigación. Pero invitamos a que sea desarrollada.



tiene relación, tanto con los nueve meses del embarazo como con el bautismo. Veamos entonces las consideraciones que existen en la cosmovisión arhuaca sobre estos dos aspectos:

La mujer grávida deberá confesarse con el mamo, ayunar por periodos de nueve días y bañarse en los sitios que aquél le indique para purificarse. Le corresponde además tejer una mochila, símbolo de la gestación, a través de los nueve meses de embarazo; esta mochila tendrá nueve rayas horizontales, cada una añadida al final de cada mes. La mochila, una vez terminada, será entregada al mamo quien la empleará en ciertos ritos mágicos en beneficio del futuro bebé.  
Orozco (1990: 222)

Es decir, que cada puntada que se teje en esta mochila va llamando la vida de un nuevo arhuaco. Cada formación del cuerpo es proporcional a cada puntada, cada vuelta es un tiempo, cada franja un mes de vida, es formación de órganos, la mochila completa es el parto.

En el mismo Orozco, encontramos una referencia al bautismo, porque según algunos indígenas arhuacos se cree que *sariwuwu* está muy ligada al bautismo, y otros opinan que tiene relación con ambos sucesos, que no se podría pensar en uno sin el otro.

Como ocurre en la mayoría de las religiones del mundo, en la arhuaca también existen las ceremonias de confesión, bautizo, matrimonio y mortuorio; que están, relacionadas con los derechos y deberes de cada individuo dentro de la sociedad.  
Orozco (1990: 218)

El bautizo es un emprendimiento simbólico de la persona u objeto al mundo, a la vida, a las funciones que le esperaban a partir de ese momento. Así el bautizo de una niña es muy diferente al de un niño por cuanto les esperan unos roles diferentes en su vida. Esta ceremonia dura unas dos semanas, durante las cuales el mamo busca el nombre del niño y preside su destino adivinándolo de acuerdo con la posición de las estrellas.  
Orozco (1990: 219)

En el texto de *los indígenas arhuacos* (s.f.: 81) se pudo encontrar en lo referente al bautismo, lo siguiente:

Las plantas que se utilizan usualmente en la ceremonia del bautismo son las siguientes: chunu zarkwichi, sorokwanu, seytamaku, winagru, kwikutu, koku, umutunawu, estos son considerados como elementos de la derecha, es decir positivos. Además están los kugwinu, chokuna, gaynu.  
Para este tipo de ceremonia hay muchas piedras que son muy útiles, todas aquellas de color rojo.

En Reichel-Dolmatoff se analizó el siguiente relato de la descripción del bautizo:

Una o dos semanas antes del parto, ambos padres deben ir a donde el mámë y confesarse. ... el hombre se confiesa públicamente, por lo general en el templo, mientras que la mujer se puede confesar en o cerca de la casa del mámë. Después de la confesión, la pareja entrega al mámë algunas pequeñas ofrendas...

Reichel-Dolmatoff (1946 – 1966: 65)

Aproximadamente una semana después del parto, el mámë efectúa el ritual de 'bautizo', en presencia de los padres. Primero el mámë baila, llevando al bebé en sus brazos y canturreando ensalmos; luego lo entrega al padre de la criatura quien también baila un rato con el recién nacido. Finalmente el mámë toca los labios del bebé con pequeños bocados de comida, preparada por su esposa, acto que simboliza la abundancia de alimentos que el recién nacido tendrá en el curso de su vida.

Reichel-Dolmatoff (1946 – 1966: 66)

Estas prácticas que se han descrito sirven para concluir que el acto ritual del bautismo, proceso por el cual el mamo vincula e introduce simbólicamente al niño o niña dentro de la cultura arhuaca, es una actividad social en la que la mochila nuevamente juega un papel importante. Se podría pensar que al tejer una franja por cada mes sería una clara representación del nacimiento de *kakt seránkwa*, el padre creador de la Sierra Nevada de Santa Marta.

El tejido lento, minucioso, muestra también una relación precisa del mundo con el tiempo, que transcurre cíclicamente en espiral, moldeando cada cosa que se mueva por sí misma o que no se mueva. Un niño o una niña entonces se forman como *kakt seránkwa*, dentro del vientre de la madre, dentro del *siyu*, dentro de la casa y de la misma Sierra.

Puesto que la mochila es considerada como el símbolo significante de la prolongación del útero de la mujer, como también símbolo de una casa sagrada, una *kankúrua* es una representación del cosmos, y una representación del útero de la madre tierra. Así que entonces *sariwuwu* aparece de esta forma relacionada directamente con *kakt seránkwa*, *urúmtt*, *chinuzatu* y *gwirktttt*.

La relación de *sariwuwu* con *chinuzatu* se puede apreciar en el análisis descriptivo que hizo Reichel-Dolmatoff (1946–1966: 142) de una *kankúrua*: “El mobiliario de la *kankúrua* de *seránkua* consistió en aquella época (1966) de nueve bancas largas, bajas, adosadas contra la pared a intervalos aproximadamente iguales; además había cuatro bancas puestas al pie de los postes excéntricos, como encerrando un espacio central...”

El mundo arhuaco es concebido por una conformación de cuatro niveles superiores y cuatro niveles inferiores y uno en el medio, nueve niveles en total. Un mundo que se formó en espiral, un mundo que tiene cuatro guardianes que lo sostienen, en cuatro direcciones, en consecuencia cada embarazo de una mujer es nuevamente la creación integral del mundo arhuaco de la sierra. Esta síntesis la refuerza la descripción mitológica que hizo Reichel-Dolmatoff (1946–1966: 150) al buscar un referente comparativo con los kogi:

[...]El sufijo *mang-yumang*, lo observamos con frecuencia en la cosmogonía kogi donde ocurre en los nombres femeninos de las 'madres' de estos pisos o estratos cósmicos. Estos nombres, según afirman los kogi, son de origen tairona y figuran sólo en los mitos y cantos cosmogónicos que tratan paralelamente de los 'nueve mundos' y los nueve meses de gestación del primer ser humano que fue Sintána.

### Patrón geométrico

Haciendo una abstracción de *sariwuwu*, podemos considerar esta *figura tradicional* de la siguiente manera:

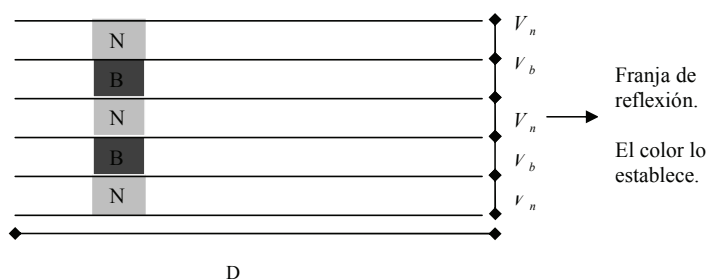


Figura 186. Distribución alternada de colores en el diseño de sariwuwu.

$N$  y  $B$ , serán colores cualesquiera que se van alternando;  $V_n, V_b$  serán el número de vueltas que se emplean para determinar el ancho de cada franja, este ancho, por lo general, es congruente, pues hay una referencia de medida para la tejedora: el mismo número de vueltas, que basta contarlas para obtener un patrón del ancho. De igual manera, con la sola apreciación visual se puede establecer dicha congruencia.

Lo primero, es que para trazar la franja de cierre, dada por  $V_n$ , se procede con:

$$DV_n$$

Luego, para trazar la franja interna, dada por  $V_b$ , se procede con:

$$DV_n$$

Se ha dicho que  $V_b \approx V_n$ , y no se pueden considerar iguales y darles un tratamiento algebraico como tales. Para la mujer arhuaca estas son franjas diferentes aunque tengan la misma anchura, pues el color es el que define la igualdad. Además, un mes de embarazo es distinto del otro, tal vez por eso la alternancia de colores.

Cada una de estas franjas tiene un periodo  $P$ , es decir, un número de veces que se repite hacia arriba. Siempre será menor a nueve y deberá ser, de hecho, menor o igual a cinco, por la alternancia mínima entre dos colores. Lo tradicional sería, por lo menos, lo anterior. Pero debido al proceso de deculturización, no siempre es posible encontrar ese periodo, en consecuencia nos encontramos con una implicación de lo que significa ir perdiendo gradualmente la identidad cultural. La intromisión de una cultura en otra implica, entre otras cosas, la pérdida de los invariantes, los parámetros constantes, que le dan a las figuras formas reconocibles a través del tiempo. Pero al introducir lo variable, el patrón se rompe, y la figura que tradicionalmente fue identificable ya no lo es o apenas sí se parece. Vale la pena resaltar, que todo el simbolismo que se describe en este trabajo de investigación no es practicado en toda la comunidad arhuaca.

En el diseño de *sariwuwu* que se ha escogido aparecen dos franjas generales: la franja de cierre se repite una unidad más que la interna, o sea el color que representa el primer mes de embarazo es el mismo que representa al último, ¿qué relación habrá entre el primer mes de embarazo y el último? Fundamentalmente son los cambios que se dan en el seno de la familia: bien sea el anuncio de que un nuevo miembro, o bien que viene en camino, o que hay que empezar a tejer a *sariwuwu*, y la terminación de la mochila indica la proximidad del parto. Cuando la mochila se va acabando, un hermano o hermana está a punto de llegar, un hijo o una hija es esperado. El primer y último mes del embarazo, la primera y última franja de *sariwuwu*, determinan un ciclo, el de todo el embarazo, por esto se puede concluir lo siguiente:

$$D V_n (P + 1) + D V_b P$$

Como  $D$  es la misma se puede escribir:

$$D [V_n (P + 1) + V_b P]$$

De esta forma se ha obtenido un patrón geométrico de *sariwuwu*.

Este primer patrón que se ha encontrado debe permitir básicamente reproducir la *figura tradicional* en consideración. No obstante, esta debe ser contextualizada, pues toda fórmula adquiere significado dentro de un contexto socio-cultural, tal como aparece podría generar la siguiente figura:

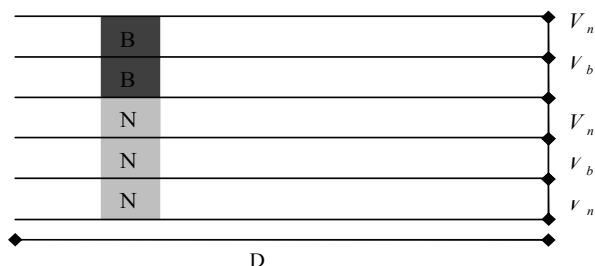


Figura 187. Distribución no alternada en el diseño de sariwuwu.

Es aquí donde el patrón geométrico, debe estar sujeto a la cosmovisión de la comunidad, al contexto socio-cultural que lo produjo. En los arhuacos la alternancia como forma de cierre, es una expresión que se repite constantemente, el equilibrio lo establece la simetría de las formas.

El concepto fundamental implícito en *sariwuwu* es el paralelismo, Euclides<sup>69</sup>, por ejemplo, estableció que dos rectas son paralelas si al prolongarse nunca se cortan. El postulado que él estableció es el siguiente: “Son rectas paralelas las que estando en el mismo plano y siendo prolongadas indefinidamente en ambos sentidos, no se encuentran una a otra en ninguno de ellos”. En el mismo sentido el postulado de las paralelas dice lo siguiente: “Por un punto extremo pasa exactamente una paralela a la recta a una recta dada”. Pues bien, la cuestión del paralelismo encontrado en las mochilas arhuacas, específicamente, en *sariwuwu* es que es circular, cíclico, no en plano sino en una superficie cilíndrica, y para construirlo se hace en espiral que no es perceptible a simple vista, esto llevaría a pensar que no hay paralelismo, pues sería en últimas una misma línea, sin embargo lo que nos interesa, sin dudas, es la forma que da el color, es esa imagen que se ve a primera vista, esa figura general que aparece en la mochila, de ahí, nuevamente el gran papel que juega el color.

### **Transformaciones geométricas, perspectivas de construcción y patrón figural**

Las perspectivas de construcción básicamente son una sola: la traslación, esta es una de las *figuras tradicionales* que se teje pensando exclusivamente en una dirección ortogonal. Precisemos, aunque es obvio, que no hay oblicuidad y el único ángulo involucrado podría decirse que es el llano. La misma deconstrucción geométrica carece de sentido y la obtención de un *patrón figural* como una línea recta no significaría mucho, por eso el análisis se hizo considerando toda la *figura tradicional*. Por otro lado el patrón figural es la misma *figura constituyente*.

<sup>69</sup> Tomado del libro *Elementos*. Libros I – IV. Traducción y notas de María Luisa Puertas. Editorial Gredos. Madrid, 1991.

## GAMAKO: RANA



Figura 188. Mochila con gamako, figura geometrizada y objeto natural referenciado<sup>70</sup>, respectivamente.

### **Simbolismo y forma**

Para buscar la simbología de *gamako*, es necesario remitirse a la *cultura* tayrona, cultura que en términos históricos muy recientes, a partir de inicios del año 1600, dio origen a las comunidades indígenas que hoy existen en la Sierra Nevada de Santa Marta. En la orfebrería tayrona, se puede encontrar en abundancia la representación de ranas, fundamentalmente, en collares hechos con una laboriosidad muy especial y llenos de detalles. En el museo del oro de Santa Marta, existen diferentes muestras de ranas hechas en tumbaga (anillo o aro); por lo general combinadas con diferentes clases de piedras minuciosamente labradas, pueden verse collares hasta con 23 ranitas, un collar fértil. Según un estudio hecho por Anne Legast<sup>71</sup> sobre *la fauna mítica tayrona*, ella pudo establecer que en las piezas analizadas, los anfibios más numerosos son ranas y sapos. De ellos el 93.12% están representados en piedra, el 61.35% lo están en orfebrería, en hueso y concha el porcentaje es del 62.65%, y el 1.17% lo están en cerámica. Los datos anteriores son muy dicientes respecto a la importancia de estos animales como objetos de representación simbólica.

Para los tayronas, la rana encarnaba el símbolo de la fertilidad. Lo que los inducía a esta consideración, era la exuberancia de la reproducción de los renacuajos en los charcos que ellos observaban. La misma creencia la compartían varias de las comunidades indígenas andinas, particularmente la muisca.

Según Clemencia Plazas (2005), el animal más frecuentemente representado en las cuentas de los collares elaborados por los tayronas era la rana. En la mitología kogi, la autora citada, nos expresa que: “la rana, segunda esposa del sol, fue repudiada por

<sup>70</sup> Imagen encontrada en: [www.enexclusiva.com/.../2006-06/index.htm](http://www.enexclusiva.com/.../2006-06/index.htm)

<sup>71</sup> Esta información se puede consultar en la biblioteca virtual del Banco de la República, Luis Ángel Arango, y concretamente en: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/bolmuseo/1982/bol13/boene1.htm>

haberle sido infiel. El mito dice que la arrojó a la tierra destrozándola en mil pedazos y cada fragmento se convirtió en rana, de allí su abundancia y su aversión al sol, de quien huye saliendo solamente cuando hay lluvia”.

*Gamako* se considera uno de los símbolos más antiguos de la Sierra Nevada, junto con *urúmtt*, *kunstmana a'mìa*, *kunstmana cheirua*, *sariwuwu* y *kaktt seránkwa*.



*En Ciudad Perdida, Buritaca 200, se puede ver cerca de sus terrazas principales, la piedra del sapo. Un elemento de prueba típica de status y sacralización de un objeto.*

*Figura 189. Piedra del sapo en ciudad perdida.*



*Figura 190. Variación de Gamko.*

No obstante, la cosmovisión tayrona y kogi, *los indígenas arhuacos* (s.f.:75) consideran que: “de acuerdo con el conocimiento de la cultura de la Sierra Nevada de Santa Marta, en un principio, cuando a cada ser de la naturaleza le encomendaron sus funciones; a algunos animales les otorgaron la responsabilidad de cantarle a los padres, madres y a los fenómenos para que se sintieran felices rodeados de melodías”.

Si bien es cierto que es muy difícil encontrar a *gamako* tejido en las mochilas, tal hecho podría indicar que el concepto de *figura tradicional*, no siempre habría de ser figura motivo del tejido popular, y que todas las mujeres pudieran tejlarla.

Tanto *kaktt seránkwa* como *gamako*, son extremadamente escasos de encontrar en las mochilas arhuacas, son diseños “ultrasagrados”.



Usemi (1976: 40) por su parte, ya había detectado la proveniencia de las *figuras tradicionales*: “la mochila se adorna con dibujos que en un principio fueron tomados de los grabados que encontraron en la piedra”. En efecto, al ver las fotos que Vilanesa (1952) anexó en su texto, se ven en las piedras, representaciones alusivas a varias de las *figuras tradicionales* que son objeto de nuestro estudio. Esto nos garantiza la originalidad de los diseños arhuacos ante la inquietud surgida acerca del porqué, sólo esa cultura y no las otras que también habitan en la Sierra, pudieron hacer configuraciones geométricas en las mochilas, o sea, cómo pudo ser posible que solamente una comunidad femenina pudo desarrollar estas ideas matemáticas en su quehacer diario, mientras las otras culturas (kogi, wiwa y kankuamas) sólo saben hacer lo básico: tejer mochilas, y también solamente tejer franjas paralelas que tienen un simbolismo relacionado con los linajes.

Dado el parentesco que se presenta entre las imágenes geometrizadas atribuidas a cada una de las figuras representadas entre *kakɪ seránkwa* y *gamako* ¿cuál es, entonces, la relación que hay entre ellas? *Kakɪ seránkwa* creó de sí mismo la Sierra Nevada de Santa Marta. Al parecer, como se ve en la representación, es un ser bisexual, también representativo de la fertilidad lo mismo que *gamako*. Ambos son representaciones de permanencia, fertilidad, procreación, son símbolos constitutivos de la identidad cultural, pues permanecen, se instalan, toman lugar y se dispersan. Una cultura permanece si puede reproducirse, no solamente en términos biológicos, sino también en virtud del desarrollo de su pensamiento sobre la ley tradicional.

Haciendo una comparación visual, se comprueba que al superponer unas líneas sobre el cuerpo de *kakɪ seránkwa* se lograría una figura muy parecida a la atribuida a *gamako*.



Figura 191. Líneas superpuestas a *kakɪ seránkwa* y linealización.

Al hacer la superposición, estas líneas darían una muy parecida a la geometrizada atribuida a *gamako*, lo cual los relaciona figural y simbólicamente con estas dos *figuras tradicionales*.



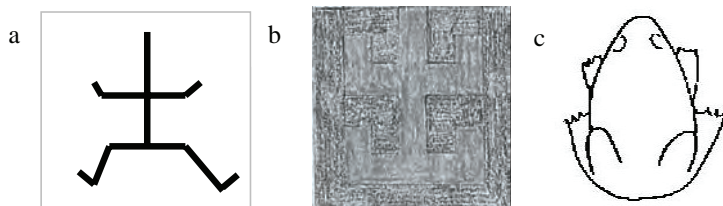
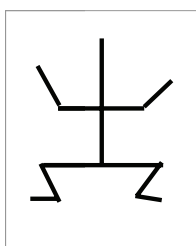


Figura 192. Comparación entre la linealización de *kakt seránkwa* con imágenes atribuidas a *gamako*. La figura 192c fue tomada de Usemi (1976: anexo 4 p. 34).

Analizando la figura siguiente y superponiendo líneas de referencia, se encuentra una forma que ahora proviene de *gamako* y termina en *kakt seránkwa*.



Estas líneas representativas, podrían indicar también contactos culturales entre diferentes grupos, pues en los muiscas y tayronas existen estas representaciones para seres mitológicos.



Figura 194. Pectoral Tolima

Figura<sup>72</sup> 193. Superposición de líneas de diseño en *gamako* y linealización.

¿Podría pensarse entonces, que en *kakt seránkwa* se encuentra la fertilidad de *gamako*?

### Deconstrucción geométrica

En *gamako*, se encuentra uno de los trazos horizontales de base con mayor número de puntadas, prácticamente este trazo tiene que abarcar casi la totalidad de una de las caras laterales de la mochila, también se encuentra una figura que implica solo ángulos rectos y paralelismo como otras. ¿Por qué las indígenas escogieron los ángulos rectos para representar diferentes objetos? Por la optimización en el proceso de la tejeduría; la punta de la vuelta anterior le sirve de guía para ir tejiendo hacia arriba. Como ya se ha dicho, el sistema de técnicas usado no permite trazos curvos bien definidos, en consecuencia, la linealidad responde a las exigencias de representación. Los procesos continuos para tejer a *gamako* son los siguientes:

<sup>72</sup> Las fotos que muestran figuras hechas en oro, fueron encontradas en: [https://www.allposters.co.uk/-sp/Pectoral-Ornament-of-the-Tolima-Region-Colombia-circa-500-1500-AD-Posters\\_i1350111\\_.htm](https://www.allposters.co.uk/-sp/Pectoral-Ornament-of-the-Tolima-Region-Colombia-circa-500-1500-AD-Posters_i1350111_.htm).



Figura 195. Deconstrucción paso 1. Gamako.



Figura 196. Deconstrucción paso 2. Gamako.

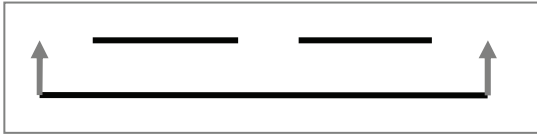


Figura 197. Deconstrucción paso 3. Gamako.

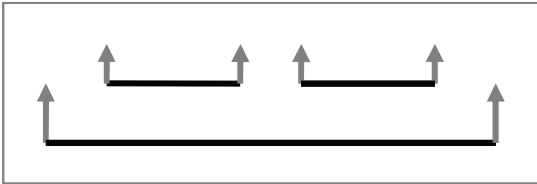


Figura 198. Deconstrucción paso 4. Gamako.

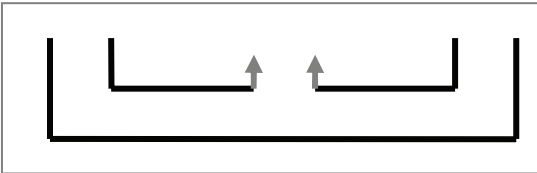


Figura 199. Deconstrucción paso 5. Gamako.

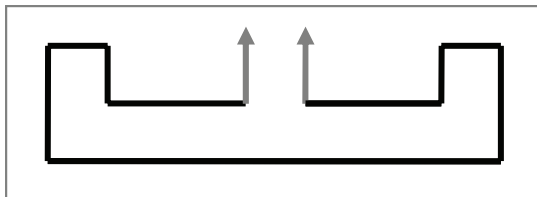


Figura 200. Deconstrucción paso 6. Gamako.

Por último, hay una traslación vertical, como lo muestra la figura 201, reconstruyéndose nuevamente todo el proceso anterior.

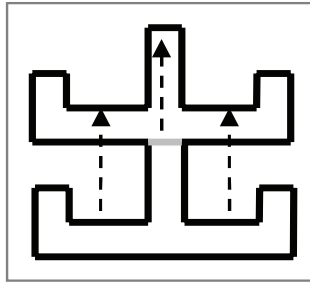


Figura 201. Traslación de la primera mitad de gamako.

**Patrones figural y geométrico**

**Patrón figural**

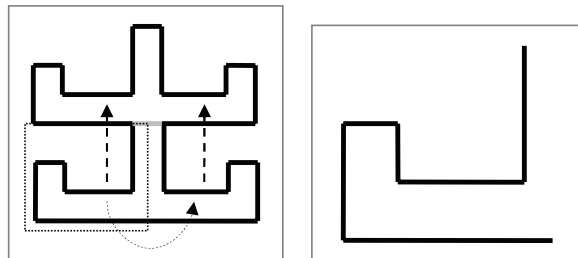


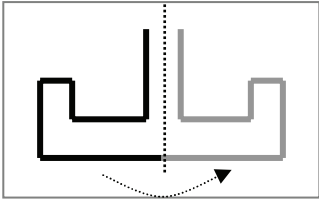
Figura 202. Transformaciones geométricas en gamako y su patrón figural. Los segmentos dirigidos indican las perspectivas de construcción.

**Perspectivas de construcción**

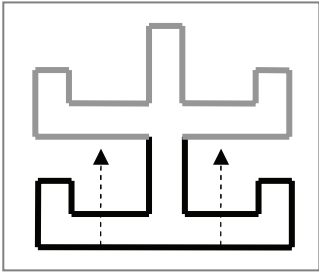
Tabla 16. Perspectivas de construcción en gamako.

Caso uno:

Reflexión



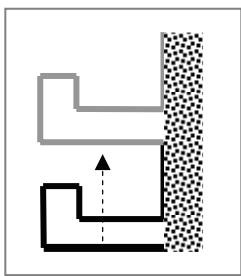
Traslación



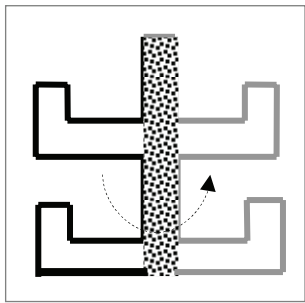
Esta posibilidad de construcción tiene mayor utilidad que el caso dos.

Caso dos<sup>62</sup>:

Traslación



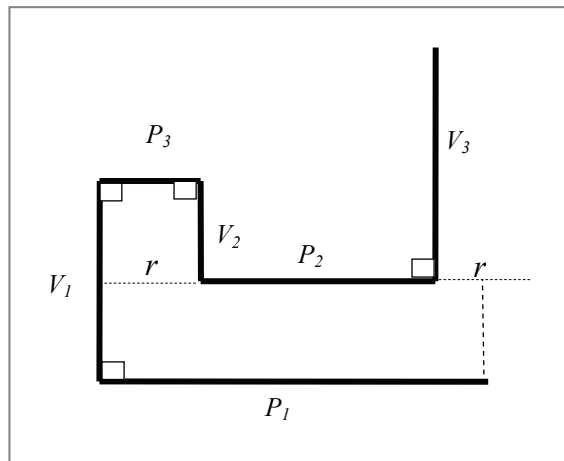
Reflexión



**Patrón geométrico**

*Gamako* es una de las pocas *figuras tradicionales*, cuyo patrón geométrico tiene periodo dos. En el mismo sentido la *figura constituyente* es la misma *figura tradicional*, pues el periodo es el que determina esta relación.

Figura 203. Parametrización del patrón figural de gamako.



Aquí encontramos otra *figura tradicional*, en la que el ancho de la franja es el que determinará, en gran medida, la proporcionalidad de cada uno de los elementos de orden de la *figura constituyente*. Lo primero que teje la mujer, es la línea dada por  $P_1$ . Luego, en forma ortogonal con respecto a  $P_1$ , comienza a definir el trazo  $V_1$ . ¿Cuándo empieza a tejerse  $P_2$ ? Primero se sabe que debe tejerse paralelamente a  $P_1$ , y separada a una distancia regular de todas las franjas que definen a *gamako* de  $r$  puntadas. Esta es entonces la primera vez que se teje el ancho de dichas franjas, y de ahí en adelante será constante. El trazo  $V_3$  se empieza a tejer aproximadamente al inicio de  $n$  con respecto a la reflexión. En cuando a la longitud de  $P_2$ , estaría ubicada entre  $V_1$  y a  $\frac{1}{2}$  puntadas del el eje de reflexión que se encuentra a su lado derecho, por último, en el patrón figural se teje  $V_3$ , que es aproximadamente, igual a la longitud de  $V_1$ .

Todos los  $V_i$  son paralelos entre sí, como sucede por igual entre los  $P_i$  y entre los  $V_i$  y los  $P_i$  habrá ángulos rectos. Siempre en la tejeduría de una mochila arhuaca, a no ser que sea necesario, prima la observación ante la medición por comparación, este primer proceso predomina ante el segundo, pues la rapidez es mayor en el tejido al hacerlo de esta manera. En promedio, un mes demora la tejeduría de una mochila. La modernidad exige rapidez, el intercambio comercial mucho más. Por suerte *gamako* ha escapado de esta depredación simbólica por su alto status sagrado. Entonces, el patrón geométrico de *gamako*, podría estar dado por:  $[P_1, V_1, r, P_2, V_2, V_3, P_3]n$  donde  $n$  es el periodo y  $r$  el ancho constante de la franja.

## ZIKAMU: GUSANO CIEMPIÉS



Figura 204. Mochilas con zikamu.

### Simbolismo y forma

La primera mochila de la figura 204, en la que aparece el diseño, es una de las más comunes y se atribuye a *zikamu*. La segunda podría considerarse como una variación. ¿Por qué el gusano ciempiés hace parte de este conjunto de objetos sacralizados por

medio del tejido? En las indagaciones que se hicieron sobre la mitología, no se reveló que tuviera una función significativa, sin embargo, se comprobó que cada animal, cosa u objeto sobre la Sierra Nevada es considerado parte esencial de la cultura arhuaca. Lo anterior permite suponer que las *figuras tradicionales* responden a la idea de la sacralización de elementos representativos de cada uno de esos componentes: insectos, cerros, lagunas, seres mitológicos, etc. *Zikamtu* representa pues, la sacralización de los insectos que podrían habitar o encontrarse en la vivienda misma. Muchos de esos insectos fueron considerados, en otras vidas, como mamos y entre ellos, *zikamtu*. Esta consideración es similar para *kambiru*, cola de alacrán. Ambos convivían en las viviendas arhuacas. Puede considerarse que son espíritus que quedaron dentro de las viviendas al no sacar al muerto como se mostrará en *makuru*. Sus patas, como las de *kutía*, muestran una gran relación con las paredes de una vivienda hecha en tablas (la *kankúrua*). *Zikamtu*, también tiene relación con la muerte, con *kutía* y *makuru*, dentro de la misma cosmovisión, pues según *Los indígenas arhuacos* (s.f.: 83): “Los animales que son útiles para esta ceremonia –se refiere a la mortuoria o entierro de un miembro de la comunidad<sup>73</sup>– son: el búho, el perro de monte, león, lagartija, chicharra, ciempiés, etc.”.

En otros comentarios sobre la mitología arhuaca, se encuentra que todos los animales y varios insectos, entre ellos el ciempiés, era antiguamente un mamó, que ahora habita los cuerpos de los insectos cumpliendo otra misión en la sierra.

Con respecto a la forma, las patas en la primera mochila pueden tener una inclinación contraria. En la deconstrucción geométrica se tomará esta última característica, para observar otras consideraciones visuales en la obtención del patrón figural, y de paso, del patrón geométrico. La figura que corresponde a *zikamtu*, tiene las patas laterales de igual longitud, uniformes, pues las patas del ciempiés tienen una relativa proporcionalidad. Como se puede notar en las mochilas, la franja de donde se desprenden las patas, puede estar inclinada hacia la izquierda o hacia la derecha, a razón de un ángulo agudo u obtuso, lo que conllevaría a dar la sensación de movimiento.

Para poder diferenciar este diseño con el de *kutía*, es pertinente considerar una descripción del ciempiés<sup>74</sup>:

El cuerpo de los ciempiés se divide en segmentos bien diferenciados, cuyo número va de 12 a más de 100. La cabeza, que va protegida por encima por un escudo plano, lleva un par de antenas, por lo general de considerable longitud y formadas por un número de articulaciones que varía de 12 a más de 100; un par de mandíbulas pequeñas, fuertes e hirsutas; y un par de mandíbulas inferiores, normalmente con palpos. Los siguientes apéndices son similares a

---

<sup>73</sup> Comentario del autor.

<sup>74</sup> Esta descripción se encuentra en la enciclopedia Encarta 2005.

extremidades y van seguidos de un par de patas modificadas que terminan en una uña afilada en la que se abre una glándula venenosa. Estos apéndices sirven para capturar y matar a las presas. Las dos patas de cada segmento suelen tener siete articulaciones, en ocasiones equipadas con espolones y glándulas, y casi siempre terminan en uña.



Figura 205. Objeto natural referenciado<sup>75</sup> por *zikamtu* y otra de sus representaciones<sup>76</sup>

Y así son los ciempiés de la Sierra Nevada de Santa Marta, que entre otros, el que se muestra en la figura 205 es el más común. Se justifica entonces esa terminación oblicua de cada pata, y tal vez, no responde tanto al diseño en paralelo con respecto al abdomen.

### **Deconstrucción geométrica y patrón figural**

La construcción de *zikamtu* también se inicia con trazos horizontales con un periodo variable, puede ser relativamente pequeño o relativamente grande, tal como muestran las mochilas expuestas al principio.

El primer paso consiste entonces en tejer los dos trazos horizontales siguientes:



Figura 206. Deconstrucción paso 1. *Zikamtu*.

En este caso, se observa que el número de trazos horizontales iniciales que hace la tejedora son pocos, pues es otra manera de dar la sensación de *longitud* de las patas del ciempiés; la longitud de sus patas es más larga que el ancho de su abdomen como sucede en muchos insectos, sin embargo, se aprecia que en otros insectos no sucede lo mismo, por ejemplo, en la mariquita, los piojos, los gusanos, etc.

<sup>75</sup> Imagen encontrada en: [www.happyflower.com.mx/Guia/00\\_Ciempies.htm](http://www.happyflower.com.mx/Guia/00_Ciempies.htm)

<sup>76</sup> Esta mochila, que se muestra en la miscelánea que se anexa al final de este capítulo, se le tuvo que haber invertido más de dos meses en su construcción pues los detalles y el gran número de ángulos rectos así lo indican.



Figura 207. Deconstrucción paso 2. Zikamtt.

Ya se puede notar que los ángulos positivos construidos con respecto a los trazos horizontales de base, son obtusos. Esta conformación permanecerá inalterable en toda la franja lateral de la mochila.



Figura 208. Deconstrucción paso 3. Zikamtt.

Las patas del ciempiés se van tejiendo de una en una, cada vez.



Figura 209. Deconstrucción paso 4. Zikamtt.



Figura 210. Deconstrucción paso 5. Zikamtt.



Figura 211. Deconstrucción paso 6. Zikamtt.



Figura 212. Deconstrucción paso 7. Zikamtt.



Este proceso se sigue hasta obtener la *figura tradicional* dada por la figura 213

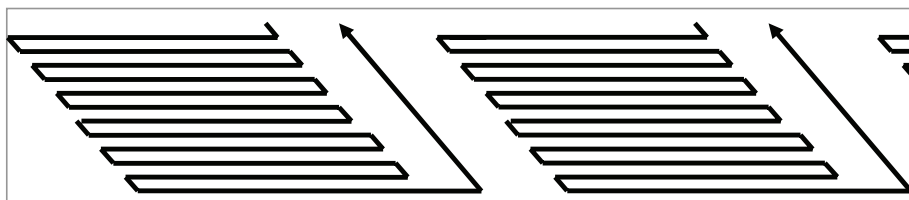


Figura 213. Deconstrucción paso 8. *Zikamtu*.

Como sucede en otras *figuras tradicionales*, *kanzachtu* y en las variaciones de *kɨnstumana cheirua* y *kɨnstumana a'mía*, a pesar de que la arhuaca teje hacia la derecha, *zikamtu* puede aparecer con una inclinación hacia la izquierda, es como si la figura se tensionara hacia una dirección de construcción, en sentido contrario al que la técnica ancestral ha establecido.

En *zikamtu* se nota claramente la lentitud de su construcción, y el número de pasos que implicaría su deconstrucción detallada, sería mayor al mostrado.

Sin duda el patrón figural es la región que aparece dentro del recuadro siguiente:

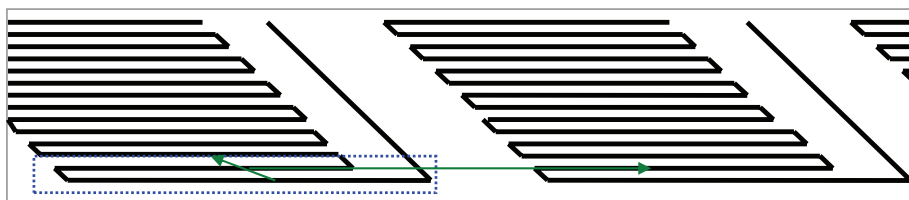


Figura 214. Señalización del patrón figural de *zikamtu* y perspectivas de construcción.

### **Patrón figural**

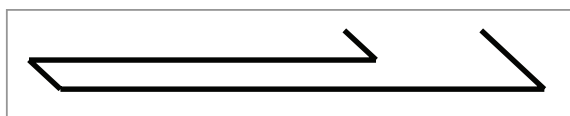


Figura 215. Patrón figural de *zikamtu*.

### **Perspectivas de construcción**

La transformación geométrica que prima es la traslación, inicialmente hacia la derecha y luego oblicuamente hacia la izquierda o también hacia la derecha, siguiendo la inclinación que produce el ángulo obtuso  $\varphi$ .

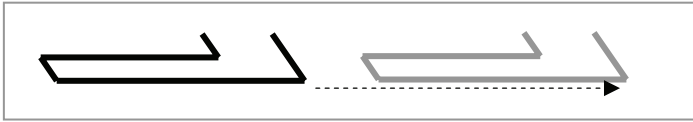
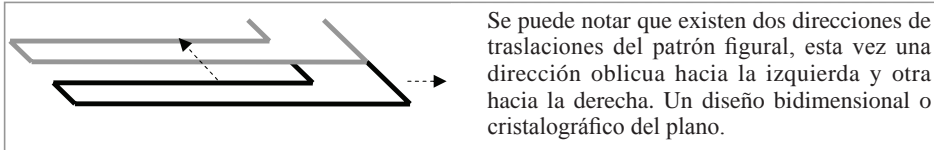


Figura 216. Traslación horizontal en zikamtu.



Se puede notar que existen dos direcciones de traslaciones del patrón figural, esta vez una dirección oblicua hacia la izquierda y otra hacia la derecha. Un diseño bidimensional o cristalográfico del plano.

Figura 217. Traslación oblicua en zikamtu.

En *zikamtu* hay una particularidad, es imposible que le tejedora construya una *figura constituyente* y luego construya otra, sin que tenga que apoyarse en elementos complementarios de la mochila tal como sucede con *urúmtu*, porque ella está constituida solo por ángulos obtusos, que implican que ocupe una región de la franja lateral no vertical de la mochila, y solamente podría hacerlo, si por debajo verticalmente ya existe tejido, de lo contrario no. Por esto es una perspectiva de construcción vertical que no se considera.

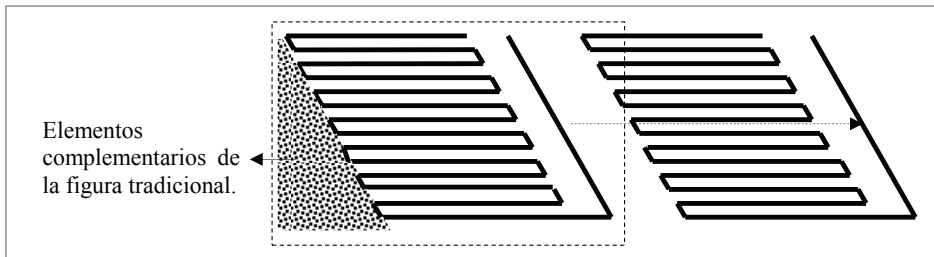


Figura 218. Traslación de la figura constituyente de zikamtu.

**Patrón geométrico**

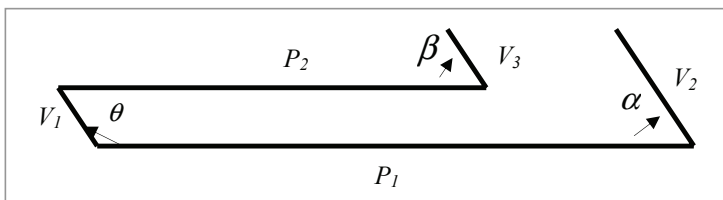


Figura 219. Parametrización del patrón figural de zikamtu.

El patrón geométrico que rige el orden de aparición de cada uno de los parámetros que aparecen en el patrón figural, podría estar dado por:  $[P_1, V_1, V_2, \theta(P_1, V_1), P_2, V_3, \dots] \cdot n$  donde  $n$  es el periodo, las  $V_i$  son paralelas entre sí, y de igual manera  $P_1$  y  $P_2$ . Dado que  $V_1$  y  $V_2$  son paralelas, entonces los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  son suplementarios, por otro lado,  $\alpha$  y  $\beta$  son iguales entre sí por ser ángulos correspondientes. La explicación de este patrón geométrico consiste en lo siguiente:  $P_1$  es la distancia de la última pata del ciempiés más el ancho de su abdomen,  $V_1$  es el ancho de las patas del ciempiés, se considera constante en la representación gráfica y casi siempre en las mochilas, basta con asignarle entre tres y seis vueltas para definir su ancho,  $V_2$  es un segmento de la longitud del abdomen,  $P_2$  es el largo de las patas, que también se considera constante y estaría determinado por un número de puntadas, por último, aparece  $V_3$  que sería la distancia de separación entre cada pata; en las mochilas se asume como una distancia aproximadamente igual al ancho de las patas, es decir,  $V_3 \approx V_1$ , sin embargo, en el ciempiés la distancia entre cada pata equivale aproximadamente a cinco veces el ancho de ellas, de lo contrario sería un ¡cuatrocientospiés!. También debe precisarse que el inicio de  $V_1$  es el mismo de  $P_1$ , que  $P_1$  es paralelo a  $P_2$ ;  $V_1$ ,  $V_2$  y  $V_3$  son paralelas entre sí; el final de  $P_1$  es el inicio de  $V_2$ , el final de  $V_1$  es el inicio de  $P_2$ , el final de  $P_2$  es el inicio de  $V_3$ .

### KAMBIRU: COLA DE ALACRÁN



*Se podría llegar a pensar que en dicha figura tradicional aparecen las dos representaciones: tanto la cola del alacrán y el garabato.*

*Figura 220. Mochila con kambiru y su objeto referenciado.*

### Simbolismo y forma

*Kambiru*, al parecer, traduce dos cosas que serían muy tradicionales: cola de alacrán o garabato. Concluir cuál es su *nombre* real fue conflictivo, pues algunos miembros de la comunidad se inclinaban por el primer nombre y otros por el segundo. Sin embargo, al analizar la mitología arhuaca, se puede notar que hay más aceptación de que se refiere a la cola de alacrán que al garabato mismo, porque éste no aparece

referenciado. Pero si se analiza la función social y técnica que juega el *garabato*, sería un elemento de juicio cuya importancia no podría desconocerse. El garabato es ancestral, este es ante todo, una herramienta antigua y autóctona, su detalle característico es el ángulo que forma su extremo final, remate o contera.



Figura 221. *Garabato de madera.*

El *garabato*, instrumento hecho en madera sirve, en especial su acabado terminal, para varios menesteres: 1) es muy importante para limpiar potreros y cultivos, se toma con la mano izquierda por su parte inicial, para halar un montón de maleza o pastos suaves que se cortan con el machete, lo que facilita y permite la limpieza del terreno, sirve así mismo para recoger o amontonar la maleza o pastos cortados.

Las siguientes mochilas en algunas regiones se denominan: árbol del pino, pero éste no es un árbol nativo de la sierra, en cambio, comparándolo con las ilustraciones que hace más de 40 años hizo Dolmadoff (1946–1966: 34) de algunos garabatos *kogi*, no deja de asombrar su parentesco con las imágenes. La tabla 17 muestra lo anterior.

Tabla 17. *Comparación de mochilas con kambirus sucesivos y garabatos kogis tomados de Reichel-Dolmatoff, g. (1991).*

Mochilas con una sucesión de garabatos.	Garabatos <i>kogi</i>
	

2) Sirve también de “guinda” –gancho para colgar–, bien en el interior o bien afuera de las viviendas, y de él se cuelgan las mochilas de carga o de uso personal. 3) En los sillones de las mulas, caballos o burros se encuentra en sus extremos este principio de garabato, allí son amarrados los bultos llenos de aguacate o café, las ovejas mismas, los mochilonos que sirven para llevar cargas de plátano, yuca, etc., y 4)

tal vez lo más importante, es que el garabato es también usado para hacer puentes. Los puentes de mayor tradición de la Sierra Nevada de Santa Marta son construidos con sólo garabatos y algunos bejucos suaves que sirven para amarrar o sujetar. En la actualidad los arhuacos no los usan, pues los cabezotes hechos en concreto, la madera aserrada y los grandes tornillos de acero los han reemplazado, pero los kogi aún no han dejado de lado esta tradición, tal como lo hacían los tayronas. Se supone entonces que anteriormente los arhuacos también lo hacían de igual manera, pues de qué otra forma resolvían ellos el problema de pasar ríos o quebradas. Haber llegado a esta construcción, llena de novedosa ingeniería, fue un logro muy importante, porque les permitió a las comunidades poder acceder a algunos lugares a los que no era fácil llegar para cultivar o residir. Los puentes kogi son tan ingeniosos que algunos de ellos son tumbados para que los extraños no puedan llegar a la comunidad fácilmente. Luego son vueltos a poner en su sitio y el camino toma vida.



*Puente kogi, ubicado en ciudad perdida hecho a base de garabatos. Estos puentes son fuertes y pueden soportar hasta un burro con carga.*

*Figura 222. Puente kogi hecho con garabatos de madera.*

En el caso de la *cola de alacrán*, la connotación toma una dimensión mucho más amplia, pues los mitos acerca de este insecto no sólo se refieren a la cola del alacrán sino a otros insectos ponzoñosos diferentes, que han hecho y siguen siendo, parte esencial en la cosmovisión arhuaca.

En esta última declaración hay una afirmación muy importante, pues los alacranes por su ponzoña son muy temidos. Los indígenas duermen, sea en el suelo o en hamacas y los alacranes caminan por el suelo, por los techos pajizos, pero el humo que sale de los fogones los aleja de las habitaciones y el peligro de las picaduras se reduce. ¿Por qué se escogió la cola como elemento significativo para representar el todo? Se podría pensar que lo hicieron por temor. No es extraño que muchas comunidades indígenas sacralicen por temor. Todo Dios, o todo ser supremo, es sacralizado, por infundir temor, por su inconmensurable fuerza, por esa basta diferencia entre lo que él pueda llegar a ser y las mundanas capacidades del creyente. El veneno que inocula la ponzoña de los alacranes es doloroso, da fiebre, debilidad y muchos malestares.

Son esas consecuencias la causa mayor de respeto. Sus pedipalpos o tenazas no generan más que un leve pellizco, pero la ponzoña es temida, y comparable sólo con el temor que genera el ciempiés. Esto mismo se refleja en los sueños, la creencia de que “soñar con una casa vieja, significa que un alacrán me picará”.



*Buthus occitanus, alacrán típico de la sierra nevada de Santa Marta. Es común encontrarlos en los meses cálidos debajo de piedras, muros, techos de paja, troncos, madera, y en lugares oscuros y descuidados.*

Figura 223. Alacrán.

Los tayronas fueron grandes lectores de las estrellas y puede ser que descubrieran la costelación de escorpio, y que la relacionaran con uno de sus mitos.

Jeremías Torres por su parte, en una entrevista que le hice, sostiene acerca del significado de *kambiru*:

J: El *kambiru*, nace también del tiempo, el tiempo y el calendario de la Sierra, eeh... en estos momentos para darle un origen más tradicional es la cola del escorpión, en la época del escorpión que es en julio, si el alacrán<sup>77</sup>, tiene la cola torcida...<sup>78</sup>

A: ¿En cuál época? ¿En julio?

j: Me parece más bien que en diciembre, en diciembre es que es la época del alacrán, entonces, todo lo... todo los dibujos asociados a esa cola o el diseño de la figura del alacrán, para evitar cualquier amenaza del alacrán debe tener el *garabato*, porque esto significa el garabato, el garabato para colgar la mochila, y *pa' colgar* cosas en las viviendas, sirve para evitar la entrada de los alacranes, y el alacrán al ver esos garabatos guindaos<sup>79</sup> se salen, se ven como en el espejo, no llega a la casa. ¡Entonces ya lo ve más grande!, entonces ellos se apartan, entonces eeh... por tradición, una casa, el primer elemento que debe tener como

<sup>77</sup> Le propuse el nombre de alacrán, en vez de escorpión, por ser el nombre nativo, de inmediato lo aceptó. Esto confirmaba mis sospechas de que Jeremías usaba en lo posible los términos de occidente para darme las explicaciones.

<sup>78</sup> Al mismo tiempo los animales pequeños (insectos), les fueron entregados las flechas para su defensa, como por ejemplo a las avispas, abejas, hormigas, es por esto que desde entonces a estos animales se les llama flechudos (Tinujina). Los flechudos o flechadores: Se clasifican en tres grupos, los animales a los cuales les dejaron las flechas para su defensa, estos son, aquellos que tienen muchas patas, serpientes y avispas. Dentro del segundo grupo, encontraríamos el alacrán y el origen semiótico del diseño. Más específicamente encontraríamos que los Rabi-flechas son los “insectos que están entre los ponzoñosos y no ponzoñosos, pero que se caracterizan por su actividad y laboriosidad incesante”.

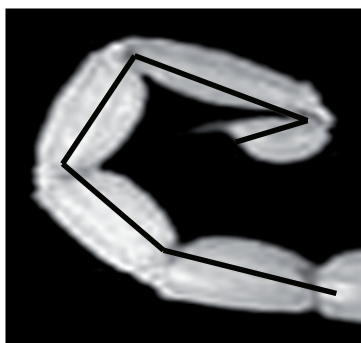
<sup>79</sup> Sinónimo de colgado.

artefacto de uso es el garabato, *pa'* que no llegue el... entonces de ahí nace del... la representación de... de la cola del alacrán, puesto ahí...

A: Entonces realmente es cola del alacrán y no garabato<sup>80</sup>.

J: Garabato ya es una asociación que se pone ahí, pues en sentido real que tiene esta figura es cola de alacrán.

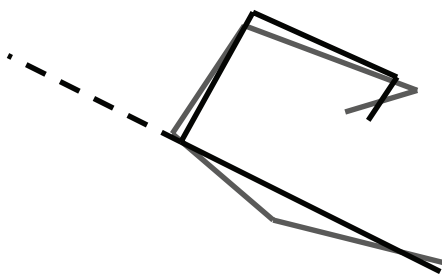
### **Deconstrucción geométrica y patrón figural**



*Figura 224. Superposición de líneas en la cola del alacrán.*

Nuevamente se encuentra un esquema linealizado, el cual tiene muchos ángulos que dificultan el tejido o implican mayor tiempo en su diseño a partir del trenzado.

Luego, por medio de otra linealización de este esquema, la forma comienza a tomar consistencia con la *figura tradicional* correspondiente:



*Figura 225. Linealización de la cola del alacrán.*

<sup>80</sup> Jeremías repite afirmando.

He aquí entonces la construcción de *kambiru*:

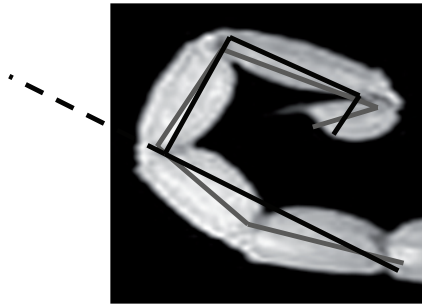


Figura 226. Superposición de la linealización en *kambiru*.

Puede notarse que *kambiru* y muchas de las *figuras tradicionales* tienen diversas maneras de iniciar su forma, aquí se escogerá una que representa dicha forma.

*Kambiru*, por lo general es una figura de periodo grande y tiende a mezclarse más con *Makuru* que con cualquier otra figura.

En consecuencia un primer paso podría ser el siguiente:



Figura 227. Deconstrucción paso 1. *Kambiru*.

Existe una línea horizontal, vuelta, que sirve de referencia para tejer los primeros trazos horizontales que aparecen en el segundo paso.



Figura 228. Deconstrucción paso 2. *Kambiru*.

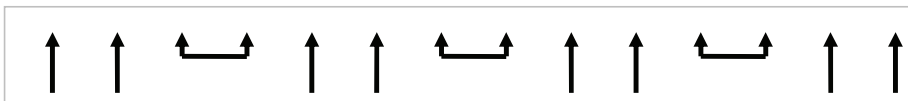


Figura 229. Deconstrucción paso 3. *Kambiru*.





Figura 230. Deconstrucción paso 4. Kambiru.

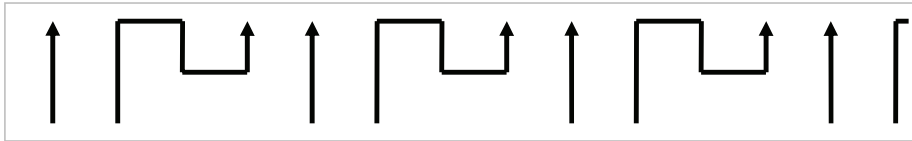


Figura 231. Deconstrucción paso 5. Kambiru.

Este proceso se sigue hasta obtener la *figura tradicional* correspondiente, que muestra la figura 233.

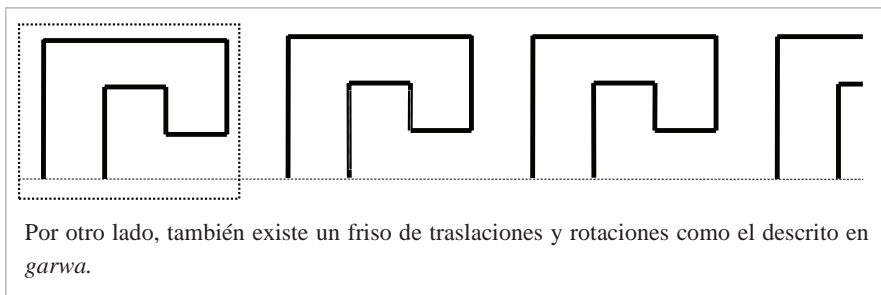


Figura 232. Señalización del patrón figural de kambiru.

En el anterior recuadro se muestra el *patrón figural* de *kambiru*, el cual coincide con la *figura constituyente*.

Puesto que el *patrón figural* es la misma *figura constituyente*, basta que con él se hagan traslaciones para llenar la franja lateral de la mochila, y generar así, toda la *figura tradicional*. Sin embargo, hay unos elementos complementarios que son considerados y por lo tanto exigen que se hagan unas reflexiones.

**Perspectivas de construcción**

**Rotación**

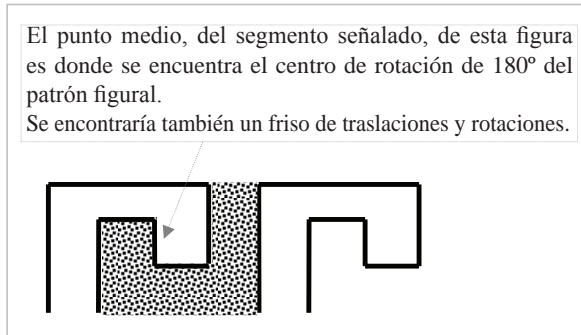


Figura 233. Rotación en kambiru.

**Traslación**

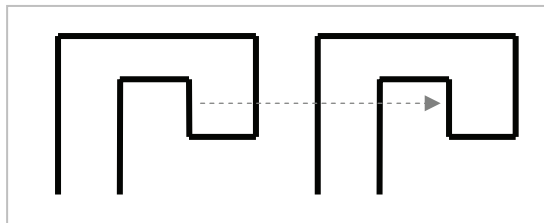


Figura 234. Traslación en kambiru.

**Patrón geométrico**

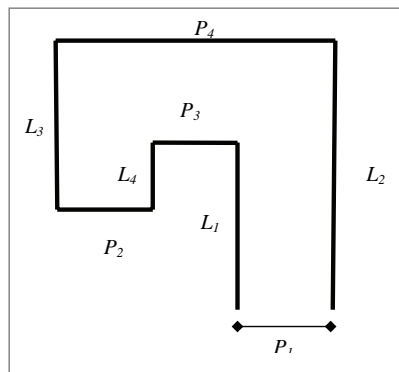


Figura 235. Figura constituyente y parametrización del patrón figural de kambiru.

Siempre es factible que todos los *patrones figurales* sean tejidos “mirando” hacia la derecha o hacia la izquierda, caso en el cual, el patrón geométrico es simplemente una cuestión de sentido.

Al inicio lo que se teje es la primera puntada tanto de  $L_1$  y  $P_1$ . Como se mostró en la deconstrucción,  $P_1$  es imaginaria, pero esta se define cuando justamente se empieza a tejer  $L_2$ . Tanto  $L_1$  como  $L_2$ , se tejen perpendicularmente con respecto a  $P_1$ , por lo tanto, ellas serán paralelas entre sí. La dimensión que juega un papel fundamental en la construcción de *kambiru* es  $P_1$ , que tiene una longitud aproximada a  $P_2$ ,  $P_3$  y  $L_4$ . Esa primera línea que se teje es la que determinará, desde abajo, cómo serán las dimensiones de la *figura constituyente*, que en este caso es el mismo patrón figural. En las diferentes muestras, se pudo notar que *kambiru*, responde a las siguientes proporciones:  $3P_1 \approx L_2$ ,

$$3P_1 \approx P_4, P_1 \approx P_2 \approx P_3 \approx L_4 \text{ y } 2P_1 \approx L_1.$$

Se puede notar nuevamente otra *figura tradicional*, que implica tan solo un conjunto de trazos horizontales (cuatro) y otro conjunto de trazos verticales (cuatro), que son perpendiculares entre sí, es decir, que en *kambiru* solo aparecen ángulos rectos porque esto da una firmeza al aguijón del alacrán, a su cola temeraria.

En síntesis, el patrón geométrico podría ser el siguiente:

$[P_1, L_1, L_2, P_2, L_3, L_4, P_3, P_4]n$ , en el que  $P_1$  es el ancho constante de la franja que define al patrón figural y  $n$  el periodo.

### MAKURU: GALLINAZO

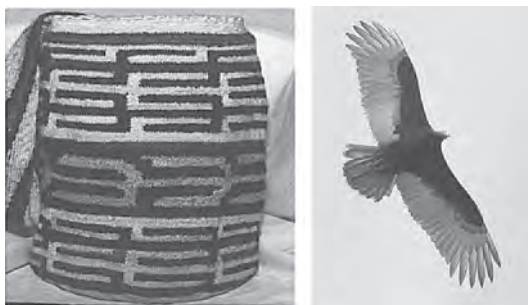


Figura 236. Mochila con *makuru* y su objeto referenciado<sup>81</sup>.

### Simbolismo y forma

Los tayronas creían en la inmortalidad. Enterraban al difunto con sus pertenencias y comida, pues se iba para un largo viaje. El muerto era enterrado en una mucura con

<sup>81</sup> Imagen encontrada en: <http://airvoila.com/wp-content/uploads/2007/05/jote.jpg>

ornamentos hechos en oro y tumbaga. Si era un Cacique, en honor suyo se depositaba grandes riquezas. *Makuru* es un animal al que se le relaciona con la muerte, se cree que él —el gallinazo—, es el encargado de liberar el espíritu, si no lo hace, el espíritu se pudre junto con el cuerpo. *Makuru* es movimiento, pues los indígenas arhuacos no conciben la muerte como final de vida. La vida como el tiempo es parte de un periodo, es un retorno a los nevados y posteriormente es un llamado a la vida. Entre los sueños y presagios de los arhuacos se cree que si se sueña que se va volando muy alto como un pájaro, se vivirá mucho tiempo. Los kogi sostienen que si se sueña que se está volando como un gallinazo, el presagio es que se tendrá que aprender mucho.

El gallinazo es el ave de la región que se eleva más que cualquier otra, a una altura desde la cual pueda ver los cuerpos cuyos espíritus deben liberarse, para que no sean cautivos por siempre. Según creencias arhuacas en cada animal hay un mamó que siguió la vida en él. *Makuru* es un animal positivo que sirve a la preservación de la *ley tradicional* al liberar los espíritus de los mamós. En el mismo sentido el mamó juega un papel muy importante en el enfermo terminal que es llevado ante él.

En Vilanesa (1952: 61) se encuentra una descripción detallada del papel que juega el *mamó* durante la enfermedad y muerte de un arhuaco: el enfermo es llevado donde el mamó, y éste lo trata con secretos y rezos con los que buscan la curación de aquél. Si el tratamiento no funciona entonces comienza una “fiesta” para prepararse para el viaje. Se buscan animales para comer y bebida para departir; cuando un arhuaco muere, se saca de su casa para que su espíritu no quede dentro de ella, y así sea recibido por los “padres sagrados”. Nadie debe llorar para no causar tristeza a los padres y no reclamen otra persona. De este ritual se pueden deducir varias creencias:

1. El gallinazo no interviene en la liberación del espíritu de un(a) indígena arhuaco(a).
2. El mamó es el encargado de liberar el espíritu de los miembros de su cultura.
3. *Makuru* es el mamó dentro de la cultura.



Figura 237. Otras representaciones de *makuru*.

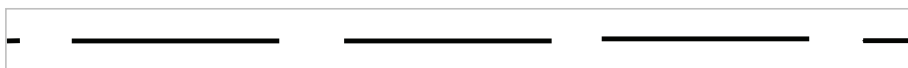
A pesar de todo lo anteriormente mencionado, *makuru*, al parecer, también tiene una interpretación totalmente negativa, porque de acuerdo con la entrevista que se le hizo a un joven arhuaco Arne (1986), aquél le respondió haciendo alusión a sus cantos rituales:

El Aburu duró tres días. Después del primer día pasamos la noche completa en el Kankúruan. Nos dieron mazorcas muy buenas para comer y agua caliente para beber. Al caer la noche nos sentamos en la casa de los hombres y tocamos flauta, tambor y maracas, tocamos nuestra propia música: el canto del pájaro rollo, el canto del pájaro chau-chau, el canto del pájaro malo o gallinazo negro.

La representación de *makuru* en las mochilas y su permanencia en la simbología arhuaca, lleva a concluir que es de carácter sagrado.

### **Deconstrucción geométrica**

*Makuru* se incluye entre las *figuras tradicionales* con uno de los periodos más grandes, esto sin duda, lo establecen los trazos horizontales de base que se tejen en el primer paso en la parte lateral de la mochila. A continuación se muestra el proceso direccional de tejeduría de *makuru*:



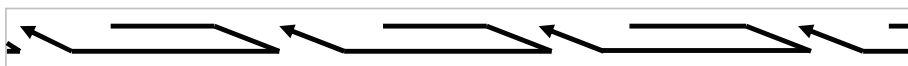
*Figura 238. Deconstrucción paso 1. Makuru.*

El siguiente es el paso característico de *makuru*, pues se definen los ángulos internos de las figuras, uno obtuso y otro agudo, lo que permite, crear la sensación de vuelo, de una mejor manera que si los ángulos fueran rectos, como se aprecia en algunas mochilas.

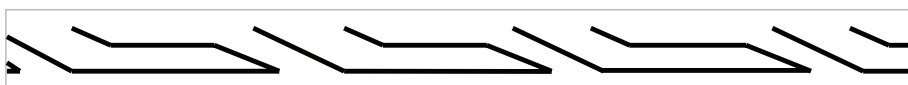


*Figura 239. Deconstrucción paso 2. Makuru.*

En el siguiente paso se definen las primeras alas.



*Figura 240. Deconstrucción paso 3. Makuru.*



*Figura 241. Deconstrucción paso 4. Makuru.*



Figura 242. Deconstrucción paso 5. Makuru.

Este proceso se sigue, implicando una reflexión, hasta generar la *figura tradicional* respectiva. Vemos entonces, nuevamente, como el friso de las traslaciones y reflexiones aparece en el diseño de una *figura tradicional*.

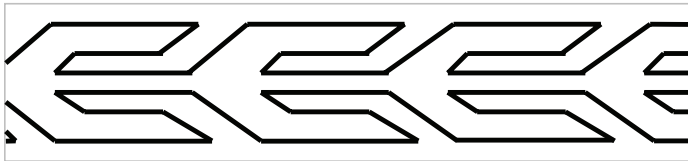


Figura 243. Deconstrucción paso 6. Makuru.

He aquí a *makuru* en movimiento, liberando espíritus en la sierra.

#### Patrón figural

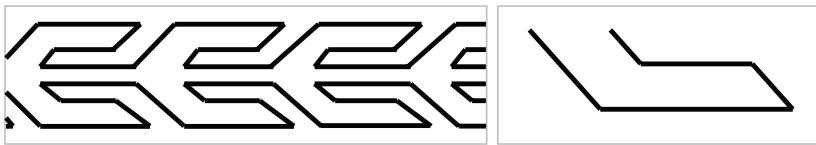


Figura 244. Imagen geometrizada de *makuru* y su patrón figural.

#### Perspectivas de construcción

Cuando una *figura tradicional* tiene varias figuras constituyentes, la indígena arhuaca puede decidir por dos *perspectivas* de construcción, esas dos perspectivas se presentan en esta figura.

#### Perspectivas de construcción

##### Primera perspectiva de construcción

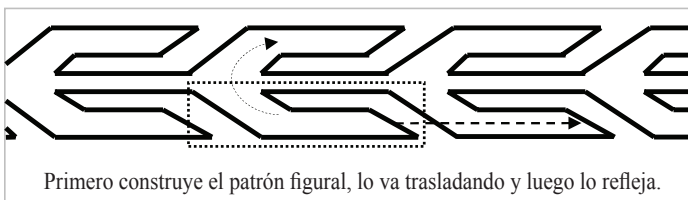


Figura 245. Primera perspectiva de construcción en *makuru*.

**Segunda perspectiva de construcción**

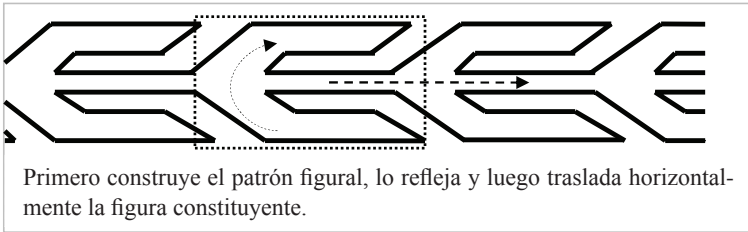

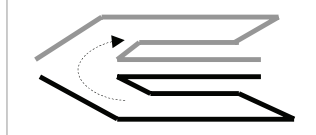
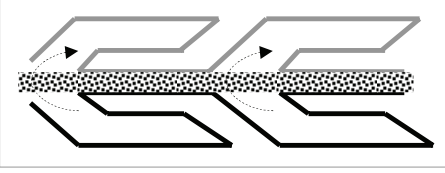
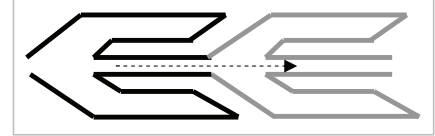


Figura 246. Segunda perspectiva de construcción.

**Procesos de construcción en las perspectivas**

Tabla 18. Procesos de construcción en makurr.

En la primera perspectiva	En la segunda perspectiva
<p>Traslación</p> 	<p>Reflexión a partir de una franja</p> 
<p>Reflexión a partir de una franja</p> 	<p>Traslación de la figura constituyente</p> 

**Patrón geométrico**

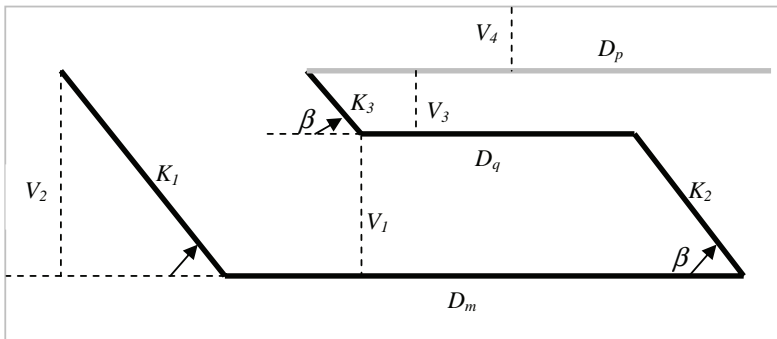


Figura 247. Parametrización del patrón figural de makurr.

A  $V_i$  la vamos a considerar como el número de vueltas que conforman cada una de las distancias señaladas. En *makuru*, algunas consideraciones que podríamos anotar, es que  $D_p \approx D_m$ ;  $V_2 \approx V_1 + V_3$  y que  $\mathbf{b}$  es un ángulo agudo que está entre  $60^\circ$  y  $80^\circ$ . De igual forma  $\mathbf{b}$  podría ser un ángulo recto. En consecuencia, establecidos los parámetros y recordando nuevamente que una mochila se teje de arriba hacia abajo, podemos decir que la jerarquía en la construcción de los parámetros es la siguiente: primero se teje a  $D_m$ , luego, entre la segunda y tercera vuelta la tejedora define a  $\mathbf{b}$  y da comienzo a los lados  $K_1$  y  $K_2$ , después de establecer el número de vueltas  $V_1$ , teje el lado  $D_n$ , y en las dos próximas vueltas se vuelve a generar  $\mathbf{b}$ , tomando como vértice de ella, la puntada inicial de  $D_n$ . Cuando ya ha terminado de tejer a  $V_3$ , ya quedan definidas  $K_1$  y  $K_3$ . Se concluye así, que la longitud de los lados dados por  $K_p$  dependen de  $\mathbf{b}$ . Teniendo presente esta cosmología, el patrón geométrico de *makuru*, podría estar dado por:

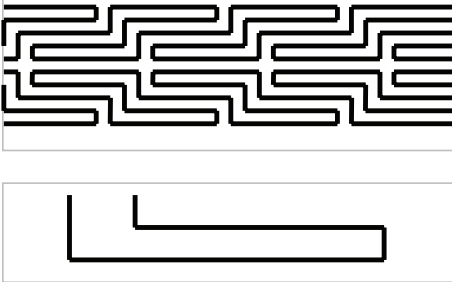
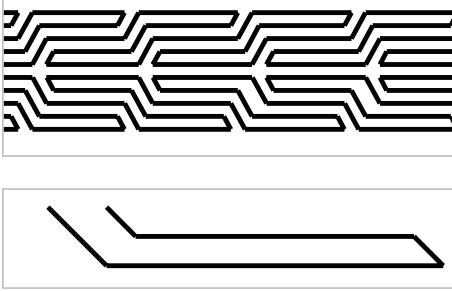
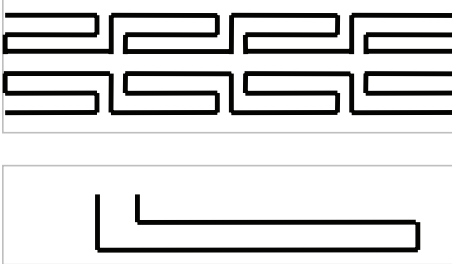
$$|D_m, D_q, \mathbf{b}(D_m, K_2) K_1, K_2, D_q, K_3, D_p|.n$$



### Variaciones en *makuru*, sus patrones figurales y geométricos

Con el mismo *patrón figural* se obtienen los que le siguen, bastaría para ellos con modificar el primer ángulo.

Tabla 19. Algunas variaciones de *makuru* y sus respectivos patrones figurales.

<i>makurus</i> y patrones figurales	descripción
	<p>Con respecto a esta primera <i>variación</i>, el que establecería una <i>variación</i> sería el ángulo <math>\beta</math>, que ahora sería recto. Además se incluyen traslaciones en dos direcciones, constituyéndose así esta <i>variación</i> en un diseño bidimensional, por debajo de la franja media, incluso, por encima de ella pero ya en otra dirección. Aquí hay <i>makuru</i> grande.</p>
	<p>Lo que se anotaría en este momento, es que el “doblamiento” de las alas produce un diseño bidimensional a partir del <i>patrón figural</i>.</p>
	<p>Con respecto a esta última <i>variación</i> <math>\beta</math>, toma un valor de <math>90^\circ</math>. La diferencia está en que este <i>patrón figural</i> define por completo un ala de <i>makuru</i>.</p>

## KUTÍA: COSTILLA



Figura 248. Mochilas con *kutía* y regiones ampliadas

### **Simbolismo y forma**

En *kutía*, están implícitas dos importantes interpretaciones, la primera se refiere a la sustentación del mundo y cada una de sus cosas, y la segunda a su relación con *makuru*, con la muerte. En entrevista con Jeremías Torres, al preguntarle acerca de la sacralización de las costillas que las mujeres arhuacas tejen como figuras representativas en las mochilas, la respuesta fue esta:

*Pues la costilla es lo que fundamenta, es la parte sólida de cualquier elemento, la naturaleza, o sea los cerros, tiene su costilla que es él... las piedras, que le dan sostén, que le dan soporte y que le dan forma, entonces ya la mochila para presentar... digamos para dar figura, para el soporte de la naturaleza, pues como costilla, la costilla de los animales, como otro elemento que componen un cuerpo, entonces pensando en eso se le da el nombre de costilla y que no va mucha trascendencia, pueden decirle peine... le dicen peine pero para como identificarlo con la figura.*

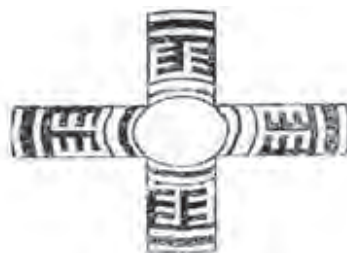
Esto revela de paso el otro nombre de *kutía*, *peinu* o *peine* que recientemente se ha introducido como referente de *kutía* (costilla). En consecuencia, *kutía* es firmeza, cimiento, fundamento, no sólo de animales y objetos, sino también de la misma cultura. En virtud de esta significación, *kutía* pasaría a ser una de las *figuras tradicionales* de mucha relevancia por el sentido de fuerza que sustenta, que sostiene, es figura combatiente al servicio de lo máspreciado que es la identidad cultural, la *ley tradicional*.

*La kankurua es como el cuerpo del hombre o el cuerpo del hombre como la kankurua. La parte más alta es como el pensamiento. La circunferencia que sostiene la arquitectura son como las costillas y el sostén, tiene una parte media que es como la cintura, los brazos y las piernas. En la parte de arriba donde sobresalen los palitos esta la nariz -kan- (Daza:1997 :3)*



*Figura 249. Una casa arhuaca. En ellas se ven sus paredes, su kutía.*

Además *kutía* está asociada con *makuru*, debido a que esta figura proviene de esta, es quien la genera. *Makuru* libera el espíritu cuando come la carne en descomposición, dejando sólo la osamenta, y el espíritu se va, si esto no pasa, el espíritu muere con el cuerpo al descomponerse completamente. Los restos óseos son los que dan testimonio de la muerte del espíritu. Pero así como es símbolo de procesos, de costumbres como el paso de vida-muerte-vida-muerte-... también puede ser señal de peligro o decadencia, cuando representa las costillas de los cerros erosionados por el deslizamiento de la tierra desnuda, sin vida, sin bosques, sin *kanzachtu* y con un *garwa* que no puede guiar el machete para indicar caminos que protejan, porque simplemente todo está al descubierto. Si las *kutías* son muchas en una determinada región, se convierte en advertencia de desequilibrio, decadencia y ruina para los animales, seres, bosques y cosechas. Aparece la amenaza a las leyes de la vida en el nivel medio del mundo. El significado cultural de *kutía* en el ritual es esencial en la ley tradicional, pues según Jeremías Torres: “la mochila con este diseño, se utiliza para echar las semillas de las sagradas tintas y no se puede usar en otro lugar que no sea la *kankurwa*, el mamo que utiliza esta mochila, debe hacerlo simultáneamente con *serankwa* y en ayunas, puesto que es para realizar un pago especial”. El diseño que muestra Jeremías es el siguiente, el cual comparte Usemi:



*Figura 250. Diseño de kutía hecho por los arhuacos.*

En esta figura que Jeremías Torres, tal vez tomara de Usemi, se observa que en ella utiliza una distribución de la *figura tradicional* hecha en el cuerpo de la mochila, pero es de anotar, que en gran parte la distribución no coincide con la realidad; porque en ella no aparecen cuatro caras sino dos, esta distribución la originan los pegues de la gasa. La indígena cuando quiere mostrar una *figura tradicional* en su totalidad, utiliza completamente una cara, y hace lo mismo del otro lado como si fuera un espejo, una duplicación que mantiene el equilibrio.

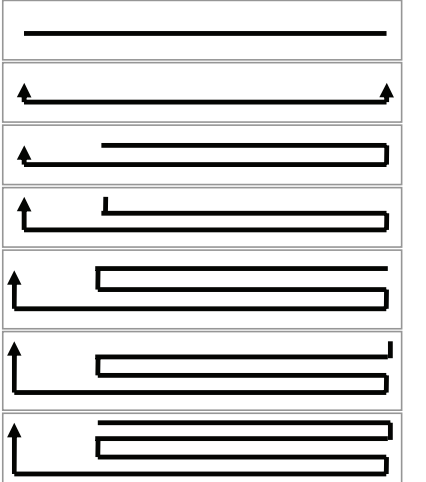
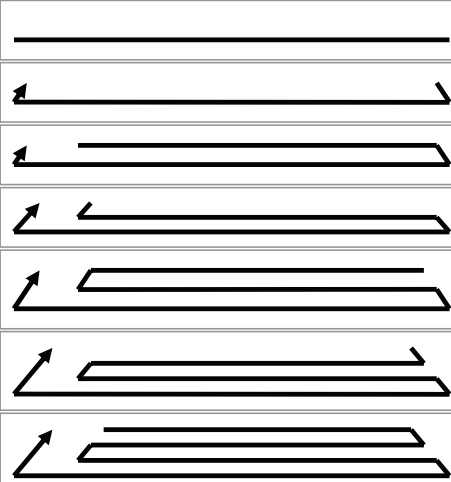
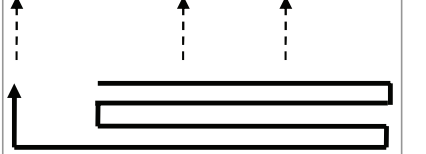
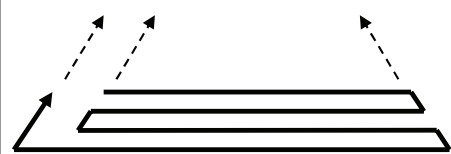
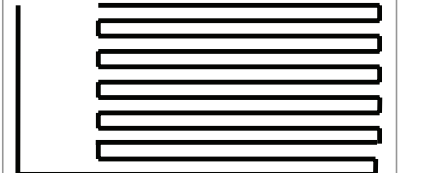
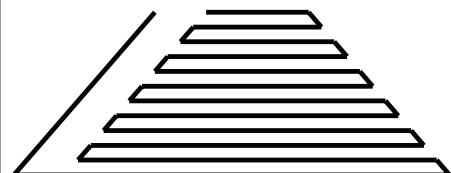
Si se tomara exactamente el objeto de referencia, es decir, las costillas de cualquier vertebrado, los trazos serían curvos, pero la lógica de construcción no funciona reproduciendo fielmente el objeto, sino, según los procesos mentales que guían la elaboración de la figura, por ejemplo: una hoja de árbol no se hace meramente según la técnica, sino con el acompañamiento de transformaciones geométricas que permiten reproducirla gráficamente. La técnica lo que aporta es comodidad, facilidad al manejo de las habilidades, o a veces, dificultad para configurar. De hecho, la técnica solo es un proceso normativo que posibilita revelar gráficamente lo configurado, la imagen mental del objeto que la tejedora busca representar. Por esto, es por lo que la tejedora tiene la opción de evadir la técnica y hacer modificaciones, por ejemplo, puede pensar en el diseño de una sola cosa para trabajarla con diferentes técnicas, la configuración representativa será diferente de acuerdo con las técnicas con que se elaboren –cerámica, orfebrería, repujado, etc. –, y no se está cayendo en contradicción cuando se afirmó que la técnica es paradigmática. Lo anterior también se aplica para *kutía*, la técnica del trenzado, obliga a la arhuaca a volver lineal lo que es curvo, no obstante, le confiere rigidez, lo cual le da mayor solidez al simbolismo.

El proceso para obtener el patrón figural de *kutía* en una de las figuras es muy rápido, lo mismo que lo es en *sariwuwu*, pues con una sola costilla, que sería congruente con las demás, se obtendría el mínimo de trazos para obtener la reproducción de la figura en general, mientras que en la otra figura se observa un acortamiento progresivo o un alargamiento de ellas, como sucede también en las personas y los animales, las costillas inferiores son más grandes que las superiores. Hay que anotar, que ni las mujeres arhuacas ni la comunidad en general, están familiarizadas con el esqueleto humano. Ellos no exhuman los cadáveres, por lo que un indígena tradicional no lo conoce en detalle, en cambio, sí están familiarizados con los esqueletos de muchos animales que tienen costillas como los perros, burros, mulas, caballos, vacas, zorros, chuchos, etc.

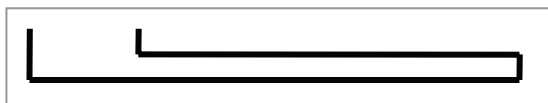
También se puede notar en la figura 248, que *kutía* tiene dos formas de representación ambas rígidas: con trazos homogéneos de igual longitud y con trazos crecientes o decrecientes progresivos. La siguiente deconstrucción muestra este aspecto.

**Deconstrucción geométrica de kutía en sus dos consideraciones y patrones figurales**

*Tabla 20. Deconstrucción geométrica de kutía en sus dos consideraciones y patrones figurales*

Caso uno: las costillas son congruentes	Caso dos: las costillas progresivamente disminuyen de longitud.
	
	
<p>Este proceso se sigue hasta construir la figura tradicional respectiva:</p>	<p>Este proceso se sigue hasta construir la figura tradicional respectiva:</p>
	

**Patrones figurales**



*Figura 251. Patrón figurale de kutía con costillas congruentes.*



Figura 252. Patrón figural de kutía con costillas decrecientes.

**Perspectivas de construcción**

Se puede ver, que para el caso uno, solo es necesario utilizar traslaciones, pero en el caso dos las costillas sucesivas se van disminuyendo en longitud, o viceversa, sin embargo esto merece un análisis más detallado.

*Traslaciones*

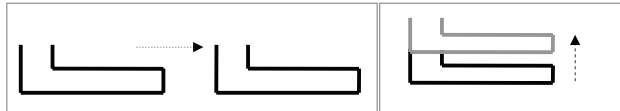
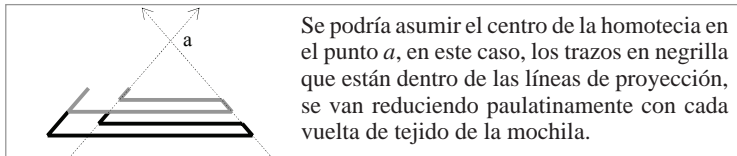


Figura 253. Traslaciones en kutía.

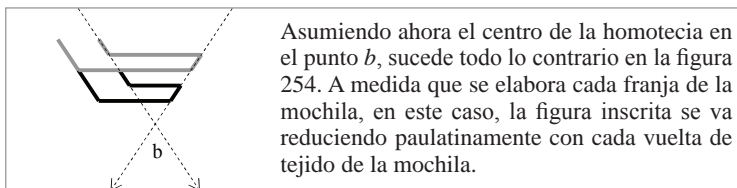
En esta perspectiva, planteada por la figura 253, tendríamos un diseño bidimensional de traslaciones en dos direcciones.

*Homotecias en sectores de la figura constituyente*



Se podría asumir el centro de la homotecia en el punto *a*, en este caso, los trazos en negrilla que están dentro de las líneas de proyección, se van reduciendo paulatinamente con cada vuelta de tejido de la mochila.

Figura 254. Homotecia en kutía con costillas decrecientes.



Asumiendo ahora el centro de la homotecia en el punto *b*, sucede todo lo contrario en la figura 254. A medida que se elabora cada franja de la mochila, en este caso, la figura inscrita se va reduciendo paulatinamente con cada vuelta de tejido de la mochila.

Figura 255. Homotecia en kutía con costillas crecientes.

## Friso de las traslaciones y la reflexión horizontal

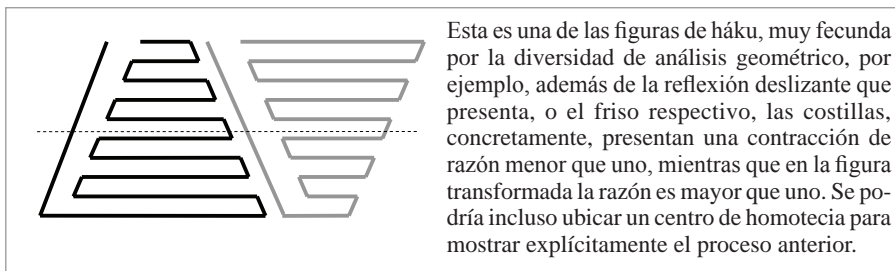


Figura 256. Reflexión deslizante en kutia.

### Patrones geométricos

#### Caso uno

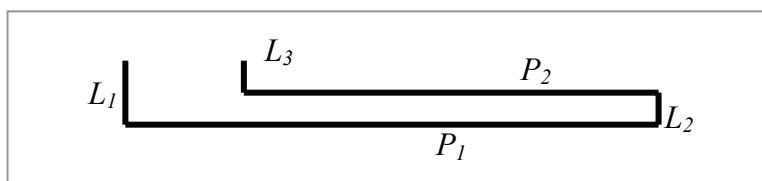


Figura 257. Parametrización del patrón figural de kutia con costillas congruentes.

Como se puede comprobar en este caso, los ángulos que se forman entre cada trazo son rectos en cada extremo de cada trazo horizontal, lo mismo que en otros *patrones figurales*, es la puntada inicial o final de un trazo vertical. En consecuencia el patrón geométrico podría estar dado por la siguiente expresión:

$[P_1, L_1, L_2, P_2, L_3]n$ , donde  $n$  es el periodo,  $L_1$  es el ancho de las costillas, los  $P_i$  son paralelos entre sí, lo mismo que los  $L_i$ , y cada  $P_i$  es perpendicular a cada  $L_i$ .

#### Caso dos

Para obtener el *patrón geométrico* del siguiente *patrón figural*, no es posible considerar, como se ha venido haciendo en todas las otras *figuras tradicionales*, el análisis de los trazos que solamente lo definen, aquí es necesario tener en cuenta la *figura constituyente* para poder construirlo.

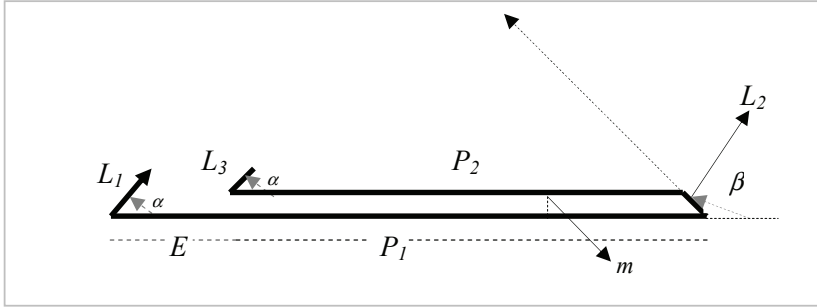


Figura 258. Parametrización del patrón figural de kutia con costillas decrecientes.

Dado que en este caso hay homotecias “parciales” en dos sentidos, vamos a considerar el siguiente patrón geométrico:  $[E, P_1, L_1, L_2, a(P_1, L_1) b(P_1', L_2) P_2, L_3]n$ , en el cual  $n$  es el periodo,  $E$  es el sostén de las costillas –un “esternón”–,  $m$  es el ancho de las costillas –que aparece en el patrón figural–,  $a$  y  $b$  son suplementarios, los  $P_i$  son paralelos entre sí, en cambio los  $L_i$  no lo son siempre, es decir,  $L_1$  sólo será paralelo a los  $L_{2i+1}$ , y cada proyección de  $L_{2i}$  será transversal al  $L_i$  que se empieza a tejer a continuación de él, esto es,  $L_{2i}/L_{2i+1}$ , para  $i = 1, 2, 3, \dots$ ,  $m$  es un número entero pequeño, como se puede ver en la figura 258.  $k$ , que no aparece, es la razón de la homotecia de las costillas. Habrá que considerar dos casos: 1) si la primera costilla que se teje es la más grande de todas, entonces está entre 0 y 1, es decir,  $0 < k < 1$ . 2) Si la costilla que se teje de primero es la más pequeña, entonces  $k > 1$ . La relación que existe entre la longitud de la costilla más grande ( $C_g$ ) con respecto a la costilla más pequeña ( $C_p$ ) podría tomarse como promedio  $C_g \approx 4C_p$  ó  $C_p \approx \frac{1}{4}C_g$ .



## CONCLUSIONES SOBRE ESTE MOMENTO

### **GEOMETRÍA DE LAS APROXIMACIONES**

Todas las magnitudes equivalentes en una *figura tradicional* no son iguales, son aproximadamente iguales. Las culturas indígenas no buscan regirse por la exactitud, su interés no radica en construir ángulos o lados congruentes, es decir, que las transformaciones geométricas que se realizan en las mochilas arhuacas no mantienen exactamente las medidas, pero sí la forma y casi el tamaño. El concepto de paralelismo y perpendicularidad que tienen las arhuacas les permite hacer los procesos anteriores: las *paralelas* son dos líneas rectas que no se cortan, entonces lo más importante es que eso suceda. En esto se nota claramente que los instrumentos culturales juegan un papel destacado para construir los conceptos. Las indígenas arhuacas nunca utilizan reglas para trazar líneas rectas en las mochilas. La “linealidad” de las puntadas radica en que una de ellas, seguida de la otra, muestra, representa, da la imagen de esa idea de raya que hay en la mente de la tejedora. No perfecta pero es una raya. Por estar en un espacio discreto se optó por el término de *geometría de las aproximaciones*, pues siempre es posible encontrar error en la exactitud, la cual estaría clasificada en dos formas, una inexactitud horizontal por puntada y una inexactitud vertical por vuelta. Una consecuencia de lo anterior, es que los conceptos de paralelismo y ortogonalidad son abundantes en los diseños, y por ende, un patrimonio matemático que podría permitir una excelente comprensión de la geometría transformacional en el aula de clases.

### **LA LÍNEA COMO OPTIMIZADORA DE FORMAS**

En la franja lateral de las mochilas no se tejen curvas, excepto en el fondo de ella. Para obviar su carencia, se recurrió a la línea para definir las formas de los objetos físicos y mentales representados. Esto obliga a que se tejan tres tipos de líneas:

vertical, oblicua (izquierda o derecha) y horizontal, las cuales generan paralelismo, perpendicularidad y transversalidad. El hecho de que se conozca el paralelismo significa que se le puede dar grosor, anchura y hasta variación al objeto representado, por ejemplo, *háku* es construido con un par de paralelas que se *dividen* entre sí. *Kt̄n-st̄mana cheirua* y *kt̄n-st̄mana a'mí,a* son desarrolladas solo en función de paralelas, horizontalidad y ortogonalidad.

## **UN PENSAMIENTO GEOMÉTRICO FECUNDO DE COSMOLOGÍA Y SIGNIFICADO CULTURAL**

Los arhuacos consideran el mundo lleno de equilibrios, la lluvia sigue a la sequía. Los cuatro niveles arriba del nivel medio le dan forma simétrica a los cuatro niveles inferiores del mundo, esto está representado en la *kankurua*, la casa sagrada, una división ritual del piso en direcciones antagónicas. Esta cosmología está plasmada en la configuración geométrica de las *figuras tradicionales*, todas y cada una de las puntadas están guiadas por ella, es un orden del universo ya preestablecido desde la misma creación del mundo cuando *Kakt̄ Seránkwa* lo concibió. Cada puntada está saturada por una carga simbólica muy poderosa: cada figura geométrica, cada uno de sus trazos, está ligada a un pensamiento, a una creencia, y que sólo pueden ser expresadas mediante el colorido que antiguamente significaba una determinada jerarquía. Estas formas mentales toman su significación de la entidad física que las representaría, que es a su vez una construcción cognoscitiva. Los arhuacos recurrieron a la representación visual y simbólica como una forma de comunicar su cosmovisión, en consecuencia, los conceptos a tener en cuenta con respecto a la simetría, al llevarse al aula de clase deben tener ese componente simbólico.

## **LOS ÁNGULOS EN FUNCIÓN DEL MOVIMIENTO Y ACTITUDES**

Las indígenas arhuacas, generan figuras constituyentes similares y también una simetría que establece un orden, saben por ejemplo, que con la simple abertura de los ángulos, estos pueden llegar a producir rigidez, identidad figural, movimiento, incluso autoridad. Si los ángulos son rectos la figura puede llegar a tener características propias del objeto que representa, como sucede en *kutía* con su rigidez o con *kakt̄ seránkwa* por su autoridad. En síntesis, las indígenas arhuacas demuestran que conciben una “clasificación” de ángulos que les permite una determinada apreciación estética de sus diseños.

## **GIROS, TRASLADOS Y REFLEJOS QUE AGILIZAN EL TEJIDO.**

Las arhuacas debieron darse cuenta, en algún momento de su historia, que al repetir un conjunto de trazos, muy específicos, eso les permitiría generar toda la *figura tradicional*. A ese conjunto de trazos es a lo que llamamos *patrón figural*. Con él, y por medio de transformaciones geométricas, las arhuacas construyen una parte, que siempre tendrá otro conjunto de configuración de puntadas aproximadamente congruentes. Para hacer a *urúmtu*, por ejemplo, creyeron inconveniente seguir el tejido en espiral sin que tuviera como referencia a algo que permitiera la reproductibilidad. Es así, como en esa reproductibilidad aparecen traslaciones, reflexión, reflexiones deslizantes, rotaciones, algunos frisos y algunos diseños bidimensionales<sup>82</sup>.

### **SIN COLOR, NO HAY DESARROLLO DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN EL DISEÑO DE LAS MOCHILAS ARHUACAS.**



*Figura 259. Algunos colores que se pueden encontrar en las mochilas hechas con lana de oveja.*

Sin más de un color, en el tejido de las mochilas arhuacas, no hay desarrollo de ideas matemáticas diferentes a las que se pueden generar al tejer solamente la forma de la mochila, que por ser habitual, no hay necesidad de configurar, simbolizar, crear, pensar. En este sentido el color no es simple decoración, es forma. El color codifica y recrea formas mentales en objetos. En el caso de los arhuacos, ellos obtuvieron colores de cortezas de árboles o plantas, lo que les permitió teñir el algodón y el fique, y así, representar objetos en las mantas y mochilas, siendo estas últimas donde se desarrolló la mayor complejidad, virtud de las manos de las mujeres y a la versatilidad de la línea, y allí el color encontró su más vasta expresión representativa. El color, fue la herramienta escogida por las mujeres arhuacas para plasmar sus esquemas mentales-culturales, que la mitología luego sacralizó. Con el color existe otra manera de hacer geometría.

---

<sup>82</sup> Con el respecto al número de frisos y diseños bidimensionales que aparecen en las mochilas arhuacas, consideramos que debería hacerse un estudio más detallado al respecto, pues sólo se han escogido 16 figuras que se consideran tradicionales. Hay evidencia fotográfica, que hace suponer que los siete frisos se utilicen y un número importante de diseños bidimensionales.

## PROCESOS GEOMÉTRICOS EN LA ELABORACIÓN DE UNA MOCHILA

No le resulta rentable a la arhuaca equivocarse en el tejido de una mochila, porque esto le implicaría deshacer gran parte del tejido, lo que equivale a despilfarrar esfuerzo y adquirir rabia. Destejer no es lo mismo que tomar una regla, un lápiz y luego borrar. Para evitar este proceso de ensayo y error se considera lo siguiente: desde muy temprana edad, alrededor de los cinco años, la niña arhuaca empieza a tejer guiada por su madre, no teje *figuras tradicionales* o figuras simples sino hasta cuando ha perfeccionado sus destrezas de tejedora en el tejido de una mochila de un solo color. Así el pensamiento geométrico que implica la elaboración de las *figuras tradicionales* se ejercita luego de cumplidas las etapas impuestas por los cánones socio-culturales. Para entonces se han adquiridos ya los procesos matemáticos que le permiten a la indígena tejer bien una figura. Tales procesos son los que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 21. Conceptos geométricos que intervienen en la elaboración de una figura tradicional.

Orden de las ideas geométricas que circulan en una mochila arhuaca.			
	Forma	Proceso	Descripción
1	Básica	a Puntadas b Número de vueltas c Radio de la “boca” d Alto del cuerpo e Largo de la gasa	La mochila es un espacio discreto que se construye a partir de puntadas. El número de vueltas es fundamental porque establece el ancho o la altura de los procesos de estructura secuencial, también da el alto de la mochila. El radio de la “boca” de la mochila, establece la otra dimensión básica de ella. Pues el área de la banda (plano de construcción) de la mochila, es en donde se construye la figura tradicional. El largo de la gasa, permite meter con comodidad las manos dentro de la mochila.

Continúa

Viene

2	Secuencial	A. Trazos horizontales (th) B. Trazos verticales (tv) C. Trazos oblicuos (hacia la derecha (tod) o hacia la izquierda (toi))	Todos los procesos de forma secuencial se forman según el ángulo que quiera seguir la tejedora en la primera o segunda vuelta de tejido: un th sigue un ángulo de cero grados, un tv sigue uno de noventa grados, y un to sigue dos tipos de ángulos: si es un toi sigue un ángulo obtuso y si es un tod sigue un ángulo agudo. Todos los procesos de forma secuencial, aparecen al poner en movimiento los de forma básica.
3	Comparativa	a. Continuidad b. Paralelismo c. Reflexión respecto a una recta (horizontal ó vertical) d. Traslación e. Reflexión deslizante f. Rotación alrededor de un punto. g. Simetría central. h. Algunos frisos i. Algunos grupos cristalográficos del plano o diseños bidimensionales	Son todos los procesos que aparecen al describir o comparar, uno o dos procesos geométricos de estructura secuencial. También aparecen al determinar el movimiento de la figura constituyente en la región que establece los procesos de estructura cuatro.
4	General	Figura tradicional	Aparece, como mínimo, dependiendo de esta misma forma, aplicando todos los procesos anteriores.

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## TERCER MOMENTO

### **APRENDE GEOMETRÍA CONOCIENDO TU PROPIA CULTURA**

*Al principio yo no entendía absolutamente nada de lo que decían los maestros misioneros blancos. Sólo hablaban castellano, y sólo contaban como viven los blancos y lo que ellos hacen. Y además decían que no debíamos prestar oídos a nuestros Mamus, porque todo lo que piensan y dicen sería falso<sup>83</sup>.*

#### **Presentación**

El reto ahora consiste en la elaboración de una propuesta educativa basada en los resultados anteriores, de tal manera que sean los más adecuados para insertarse en el currículo matemático arhuaco. La decisión final, si se incorpora al sistema educativo arhuaco, la tendrá el Comité Educativo Arhuaco (CEA) y los profesores arhuacos. Seguramente uno de los retos será la mediación del lenguaje en la propuesta en el proceso de socialización de los contenidos.

El proceso longitudinal que se quiere llevar a cabo es el siguiente:

1. Análisis de las *figuras tradicionales*.
2. Las observaciones que plantearía la transposición didáctica.
3. Socialización de la propuesta con el CEA (consulta con algunos profesores indígenas).
4. Proceso de socialización y capacitación con los profesores indígenas.
5. Ajustes a la propuesta.
6. Inserción de la propuesta en las escuelas.
7. Ajustes permanentes a la propuesta.

---

<sup>83</sup> Entrevista a un joven arhuaco. Tomado del libro *Arhuaco*. Sierra Nevada. 1984. Regida a estas palabras, empezó la educación de los arhuacos. Hoy en día las cosas han cambiado, los indígenas han asumido la responsabilidad de organizar por sí mismos, sin la exclusión de propuestas externas, su propia educación.

## LA ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

### **Los objetivos**

Ellos están en consonancia con los intereses de la comunidad arhuaca y lo que ellos esperan de su propia educación. Los objetivos se enumeran a continuación:

1. Conocer la lógica ancestral de pensamiento que utilizan las mujeres arhuaca al construir cada una de las *figuras tradicionales*
2. Conocer formalmente los conceptos matemáticos occidentales que aparecen en el tejido de las *figuras tradicionales*.
3. Desarrollar competencias matemáticas, cuyo formalismo le permita a los profesores y estudiantes indígenas concebir las matemáticas como un fenómeno intercultural, como una disciplina que hace y que ante todo explica problemas de la naturaleza.
4. Aportar al desarrollo metodológico del currículo matemático, propuestas educativas más acordes con las exigencias de la propia cultura. Una matemática que esté al servicio de la preservación de valores, saberes y prácticas ancestrales.

### **Justificación y los objetivos que persigue la educación arhuaca.**

La realidad es que los indígenas arhuacos, han instituido escuelas que buscan mantener su identidad cultural con fundamento en la educación, sin embargo, la educación matemática que se lleva a cabo, solamente reproduce aquella que se plantea desde el Ministerio de Educación Nacional.

En la implementación del orden de presentación de los conceptos matemáticos, se seguirá un proceso de ordenamiento lógico que facilite la comprensión, adecuándolo a los lineamientos culturales de la comunidad arhuaca.

Para la construcción de esta estructura curricular se consideran dos aspectos importantes: 1) la proclama educativa de los indígenas arhuacos de mediados de la década de los ochenta, de la cual se tomarán los componentes del programa curricular, sus objetivos generales y principios filosóficos, psicológicos, pedagógicos y sociales y 2) los cinco principios de la enculturación del currículo que Alan Bishop (1999:127) ha propuesto.

Los objetivos generales que los indígenas arhuacos persiguen son los siguientes (CEA: Comité Educativo Arhuaco, 1986):

- Llevar al indígena a valorarse a sí mismo para que aprecie y estime su condición de indígena.
- Complementar la capacitación del indígena, en aquellos campos que sean necesarios para que busque los caminos de su propio desarrollo.
- Capacitar al indígena para que resuelva sus propios problemas en los campos de salud, economía, etc.



- Lograr una relación de igualdad y de respeto entre las comunidades indígenas y la sociedad nacional.
- Conseguir que el indígena se integre armónicamente a la sociedad nacional, con los valores y técnicas de su cultura.
- Reforzar los mecanismos existentes y buscar otros nuevos para proteger los recursos naturales.
- Propiciar dentro de los grupos indígenas, la creación y desarrollo de formas comunitarias y fraternales, así como nuevos niveles de desarrollo social, que hagan posible un racionamento más justo entre los miembros mismos de la comunidad.

Los principios establecidos por ellos se podrían resumir de la siguiente manera:

*Tabla 22. Principios filosóficos, psicológicos, pedagógicos y sociales del currículo arhuaco.*

Filosóficos	Psicológicos	Pedagógicos y sociales
<p>La lógica del pensamiento arhuaco le da sentido a su vida.</p> <p>Todo se fundamenta en la ciencia original, en la ley tradicional, que ha nacido junto con los cerros y lagunas sagradas, junto con la misma cultura. Este orden lógico no se puede alterar porque desaparecería la cultura arhuaca. Dicho orden fue establecido por kaku seránkwa. Son tres las leyes infranqueables que reconocen dicho orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “porque así fue establecida la ciencia”.</li> <li>▪ porque así fueron los padres y madres primitivos.</li> <li>▪ Porque así obtenemos los medios de subsistencia”.</li> </ul> <p>El mamo defiende las leyes originales, la ley tradicional. El mamo es el hombre vuelto ley tradicional. Por eso la comunidad lo escucha, le pide consejos, respeta.</p>	<p>Estos principios se sintetizan en aquellos comportamientos que les permiten sobrevivir, convivir y saber según la responsabilidad que se tenga en el desarrollo del ciclo vital.</p> <p>Sobrevivir: es el mundo de las relaciones del hombre con la naturaleza. De la comunicación con la misma, la cual se aprende desde muy pequeño. La familia y la comunidad son los formadores en esta etapa de la vida. Según el sexo se aprenden determinadas actividades.</p> <p>Aquí el niño o niña aprende observando e imitando, escucha consejos de los mayores, pregunta y acepta responsabilidades.</p> <p>Convivir: es el mundo de las relaciones que se dan entre los distintos miembros de la comunidad.</p> <p>Lo más importante es que el niño o la niña aprenden a convivir, conviviendo. La comunidad vela por este comportamiento.</p> <p>El saber: es el mundo de las relaciones mamo-madre que vincula el sobrevivir y el convivir.</p>	<p>Son 16 los principios pedagógicos y sociales que a continuación se resumen, y en otros casos, se escriben textualmente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propiciar una transformación que no desintegre: la educación debe estar al servicio de la identidad cultural y no a la occidentalización de ella.</li> <li>2. Actuar siempre con criterio objetivo: se trata de conocer su propia cultura, las nuevas necesidades, las posibles soluciones y consecuencias.</li> <li>3. El educador debe actuar de tal manera que se haga innecesario: crear capacidad de libertad y razonamiento en los estudiantes tomando como base la ley tradicional.</li> <li>4. Partir siempre de la experiencia del educando: la educación de textos no es propicia, el entorno próximo y distante que genera conciencia en los estudiantes debe ser tenido en cuenta.</li> <li>5. Tener énfasis en la operación y no en la explicación: lo que se dice es hacer más énfasis en la explicación, en el poder explicativo de lo que se enseña, y no tanto en un hacer por hacer.</li> <li>6. Enseñar haciendo: todo lo que se haga debe tener su propia utilidad.</li> <li>7. Hacer énfasis en la racionalidad: es decir, en el por qué y en el para qué y no solo en el cómo.</li> </ol>

Continúa

	<p>Estas relaciones son de tipo espiritual-ritual, que sirven para evitar catástrofes, plagas, enfermedades, etc.</p> <p>En el saber hay sobrevivencia colectiva, porque se conoce la ley tradicional. Se trata siempre de salvar la naturaleza (la madre tierra) sea espontáneamente o preguntando y obedeciendo al mamo.</p> <p>Se debe convivir con los seres espirituales, con los padres y madres originales.</p>	<p>8. (textual) distinguir y coordinar la racionalidad de lo natural (la naturaleza, las ciencias naturales) y la racionalidad de lo social (la cultura, las ciencias sociales). Mientras la racionalidad de la naturaleza está más vinculada al por qué, la racionalidad de la cultura está más vinculada al para qué. Esta es particularmente importante por las siguientes razones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es lo que permite transformar sin desintegrar.</li> <li>- La cultura indígena personaliza la naturaleza (magia)</li> <li>- La cultura occidental naturaliza la cultura (dosifica)</li> </ul> <p>Esto implica conocer y reinterpretar los mitos.</p> <p>9. Tomar en cuenta el rol y el status del maestro tanto en lo escolar como en lo extraescolar.</p> <p>10. La escuela debe ser lo menor artificial posible: sacar la clase del aula lo más que se pueda.</p> <p>11. La vida debe imitar la vida social y comunitaria.</p> <p>12. La escuela debe relacionarse con los mayores.</p> <p>13. Evaluar permanentemente la institución, el papel del maestro, el programa y los contenidos, el aporte a la comunidad y a los alumnos.</p> <p>14. No solamente la escuela educa, también lo hace la comunidad.</p> <p>15. El maestro ha de ser indígena bilingüe.</p> <p>16. La educación ha de ser la que promueva el desarrollo de la comunidad de una manera consciente y crítica.</p>
--	--	--

Con respecto a los *cinco principios de la enculturación del currículo*, según Bishop, éstos se contextualizarán para que se pueda lograr el propósito fundamental de lo que se pretende con esta transposición:

**Los cinco principios de la enculturación del currículo según Alan Bishop.**

Los principios se presentan en las siguientes tablas, en la que la primera columna muestra sintetizadas, las características del principio, y la segunda expone la contextualización de la propuesta en la cultura arhuaca.

*Tabla 23. Principio de representatividad en la enculturación del currículo.*

Representatividad	
Características	Contextualización
Representar adecuadamente la cultura.	Se ha escogido una práctica ancestral, completamente autóctona, que es el tejido de las mochilas. El desarrollo de pensamientos que se ha dado a lo largo del tiempo, son, además de una forma de ordenar la naturaleza, prácticas y saberes adecuados para llevar al currículo.
No a la falta de sentido y comprensión.	Actualmente muchos conceptos del currículo matemático de las escuelas arhuacas, carecen de significado tanto para el estudiante como para el profesor indígena. ¿Qué hace por ellos las matemáticas?
Racionalismo por encima del objetivismo	Los profesores que enseñan los currículos matemáticos occidentales, dan un status privilegiado al desarrollo algebraico o matemático de sus conceptos. Las matemáticas en las comunidades indígenas, son requeridas para resolver problemas de cultura y para generar competencias cognitivas que permitan razonar, criticar, argumentar, abstraer.
Apertura más significativa que el misterio	Las matemáticas pueden ser aprendidas por todo los seres humanos, no hay razón para decir que no, pues las matemáticas son prácticas universales.

*Tabla 24. Principio de formalismo en la enculturación del currículo.*

<b>Formalismo</b>	
<b>Características</b>	<b>Contextualización</b>
Reflejar las conexiones entre las matemáticas y la sociedad actual. Mostrar las matemáticas como fenómeno cultural. Esta estructura cultural permite hacer referencia a las ideas matemáticas de otras culturas.	El desarrollo didáctico de la propuesta incluirá una comparación diversa entre la cultura occidental, la más próxima a la sierra nevada, y las actividades propias de los arhuacos.
Cultura matemática = núcleo de conceptos.	En la propuesta no se pretende agotar todos los conceptos matemáticos que la cultura arhuaca ha desarrollado en su comunicación con la naturaleza, pues esto sería un trabajo más dispendioso. Consideramos que la propuesta solo es el inicio de un proceso, que los mismos arhuacos irán mejorando con el tiempo.
Conexiones entre: nivel formal-nivel informal-nivel técnico.	Se parte del tejido de las mochilas, de la lógica de construcción que plasman las figuras tradicionales. La propuesta toma ese pensamiento y lo formaliza en el currículo. Se pretende que los indígenas arhuacos puedan conocer y desarrollar la complejidad de las matemáticas occidentales.

*Tabla 25. Principio de accesibilidad en la enculturación del currículo.*

<b>Accesibilidad</b>	
<b>Características</b>	<b>Contextualización</b>
Debe ser accesible para todos los niños	Este propósito se tendrá que definir en el seminario de formación y contextualización de la propuesta con los profesores arhuacos.
El contenido curricular no debe estar fuera de la capacidad intelectual de los niños.	Inicialmente, se propone presentar las matemáticas como una forma de pensamiento fácil y con mucho poder explicativo de su entorno. Con respecto a las competencias de los estudiantes, el seminario de formación y contextualización dirá como se distribuyen en el currículo matemático institucional.

Tabla 26. Principio de poder explicativo en la enculturación del currículo.

Poder explicativo	
Características	Contextualización
La estructura de la propuesta debe explicar	No más matemáticas que hagan centrar sus sentidos en el tablero. La vida cotidiana, las prácticas y saberes ancestrales e interculturales, deben ser el enfoque metodológico de la propuesta. Las matemáticas son una rica fuente de explicaciones, por ejemplo: construcción de casas, de puentes-tarabitas, tejido de figuras tradicionales, distribución de cultivos, etc.
Explicar y hacer.	Le vamos a apuntar más a explicar. Una forma de conocer el mundo es explicando cada uno de sus fenómenos. El hacer solo se puede limitar al aula de clase.
Para que el poder explicativo se transmita, los fenómenos que hay que explicar deben ser accesibles para todos los niños, deben ser “conocidos” por todos ellos y deben estar sin explicar hasta entonces.	Sin embargo, también debe existir una comparación intercultural con lo desconocido, solo así se puede conocer la fuerza de desarrollo de las matemáticas.
No hay razón para un currículo matemático de aplicación universal.	Cada cultura ha generado sus propias prácticas y saberes que generan pensamiento matemático, ¿por qué entonces hay que imponer un currículo a otro?, ¿acaso no es más prudente partir de las prácticas y saberes propios, y llegar a un nivel común intercultural de las matemáticas? Es este uno de los principios fundamentales de la etnomatemática.
Como los niños difieren entre sí, tenemos que ser capaces de crear estructuras curriculares que permitan experimentar la individualidad.	Esto será de concertación con los profesores indígenas.

Tabla 27. Principio de la concepción amplia y elemental en la enculturación del currículo.

Concepción amplia y elemental	
Características	Contextualización
<p>El currículo de enculturación no debe ser relativamente limitado y “técnicamente exigente”, sino que debería tener una concepción relativamente amplia y elemental al mismo tiempo.</p>	<p>El rigor en el desarrollo algebraico que se maneja en las matemáticas escolares de occidente, no necesariamente tiene que ser el mismo el currículo matemático de las escuelas de los arhuacos. Hay dos dimensiones importantes para tener en cuenta: el concepto y su aplicación, que son invariantes culturales.</p> <p>La desmedida en el rigor, simplemente no podrá ni explicar, ni convencer, ni despertar el amor de profesores y estudiantes, y en últimas instancias, como dice Bishop, no podrá enculturar, es decir, transmitir los valores y el significado social que dichos conceptos tienen dentro de la misma comunidad..</p>
<p>Son varios los contextos que hay que presentar para mostrar el poder explicativo de las matemáticas –pues las matemáticas conectan entre sí grupos de fenómenos aparentemente dispares–.</p>	<p>Los mamos han llegado al acuerdo de que la etnoeducación debe cambiar su flecha de dirección, no es hacia ellos sino hacia occidente. Esto es apertura, que los conozca y así los respetarán. Esta propuesta entonces plantea esa esencia, el conocimiento mutuo de las formas de desarrollo intercultural.</p>
<p>El tiempo de enseñanza condiciona lo elemental –no es algo trivial, recreativo, etc.–.</p>	<p>Hay que tener presente que lo que se pretende construir es una propuesta de enseñanza de algunos conceptos de geometría que han encontrado bajo la perspectiva de las matemáticas occidentales. También se advierte que el currículo arhuaco no responde a los mismos criterios secuenciales de temas, definiciones, etc., que tienen los colegios regidos por el ministerio educación. Esto implica varias cosas: 1) el tiempo de implemento de esta propuesta en las aulas de clases arhuacas lo puede disponer el Comité Educativo Arhuaco. 2) la secuencialidad puede ser integrada dentro de la propuesta que ellos tienen en este momento.</p>



*Figura 260. Algunos colores que se pueden encontrar en las mochilas hechas con lana de oveja.*

Las propuestas educativas sobre la enseñanza de la geometría no incluyen el color como forma perceptual de desarrollo de pensamiento matemático, da la impresión que solo le conceden un papel decorativo. Las indígenas arhuacas encuentran en él una manera de desarrollar significativamente múltiples ideas matemáticas. “El color es forma, también es estructura”, Velandia (1994: 81). Cuando el color se mira como forma, se descubre configuración y estructura, lo cual evidencia un proceso de abstracción y modelamiento del objeto físico o mental que ha sido representado<sup>84</sup>, ejemplos de ello son: *kanzacht*, *háku*, *kutía*, *sariwuwu*, etc., se ve la figura que representa las hojas de un árbol, se ve el movimiento de las alas de un gallinazo; el color tiene armadura, un código y un mensaje. En este sentido todas las *figuras tradicionales* están revestidas, aún después de centurias de años de invasión de la cultura occidental, de significado simbólico, que se encuentra arraigado en los mitos que se transfieren por medio de la tradición oral. En este sentido el color también tiene su propia configuración simbólica, que a la vez construye el simbolismo de la forma que él hace visible. Antiguamente los arhuacos decidían acerca de la clase de color, y con ellos establecían jerarquías, linajes, clasificación de géneros y hasta asignación a cada una de las *cuatro esquinas del mundo* en las que están distribuidos padres y madres sagrados que tienen diversas funciones, es decir, el color tiene su propio lenguaje tanto en su estructura como en su simbolismo. Dado que el color es un elemento indefinible, en consecuencia singular, puede concebirse tal como es, y cómo no es, simultáneamente, esto sucede precisamente en las indígenas arhuacas, ellas no conciben el blanco como color, a ese no lo cuenta como tal. En tal caso no hay fondo de representación en el cual puede hacerse una aplicación, por tanto la configuración y desarrollo del pensamiento matemático se hace sobre una base inexistente, dimensionalmente hablando, inconmensurable e infinitamente cósmica.

---

<sup>84</sup> Se pueden consultar más detalles en el libro de César Augusto Velandia, *San Agustín. arte, estructura y arqueología*, 1994. p: 81-110.

### **El concepto integrador de la propuesta de enseñanza**

El enfoque no es arbitrario, sino condicionado por los mismos procesos mentales de las indígenas arhuacas. Como ya se presentó, los conceptos de la matemática occidental no le son propios culturalmente. En diferentes regiones del mundo se desarrollaron conceptos idénticos o similares pero que se representan en formas distintas. La geometría transformacional no es la excepción, y en las *figuras tradicionales* que se han escogido, puede apreciarse en su plenitud –traslaciones, reflexiones, rotaciones, deslizamientos, algunos frisos y algunos diseños bidimensionales–. Se sabe que el término mismo de *geometría transformacional* es occidental, pero se necesita utilizar un lenguaje que nos permita comunicarnos. De igual manera, se han encontrado otros conceptos históricos en dichas transformaciones que a continuación “descongelaremos”, es decir, ellos hacen parte del lenguaje nuevo que este trabajo de investigación produjo. Son conceptos que aportamos en el desarrollo teórico de la etnomatemática.

### **Conceptos geométricos culturales y otras características**

Todos los conceptos siguientes se desarrollaron en el marco de la investigación, aquí sólo se presentan sus enunciados:

*Tabla 28. Conceptos geométricos que “manejan” las indígenas arhuacas.*

<b>Conceptos geométricos culturales</b>	<b>Otras características</b>
A continuación se ordenan y enumeran los conceptos que se van a analizar en la propuesta educativa: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La puntada como una unidad de medida.</li><li>➤ La observación como sentido de comparación.</li><li>➤ La línea. Líneas horizontales, verticales y oblicuas. Líneas paralelas y perpendiculares.</li><li>➤ Ángulos. Clasificación de ángulos (llanos, agudos, rectos y obtusos).</li><li>➤ Transformaciones geométricas (rotación, traslación, reflexión, reflexión deslizante, algunos frisos y algunos diseños bidimensionales).</li><li>➤ Figura constituyente.</li><li>➤ Patrón figural.</li><li>➤ Patrón geométrico.</li><li>➤ Algunas figuras planas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Geometría de las aproximaciones</li><li>➤ Representación figural de imágenes simbólicas.</li><li>➤ Diferentes tipos de frisos.</li><li>➤ Simbolismo detrás de las formas.</li><li>➤ Clasificación del espacio de construcción de las figuras tradicionales en las mochilas.</li><li>➤ El espacio discreto.</li><li>➤ El color como forma.</li></ul>



## La metodología de trabajo

Tabla 29. Metodología de desarrollo de la puesta en marcha de la propuesta.

Actividades de acondicionamiento y desarrollo		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dos meses antes de dar inicio al seminario de formación con los profesores indígenas, el Cea recibirá la propuesta para que delegue su estudio y recomposición, sí es el caso.</li> <li>2. Todos los profesores indígenas de las vertientes sur-oriental y sur-occidental, deberán ser notificados de la jornada de formación.</li> <li>3. El tiempo de formación se propone sea a inicios del periodo vacacional de los estudiantes que se da a mediados de año, y tendrá una duración de quince días hábiles.</li> <li>4. La propuesta deberá ser socializada en un auditorio de Valledupar, que cuente con la dotación adecuada para la presentación de la propuesta y una capacidad suficiente para los profesores.</li> <li>5. Se sugiere que el Cea, gestione recursos en la secretaría de educación departamental para el desarrollo para esta fase del proyecto.</li> <li>6. Otras actividades que el Cea considere pertinentes.</li> </ol>		
Recursos operacionales		
Humanos	Logísticos	Financieros
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un profesor-coordinador representantes de la propuesta.</li> <li>▪ Dos profesores-coordinadores indígenas</li> </ul>	<p>Del auditorio: video bean, tablero, borrador, marcadores o tizas de varios colores y pupitres.</p> <p>Para los profesores: una carpeta, lápiz, lapicero, borrador, sacapuntas, escuadra, transportador, compás, colores, hojas en blanco y pegante. Además se hace necesario garantizarles alimentación y hospedaje en los días que dure el seminario de formación.</p> <p>Para los profesores-coordinadores: se les deberá garantizar como mínimo el transporte de traslado, alimentación y hospedaje.</p>	<p>Serán determinados por el Cea previamente a la ejecución de esta fase. Fundamentalmente deberá tener en cuenta los recursos logísticos.</p>

### **La metodología de trabajo en el proceso de formación**

- Habrá un principio fundamental, esta propuesta no es definitiva, es apenas una guía, una ruta, para la construcción real de aquella propuesta que entrará a las aulas de clases. En consecuencia, tanto los profesores-coordinadores como los profesores indígenas serán los agentes propulsores de ellas.
- Una semana antes de dar inicio al proceso de formación colectiva, los cuatro profesores-coordinadores se reunirán para realizar un primer filtro a la propuesta.
- Cada jornada de trabajo se propone que sea desarrollado preferiblemente en dos horas, aunque alguna de ellas implicarán más tiempo.
- Como se puede notar en las sesiones de trabajo, implica que otros miembros de la comunidad participen, como mamos y tejedoras.
- Todas las jornadas de trabajo serán grabadas y posteriormente se hará una reconstrucción de la propuesta junto con los profesores-coordinadores designados por el Cea.
- En síntesis, la reconstrucción de la propuesta implica una participación colectiva de los actores principales de la educación arhuaca, el Cea y los mismos profesores indígenas

### ***El hipotético alcance de esta propuesta***

La elaboración definitiva de esta propuesta depende primero, de que el Comité Educativo Arhuaco (Cea) acepte el enfoque analítico que se ha empleado, luego, dos meses antes de poner en marcha el proceso de formación docente con los profesores indígenas, los profesores-coordinadores se reunirán para elaborar los ejercicios y problemas biculturales que se pondrán en consideración en el seminario-taller, es por esto, por lo que en la propuesta sólo aparecen enunciados, sin embargo, a manera de ejemplo, se propondrán algunos ejercicios y problemas geométricos al final de las jornadas de trabajo. Esto permitirá: 1) que haya un inicio y 2) que los profesores-coordinadores arhuacos evalúen la capacidad explicativa del texto.

Otra observación consiste, en que muchas preguntas están referidas al niño o niña de la clase, a pesar de que inicialmente el contacto será con los profesores. Es necesario hacerlo así por los objetivos que se persiguen.

Por otro lado, en cada sesión se incluyeron las observaciones o justificación de cada jornada de trabajo y de los compromisos que se deben desarrollar a medida que se vaya avanzando en el seminario-taller. Como estas tablas podrían hacerse redundantes, no se repetirá una misma observación o justificación para actividades semejantes.

### ***Los conceptos matemáticos occidentales en la propuesta***

Se insiste que en esta propuesta está implícito el problema de la legitimización del conconmiendo. No consideramos que al utilizar los términos ángulo, geometría transformacional, recta, etc., se esté legitimando el conocimiento y lenguaje matemáticos

occidental, se trata solo de una necesidad meramente comunicativa. Partimos del hecho de que todos los profesores indígenas arhuacos son bilingües y que “comprenden”<sup>85</sup> lo que se quiere significar al emplear estos términos. A continuación se presentan los conceptos matemáticos occidentales que se van a incorporar en la propuesta de enseñanza: sistema sexagesimal, ángulos, sistemas de medición de ángulos, características de un ángulo, tipos de ángulos (rectos, agudo, obtuso y llano), pareja de ángulos (adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios, suplementarios), ángulos formados por rectas paralelas cortadas por una transversal, tipos de ángulos formados: ángulos correspondientes entre paralelas, ángulos alternos entre paralelas, ángulos contrarios o conjugados, ángulos colaterales, rectas perpendiculares, rectas paralelas, simetrías (tema central de la propuesta educativa), traslación, traslación de segmentos, traslación de rectas, traslación de ángulos, giros o rotación, giro de segmentos, giro de rectas, giro de ángulos, reflexión, deslizamiento o reflexión deslizante, simetría central (o simetría respecto a un punto), algunos frisos, isometría o movimiento rígido, algunos grupos cristalográficos del plano y algunas figuras planas.

### **Las Jornadas de Trabajo**

Antes de presentar las jornadas de trabajo, que son actividades *a priori*, vamos a presentar dos preguntas importantes: 1) ¿las jornadas de trabajo cumplen con un esquema de formación de docentes, específicamente con un esquema de formación de profesores indígenas?, y 2) ¿cuál es la estrategia educativa matemática presente? A continuación se presentan algunos apuntes sobre las respuestas.

### **El siguiente proceso, descrito como Jornadas de Trabajo, tiene un esquema de formación de docentes indígenas**

Enumeremos varias características que desarrollarán una respuesta:

1. En las jornadas de trabajo se van a tener presentes los lineamientos establecidos por el Comité Educativo Arhuaco (Cea), esto es un aspecto muy importante a la hora de presentar a la comunidad una propuesta educativa.
2. Habrá una vinculación de la comunidad en la construcción de los conceptos geométricos.
3. Hay una vinculación de la teoría de la *interculturalidad*, en el sentido que se debe partir de las prácticas de la cultura local y formalizar el proceso de análisis.

---

<sup>85</sup> Específicamente me refiero a los conceptos occidentales, sin embargo, esto sólo lo podrá validar el proceso de socialización de la propuesta con los profesores indígenas, sin duda allí, habrá una gama de problemas a resolver, por ejemplo, el papel mediador del lenguaje.

sis hasta llegar a una comprensión de los conceptos matemáticos de la cultura occidental, de hecho, estamos parados en la esencia de la etnomatemáticas.

4. Habrán compromisos de trabajo por parte de los profesores indígenas y unos indicadores de impacto de cada jornada de trabajo. Las siguientes preguntas serán los derroteros de cada Jornada: ¿se alcanzaron los objetivos de la propuesta y de cada jornada de trabajo?, ¿cómo se van a corregir los obstáculos?, ¿en qué medida el proceso de autoevaluación del proceso de formación impactará en la corrección permanente del texto de enseñanza?.

### **Desafíos de esta propuesta en términos de la educación matemática**

En este caso, corresponde precisar que la estrategia apunta a los desafíos que implica formar en etnomatemáticas. Los problemas que se observan están relacionados específicamente con el proceso de *transposición didáctica*, asumiendo la transposición didáctica como categoría de educación matemática, y esto, es un reto, fundamentalmente si se trata de relacionar directamente la educación matemática con las prácticas y saberes del contexto cultural. En consecuencia, el profesor arhuaco deberá saber qué es una transposición didáctica<sup>86</sup>, debe saber cuál es el tipo de material didáctico apropiado para las diferentes situaciones, debe saber cómo apropiarlo, debe saber cómo seleccionar el material para una situación didáctica multicultural, y deber ser capaz de conceptualizar al respecto. De igual manera debe saber qué son las etnomatemáticas. Como segundo aspecto, tenemos la relación intercultural docente<sup>87</sup>-estudiante, cada una de las jornadas de trabajo tendrá un poder explicativo que de cuenta de situaciones multiculturales. Como tercer reto encontramos ¿cómo garantizar que los profesores puedan cumplir lo anterior?, es decir, que ellos mismos construyan situaciones didácticas que le permitan al estudiante arhuaco comprender el objeto matemático. Por último, el concepto de *noosfera* se transpone, pues la propuesta debe garantizar la participación de la comunidad escolar en el aula, entre ellos, además de los agentes escolares, los mamos, las tejedoras, los profesores de origen occidental, etc.

### **Descripción específica de las Jornadas de Trabajo**

A continuación se presentan las 23 jornadas de trabajo que dieron lugar el proceso de transposición del análisis de las 16 *figuras tradicionales* de las mochilas arhuacas. Cada jornada cuenta en primera medida con los temas a tratar en cada

---

<sup>86</sup> En este sentido, es muy probable que en las primeras jornadas de trabajo se incluya esta discusión.

<sup>87</sup> Sin duda, preferiblemente los profesores deben ser indígenas arhuacos.

sesión, con los compromisos a asumir y por último un proceso de observaciones y justificación con respecto a cada una de ellas.

### **JORNADA DE TRABAJO 1**

1. Presentación del texto: Sus contenidos matemáticos transculturales y sus objetivos.
2. Los asistentes deberán dibujar en clase todas las *figuras tradicionales* que, según cada uno de ellos, se tejen en las mochilas.
3. Presentación de las *figuras tradicionales*. Discusión sobre cada una de ellas.

#### **Compromisos**

1. Averigua con cuántos tipos de lana se puede hacer una mochila.
2. ¿Qué hay que hacer para conseguir cada una de las lanas (materia prima)?
3. ¿Cuál lana te parece mejor y por qué?
4. ¿Cuáles fueron las primeras lanas que se usaron y cuáles después?
5. Las mochilas ¿para qué se usan, dónde se usan, según su uso cómo se llaman?. Esta actividad debes hacerla tu mismo(a). Sal a caminar, visita otros caseríos, observa y copia. Si no sabes algo, pregunta, pero tú mismo debes hacerlos.

#### **Observaciones o Justificación**

*Tabla 30. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 1.*

<b>Para la jornada de trabajo 1.</b>	<b>Para los compromisos</b>
<p>Punto 1: el profesor deberá conocer la estructura del texto de enseñanza de geometría y conocer y explicar sus objetivos. Debe conocer los conceptos matemáticos occidentales y cómo esos mismos conceptos han sido desarrollados por su propia cultura.</p> <p>Punto 2: el profesor deberá conocer las 16 figuras tradicionales que se van a enseñar, debe conocer su simbología, los colores que intervienen en ellas, su clasificación representacional en objetos físicos y mentales.</p> <p>Punto 3: los niños y niñas arhuacos deberán dibujar todas las figuras, aún sin especificar si son o no tradicionales, posteriormente se aclarará que el proceso de aculturación ha incorporado otros dibujos que no son tradicionales y que no dan identidad cultural. Se pretende reconocer figuras que hacen parte del hábito y reconocer sus propias prácticas</p>	<p>Punto 1, 2 y 4: incorpora a diferentes miembros de la familia, especialmente la madre, en las tareas de matemáticas. Buscar una integración cultural desde el dialogo familiar.</p> <p>Punto 3: busca una reflexión individual del estudiante, que plantea hipótesis, establezca conclusiones y propuestas, a partir de una información familiar.</p> <p>Punto 4: si la niña y el niño sale de su casa a indagar sobre su propia cultura, estaría reafirmando su identidad cultural, algo que no se había hecho antes en la estructura curricular de las matemáticas. Explicar, también es una de las prácticas universales que generan pensamiento matemático.</p>

## **JORNADA DE TRABAJO 2**

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. ¿Qué le corresponde hacer como mínimo a cada invitado a la jornada?

**El mamo:** dará la interpretación simbólica de todas las *figuras tradicionales*.

**La tejedora experta:** su intervención consiste en suministrar la explicación general de cómo se hacen una mochila y cada una de las *figuras tradicionales*.

**El profesor de geometría:** hará una síntesis entre lo dicho por el mamo y la tejedora experta y los conceptos básicos a desarrollar.

También podrán asistir a esta jornada indígenas conocedores de la simbología de las *figuras tradicionales*.

### **Compromisos**

1. Los profesores deberán determinar, en lo posible, ¿cuál es la relación que hay entre la imagen tejida y el objeto representado en cada una de las *figuras tradicionales*?
2. El Cea deberá contactar como mínimo a tres mamos, los de mayor conocimiento cultural, y a varias tejedoras expertas y explicarle en qué va a consistir la jornada, deberá también mostrarle cada una de las 16 *figuras tradicionales* que se van analizar en el curso de geometría.

### **Observaciones o Justificación**

*Tabla 31. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 2.*

<b>Para la jornada de trabajo</b>	<b>Para los compromisos</b>
<p>Punto 1: es fundamental para cumplir con los objetivos de la propuesta, que cada profesor asistente desarrolle cada uno de los compromisos establecidos. En adelante este punto se omitirá y se dará por entendido la importancia para iniciar cada una de las jornadas de trabajo.</p> <p>Punto 2: la inclusión de mamos, tejedoras expertas y el profesor dentro de un mismo espacio educativo, permitirá establecer un diálogo de saberes que le den un mejor significado cultural y social a cada una de las figuras tradicionales. Se espera es esta sea una de las jornadas más rica en cuanto a producción de conocimiento.</p>	<p>Punto 2: los mamos contactados deberán ser aquellos reconocidos por sus profundos conocimientos sobre su propia cultura. Las tejedoras expertas deberán tener una experiencia significativa que les permita explicar cada una de las figuras tradicionales. Tanto mamos como tejedoras expertas deberán ser bilingües o en su defecto habrá un traductor.</p>

### **JORNADA DE TRABAJO 3**

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿qué es una *figura constituyente*? Ejemplos biculturales. 3. ¿qué es un *patrón*? Ejemplos biculturales. 4. ¿qué es un *patrón figural*? Ejemplos biculturales. 5. ¿qué es un *patrón geométrico*? Ejemplos.

#### **Compromiso**

1. Encuentra cada uno de los patrones figural y geométrico y la de cada una de las 16 *figuras tradicionales*. 2. Ejercicios y un problema biculturales.

#### **Observaciones o Justificación**

*Tabla 32. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 3.*

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
<p>Punto 2: por patrón también se entiende estructura. Se pretende dar a conocer cuál es la lógica interna que rige la forma de cada una de las figuras tradicionales.</p> <p>Punto 3-4: se mostrará cuáles son los trazos que generan la figura tradicional, y los trazos mínimos no repetidos que dan forma a esa región que puede ser también la figura constituyente.</p> <p>Punto 5: aquí se pretende que cada profesor y estudiante, puedan ser capaces de abstraer dicha lógica que rige la construcción del patrón figural, y formalizarse por medio de un modelamiento matemático. Es un nivel de abstracción que sería uno de los grandes logros de las jornadas.</p>	<p>Punto 1: este será uno de los compromisos más importante de todo el seminario, pues se podrá determinar cuál es la lógica figurativa y estructural de cada una de las figuras tradicionales que le dan identidad simbólica y cultural a los arhuacos.</p>

### **JORNADA DE TRABAJO 4 Y 5**

1. Revisión del compromiso anterior. 2. Las operaciones básicas para el curso. Conceptos básicos para el curso.

Tabla 33. Conceptos geométricos que intervienen en la elaboración de una figura tradicional.

Orden de las ideas geométricas que circulan en una mochila arhuaca.		
Forma	Proceso	Descripción
<b>1</b> <b>Básica</b>	Puntadas. Número de vueltas. Radio de la “boca”. Altura del cuerpo. Largo de la gasa	La mochila es un espacio discreto que se construye a partir de puntadas. El número de vueltas es fundamental porque establece el ancho o la altura de los procesos de estructura secuencial. También da el alto de la mochila. El radio de la “boca” de la mochila, establece la otra dimensión básica de ella. Pues el área de la banda (plano de construcción) de la mochila, es en donde se construye la figura tradicional. El largo de la gasa, permite meter con comodidad las manos dentro de la mochila.
<b>2</b> <b>Secuencial</b>	Trazos horizontales (th). Trazos verticales (tv). Trazos oblicuos (hacia la derecha (tod) o hacia la izquierda (toi))	Todos los procesos de forma secuencial se forman según el ángulo que quiera seguir la tejedora en la primera o segunda vuelta de tejido: un th sigue un ángulo de cero grados, un tv sigue uno de noventa grados, y un to sigue dos tipos de ángulos: si es un toi sigue un ángulo obtuso y si es un tod sigue un ángulo agudo. Todos los procesos de forma secuencial, aparecen al poner en movimiento los de forma básica.
<b>3</b> <b>Comparativa</b>	Continuidad. Paralelismo. Reflexión respecto a una recta (horizontal ó vertical). Traslación. Reflexión deslizante. Rotación alrededor de un punto. Simetría central. Algunos frisos. Algunos grupos cristalográficos del plano o diseños bidimensionales.	Son todos los procesos que aparecen al describir o comparar, uno o dos procesos geométricos de estructura secuencial. También aparecen al determinar el movimiento de la figura constituyente en la región que establece los procesos de estructura cuatro.
<b>4</b> <b>General</b>	Figura tradicional	Aparece, como mínimo, dependiendo de esta misma forma, aplicando todos los procesos anteriores.

## 2. Ejercicios biculturales.



### Compromiso

1. Ejercicios y un problema bicultural.

### Observaciones o justificación

Tabla 34. Observaciones y justificaciones para las jornadas de trabajo 4 y 5.

Para las jornadas de trabajo	Para el compromiso
<p>Punto 2: este punto plantea los conceptos de la matemática occidental que serán objeto de estudio y comparación con los desarrollados por la cultura arhuaca.</p> <p>Punto 3: con el ánimo de que los profesores y estudiantes vean las matemáticas como un fenómeno intercultural, se analizará, como un concepto matemático está presente en la solución de problemas en diferentes culturas. En adelante este punto no se volverá a presentar pues será fundamental en el desarrollo de las jornadas de trabajo.</p>	<p>Punto 1: los profesores-coordinadores deberán establecer ejercicios y problemas cuya semejanza entre las dos culturas sea un concepto matemático que tenga distinto enfoque en el tratamiento. En adelante esa precisión se omitirá. Con el ánimo de conocer lo hecho en el compromiso anterior, se harán preguntas por parte del profesor para que propicien condiciones donde el estudiante participe. Se recomienda que al final las intervenciones de los estudiantes el profesor presente una conclusión.</p> <p>Cada uno de estos conceptos se irá desarrollando y conociendo en profundidad en las siguientes jornadas de trabajo.</p>

## JORNADA DE TRABAJO 6

### Kakɩ seránkwa: el padre creador de la sierra nevada de Santa Marta

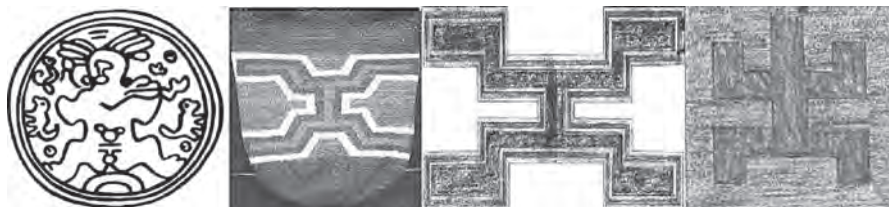


Figura 261. Kakɩ seránkwa y algunas de sus representaciones.

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. Sin la ayuda de una regla y un transportador dibuja a kakɩ seránkwa.
3. Con la ayuda de una regla, y si lo deseas con un transportador o compás, dibuja a kakɩ seránkwa (de aquí en adelante será con instrumentos geométricos).
4. ¿encuentras alguna diferencia entre las dos figuras que hiciste?
5. ¿cuál de las dos figuras, crees que sea la

mejor para reproducir en una mochila? Explica tu respuesta. 6. ¿qué conceptos geométricos encuentras en la figura? 7. ¿cuál es el patrón figural? ¿cuál es el patrón geométrico? Explica tus respuestas.

2. Ejercicios biculturales

**Compromisos**

1. Ejercicios y un problema biculturales. 2. ¿cuál es la semejanza simbólica entre *kakt seránkwa*, *chinuzatu* y *urúmt*? ¿si hay semejanza, entonces también la hay en sus figuras? 3. ¿puedes explicar también, dónde existen los conceptos geométricos encontrados en las figuras *kakt seránkwa*, en la cultura de los hermanos menores? 4. ¿por qué las tejedoras no hacen curvas en las *figuras tradicionales*? ¿o si la hacen? 5. Elaborar cada uno de los ejercicios y problemas biculturales planteados.

**Observaciones o Justificación**

Tabla 35. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 6.

Para la jornada de trabajo	Para los compromisos
<p>Puntos 2-5: se pretende establecer que el no uso de instrumentos, en determinadas circunstancias, también genera los mismos conceptos matemáticos como si se estuvieran utilizando.</p> <p>Punto 6: pondrá a prueba la comprensión de los conceptos geométricos analizados en la jornada anterior.</p> <p>Punto 7: pondrá a prueba la capacidad de síntesis y abstracción visual y mental.</p> <p>Punto 8: la resolución de problemas y el desarrollo de ejercicios permitirán a los profesores y estudiantes comprender mejor la estructura de los diferentes conceptos matemáticos.</p>	<p>Punto 1: este tipo de pregunta implicará que los profesores vayan conociendo en profundidad cuál es la relación simbólica entre cada una de las figuras tradicionales. Este proceso es importante, porque le otorga mayor significado cultural a las configuraciones analizadas.</p> <p>Puntos 2-4: la justificación es la misma del punto 8 de la jornada de trabajo. Sin embargo, con respecto al compromiso 3, éste implicará un proceso de indagación con respecto al sistema de técnicas utilizadas para la elaboración de una mochila. En adelante las observaciones o justificaciones para los puntos desarrollados en las jornadas de trabajo y los compromisos, sólo serán precisadas aquellos que no tengan alguna equivalencia posterior.</p>

## JORNADA DE TRABAJO 7

A la clase llegan las cuatro esquinas del mundo, la culebra de cascabel y los cerros y lagunas.

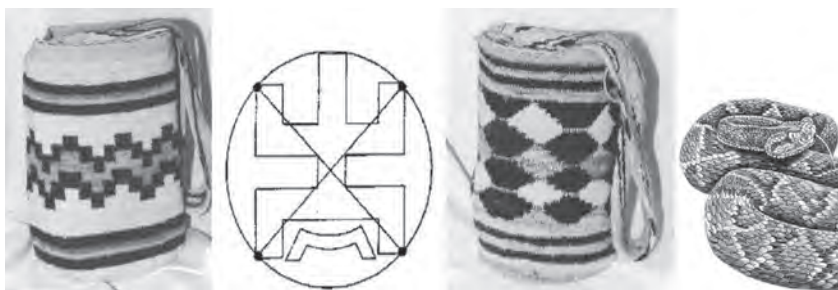


Figura 262. De izquierda a derecha: mochila con chinuzatu, visualización de las cuatro esquinas del mundo con respecto a seránkwa<sup>88</sup>, mochilas con háku y objeto natural que representa.



Figura 263. Mochila con gwirkúnti, cerro detrás de nabusímake y mamo Arwa Vikú soplando el caracol frente a una laguna sagrada<sup>89</sup>.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. Cómo dibujarías más rápido cada una de las *figuras tradicionales* a tratar. Explica tu respuesta. 3. ¿cuáles son los conceptos geométricos que encuentras en cada una de ellas? 4. ¿cuáles son el patrón figural y el patrón geométrico en cada una de ellas? ¿cuál es la *figura constituyente*? 5. Ejercicios biculturales.

<sup>88</sup> Seránkwa que crece en forma de espiral definiendo así el mundo. Dicha figura fue tomada de Orozco (1990: 215).

<sup>89</sup> Esta última foto fue tomada del encabezado de la entrevista que le hicieron en la revista virtual *Visión chamanica*, ver: [www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm](http://www.visionchamanica.com/docuemntos/index.htm).

### Compromisos

1. Ejercicios y un problema biculturales.
2. ¿Qué variaciones debes hacerle a cada una de las *figuras tradicionales* para obtener las otras, por ejemplo, qué debes hacerle a *háku* para conseguir a *gwirkuntt*, qué variación debes hacerle a *gwirkuntt* para conseguir a *chinuzatu*, y así sucesivamente, hasta relacionar las tres *figuras tradicionales* entre sí? Explica cada uno de los pasos que tendrías que hacer.
3. ¿Si una tejedora ha hecho una mochila con una de las tres figuras y quisiera cambiarla, qué deberá hacer? ¿cuáles son las diferencias de hacerla en un papel y con una aguja? ¿los conceptos geométricos utilizados son los mismos o cambian?

### Observaciones o Justificación

Tabla 36. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 7.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
<p>Punto 2-3: el objetivo de esta actividad, es que los profesores indígenas establecen patrones figurales que les permita optimizar el tiempo en la representación de cada una las figuras tradicionales. Esto implicará la aplicación de conceptos geométricos “innatos” como paralelismo, perpendicular y transversalidad. O de igual manera las implicaciones de construir ángulos congruentes y prolongar los rayos que los generan.</p> <p>Punto 4: fundamental con la obtención de los patrones figurales y geométrico, se podrá abstraer visual y mentalmente la configuración general de la figura tradicional.</p>	<p>Punto 1: según Duval, el niño puede desarrollar pensamiento geométrico si a partir de unas formas puede generar otras. Transformar una figura tradicional en otra implica una reconstrucción y reconstrucción figurales. Se pasa de un modelo a otro.</p> <p>Punto 2: la idea es hacer un análisis comparativo entre la actividad real y la transposición. Determinar cuál es la variación geométrica entre ambos procesos, implicará otra manera de establecer la apropiación de los conceptos geométricos y su formalismo que el seminario-taller pretende enseñar.</p>

### JORNADA DE TRABAJO 8

**Vamos a los patrones figurales y geométricos de las figuras tradicionales analizadas hasta el momento. En busca del significado social y cultural.**

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. A partir de los *patrones figurales* conocidos hasta el momento, construye con cada uno de ellos, cuatro figuras que conozcas, dos de ellos deben ser de tu propia cultura y los otros dos de otra cultura. En total se deben hacer 16 figuras, cuatro para cada uno de los *patrones figurales*.
3. Explica cuáles son las transformaciones geométricas utilizadas (las que tengas presentes) y qué tipo de ángulos (los que tengas presentes) son los

más utilizados en cada una de ellas y en general. 4. Explica cómo se hacen en la realidad cada una de las figuras que construiste y di también qué significan y para qué pueden servir. 5. Ejercicios biculturales.

### **Compromisos**

1. Ejercicios y un problema biculturales. 2. Dibuja un alacrán y di cómo es, cómo es su cuerpo. ¿tiene veneno? ¿por dónde lo inyecta? ¿qué te pasaría si un alacrán te inyecta su veneno? ¿con qué te curarías? 3. Consigue cuatro hojas de cuatro plantas o árboles diferentes, dos deben ser importantes para ti y las otras dos deben ser importantes para toda la cultura arhuaca. Guárdalas en tu cuaderno. Explica la importancia de cada una de las plantas o de los árboles. ¿encuentras algún parentesco entre las cuatro hojas que pegaste en tu cuaderno, di en qué parte se parecen todas las hojas y en cuáles partes no se parecen? Dibuja una hoja que se parezca a cualquiera de las cuatro. Explica cada una de tus respuestas.

### **Observaciones o Justificación**

*Tabla 37. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 8.*

<b>Para la jornada de trabajo</b>	<b>Para el compromiso</b>
Puntos 2-4: estos puntos tienen el objetivo de, además de desarrollar el formalismo del pensamiento geométrico, dar paralelamente el significado social que representan los ejercicios y problemas biculturales. Entonces con esta actividad, el profesor indígena no solamente encuentra propuesto dichos ejercicios, sino que él mismo lo podrá hacer.	Punto 2-3: el conocimiento de la naturaleza y ella misma, intervendrá en el desarrollo de los compromisos, pues habrá que penetrarse con ella, con las imágenes que en parte la identifican (alacrán) y la obtención de una parte muy representativa (hojas). De igual manera se indaga por el mito que hay detrás de ellas, la condición básica para el sacralismo en la representación en las mochilas. Esta actividad nuevamente entrega significado social y cultural a las figuras tratadas.

## JORNADA DE TRABAJO 9

Un alacrán llega a la clase pero no es venenoso. Una hoja de árbol se desprende de lo alto del árbol y cae en este cuaderno.



Figura 264. Mochila con kanzacht y un objeto natural atribuido a kanzacht (hoja de coca).



Figura 265. Mochila con kambiru y su objeto referenciado.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. Construye a kambiru y kanzacht. ¿Cuáles son el patrón figural y el patrón geométrico para cada una de ellas? 3. ¿Qué tuviste que hacer para construir toda la figura tradicional? ¿Es más fácil usar el patrón figural para construir la figura tradicional? ¿Puedes hacerlo de otra manera? Explica tus respuestas. 4. Construye toda la figura tradicional que la tejedora hace en la mochila sin utilizar líneas sino regiones determinadas por colores, si no tienes, recuerda que con el lápiz se consiguen varios tonos del color (gris oscuro, gris claro, negro, etc.). 5. Ejercicios biculturales.

### Compromisos

1. Algunas de las cosas que hiciste y escribiste en la jornada de trabajo anterior, forman la llamada *geometría transformacional*. En lo posible averigua en un libro de geometría: ¿qué es simetría? ¿qué es una transformación? ¿cómo se clasifican las transformaciones? ¿qué es un friso?

- Luego averigua con un mamó: ¿qué es el equilibrio en la cultura arhuaca? ¿hay alguna relación con simetría y cada una de las transformaciones? Haz una lista de las palabras que usan las mujeres para indicar cada una de las operaciones geométricas antes indicadas.

**Observaciones o Justificación**

*Tabla 38. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 9.*

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
<p>Puntos 2-3: se pretende establecer la importancia de un patrón figural en la construcción de formas geométricas.</p> <p>Punto 4: se incluyen los colores como forma y no tanto como decoración, pues sin la incorporación mínima de dos colores no hay configuración geométrica en las mochilas.</p> <p>Anexo: cuando el niño vea su clase de geometría reflejada en su mochila ¿qué sentirá? ¿Qué pensará? ¿Cambiará la valoración hacia las actividades de su madre? etc. Estas preguntas y otras, deberían generar: un significado más afectivo a las formas tratadas, pues ya no serán hechas e impuestas por otra cultura sino por la propia, por las mujeres que los parieron.</p>	<p>Puntos 1-2: estos conceptos que determinarán la geometría transformacional se analizarán con más detalle más adelante. El comparar el concepto del libro con la tradición oral del mamó y las tejedoras, es buscar un diálogo de saberes, donde el uno no deslegitima el otro y viceversa, son dos enfoques biculturales necesarios de conocer.</p>

**JORNADA DE TRABAJO 10**

Los meses de embarazo que hay que tejer y la ofrenda en el bautizo. El padre de los caminos indica los caminos.



*Figura 266. Mochilas con garwa hechas con lana de oveja, lana sintética y fique con tinturas artificiales.*





Figura 267. Mochilas con sariwuwu hechas en lana de oveja, fique y lana sintética, respectivamente.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿cuáles son los *patrones figurales* y geométricos de *sariwuwu* y de *garwa*? ¿cuál es la forma más rápida de hacerlas y con qué instrumentos geométricos? Con los *patrones figurales* de *garwa* y *sariwuwu* construye dos figuras con cada uno de ellos, una que haga parte de tu cultura y la otra de la cultura de los hermanos menores, en total debes hacer cuatro figuras. 3. Según lo que significa cada una de las dos *figuras tradicionales*, ¿cuál es la relación que tú encuentras con ese significado y la forma que se escogió hace muchísimos años para representarla?. 4. ¿Cuáles son los conceptos geométricos que hay en cada una de las *figuras tradicionales* tratadas? Justifica tu respuesta. 5. Ejercicios biculturales.

### **Compromisos**

1. Averigua qué *figura tradicional* tejió tu mamá cuando estaba embarazada. ¿la que tejió es la misma que *sariwuwu*? ¿cuál tejió? Si es diferente ¿por qué crees que tú mamá hizo una diferente? ¿pregúntale a tú mamá cómo se construye *sariwuwu*? ¿cuáles son las diferencias y semejanzas que hay entre la forma de construcción con regla, lápiz y con una aguja? 2. Dibuja tres caminos diferentes que conozcas. ¿para qué sirven los caminos? ¿cuáles son sus características principales? ¿son semejantes o diferentes? ¿esas características se pueden tejer en las mochilas? ¿se parece a *garwa*? ¿por qué crees que *garwa* se hizo de esa manera? 3. Ejercicios biculturales.



## Observaciones o Justificación

Tabla 39. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 10.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Punto 2: esta jornada de trabajo indagará por la relación que hay entre objeto (físico o mental) e imagen. Esto se trabajará aquí y en los compromisos.	<p>Punto 1: este punto comienza a plantear el problema de la aculturación. Pues según la mitología, la arhuaca embarazada debería tejer a sariwuwu en la mochila. Entonces el objetivo fundamental, es comenzar a crear conciencia que por medio de la educación en los colegios se puede contrarrestar el deterioro gradual de la cultura, en este caso, con la enseñanza y aprendizaje de la geometría.</p> <p>Punto 2: la última pregunta interroga sobre la relación compleja que hay entre el objeto y su imagen, cuáles son los procesos que hay entre ellos, su transposición, abstracción y el papel mismo de la técnica.</p>

## JORNADA DE TRABAJO 11

El pensamiento de la mujer y el pensamiento del hombre, juntos forman la ley tradicional



Figura 268. Mochila con *k̄ns̄mana cheirua* y figura geometrizada atribuida a *k̄ns̄mana cheirua*.



Figura 269. Mochila con *k̄ns̄mana a'mia* e imagen geométrizada atribuida.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. Encuentra los patrones figural y geométrico en *kansumana cheirua* y *kansumana a'mía*. Geométricamente hablando, ¿cuál es la diferencia entre ambas figuras? ¿por qué se parecen tanto? ¿cuál es su diferencia y por qué? 3. ¿Cuáles son los conceptos geométricos utilizados en cada una de las figuras? 4. ¿Cuál es o cuáles son el o los ángulos privilegiado en los *patrones geométricos*? ¿cómo se obtendrían a partir del patrón geométrico las variaciones de ambas *figuras tradicionales*? 5. Ejercicios biculturales.

### **Compromisos**

1. Consulta porqué la imagen utilizada para cada una de las *figuras tradicionales* tratadas en esta jornada de trabajo, fue la utilizada por la cultura para representar el *pensamiento del hombre* y el *pensamiento de la mujer*. No te conformes solamente con tu respuesta, busca como mínimo tres.
2. Ejercicios y un problema biculturales.

### **Observaciones o Justificación**

*Tabla 40. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo II.*

<b>Para la jornada de trabajo</b>	<b>Para el compromiso</b>
<p>Punto 2: en este punto se pretende colocar de manifiesto la capacidad argumentativa de cada profesor, pues esto implicaría el uso de definiciones geométricas.</p> <p>Punto 3: con la respuesta a esta pregunta, se podrá construir una base de conceptos significativa que utilizan las indígenas arhuacas en la tejeduría de las figuras tradicionales.</p> <p>Punto 4: se pondrá en aplicación el manejo de la clasificación de ángulos según su abertura (agudo, recto y obtuso)</p>	<p>Punto 1: nuevamente se indaga la relación entre imagen-cosa, siendo estas las figuras tradicionales que presentan, tal vez, la mayor complejidad en este sentido, pues no hay una concordancia directa, física y visible, entre dicha relación.</p>

## JORNADA DE TRABAJO 12

Vienen aves rapaces desde los aires a liberar el espíritu y veremos las costillas del mundo, de los animales, el armazón de cualquier cosa.



Figura 270. Mochila con *makuru* y su objeto referenciado.



Figura 271. Mochilas con *kutía* y regiones ampliadas.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. Encuentra los patrones figural y geométrico en *makuru* y *kutía*. 3. A partir del patrón figural de cada una de las *figuras tradicionales* que se están analizando, reconstruye a cada figura y explica cuáles son los pasos que hay que hacer. 4. ¿cuáles son los ángulos y tipo de líneas (vertical, horizontal u oblicua) que son de mayor uso en ambas figuras? 5. ¿cuál es el periodo en cada *figura tradicional*? ¿explica cuál es el papel del periodo en por lo menos la mitad de las *figuras tradicionales* que se están analizando? 6. Ejercicios biculturales.

### Compromisos

1. Explica cuál es el papel del periodo en las otras ocho *figuras tradicionales* que no consideraste en la jornada de trabajo. 2. Ejercicios y unos problemas biculturales.

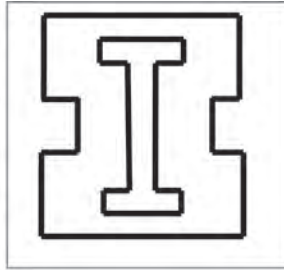
## Observaciones o Justificación

Tabla 41. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 12.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
<p>Punto 2: en este punto se comienza a presentar de manera intuitiva, las transformaciones geométricas.</p> <p>Punto 5: se toca por primera vez un concepto de suma importancia para dar equilibrio, forma y movimiento a la figura tradicional, <i>el periodo</i>.</p>	<p>Punto 1: con el análisis completo del papel del periodo en las figuras tradicionales, se podrá sintetizar cuál es el rol que este concepto geométrico juega en la tejeduría.</p>

## JORNADA DE TRABAJO 13

**Un sapito saltando y saltando se entró con culpa al salón, luego miramos por las ventanas y vimos los nevados con mucha emoción.**



*La sierra, y en especial los picos nevados que son como su síntesis, es símbolo de casa nuevamente. Es la gran placenta en la que el arhuaco encuentra satisfactoriamente sus necesidades primarias y a la que desea volver para reunirse con la madre.*

Figura 272. Mochila con phundwas e imagen geometrizada atribuida.



Figura 273. Picos nevados de la sierra nevada de Santa Marta.

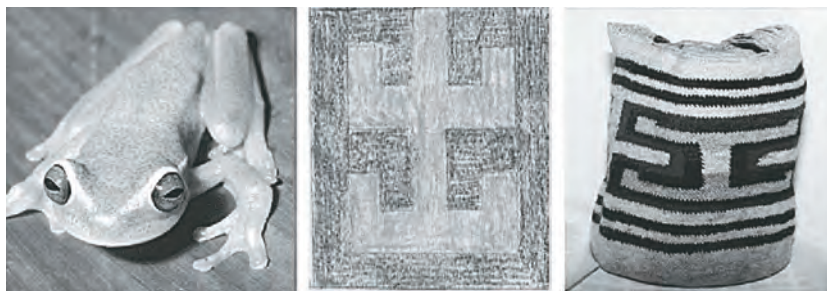


Figura 274. Objeto natural referenciado, figura geometrizada y mochila con gamako, respectivamente.

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. Encuentra los patrones figural y geométrico en *gamako* y *phundwas*.
3. ¿Cuáles son los conceptos geométricos utilizados en cada una de los *patrones figurales*?
4. ¿Cuál es la diferencia entre el patrón figural de *gamako* y el de *kakɛ seránkwa*? ¿Qué modificaciones geométricas hay que hacerles para que sean iguales?
5. ¿Cuáles son todas las perspectivas de construcción en las figuras tratadas en esta jornada?
6. Ejercicios y un problema biculturales.

### Compromisos

1. ejercicios y un problema biculturales.
2. ¿Por qué se escogió para *phundwas* esa imagen?
3. ¿Por qué crees que estas *figuras tradicionales*, por lo general, tienen periodo dos?

### Observaciones o Justificación

Tabla 42. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 13

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Punto 5: se introduce por primera vez el concepto de <i>perspectivas de construcción</i> , pues partir de la jornada 14 se comienza a desarrollar el seminario con el discurso formal, accesible, que identifica a las matemáticas occidentales, en consecuencia el concepto de geometría transformacional, que estará a partir de la jornada 17, está muy ligado al concepto de perspectiva de construcción. Es formalizar lo que experimentalmente se conoce desde hace centenas de años.	Punto 2: la relación imagen-cosa en <i>phundwas</i> , también merece atención, esto permitirá una mejor comprensión de su representación.

## JORNADA DE TRABAJO 14

¡Cuidado! Un rápido ciempiés camina por los pupitres, mientras que el cal-  
mado caracol sube en espiral hasta las estrellas.



Figura 275. Mochilas con *urúmtt*.



Figura 276. Mochilas con *zikamtt*.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Cuáles son el patrón figural y geométrico de *zikamtt* y *urúmtt*? 3. ¿cuál es la diferencia visual y geométrica entre *zikamtt* y *kutía*? 4. Dibuja una espiral y con tus propias palabras defínela ¿qué características tiene una espiral? Discusión sobre el concepto de espiral. 5. Ejercicios y un problema biculturales.

### Compromisos

1. Ejercicios y un problema bicultural. 2. ¿por qué *urúmtt* se tejió en forma de espiral? ¿qué significa en la cultura *arhuaca* la espiral? 3. ¿Por qué *zikamtt* se tejió de esa manera? ¿por qué se tejieron patas de un solo lado y no de ambos? ¿0 muestra la figura el equilibrio o simetría? 4. Define en términos geométricos cada paso de la construcción tanto de *zikamtt* como de *urúmtt*.



## Observaciones o Justificación

Tabla 43. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 14

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Punto 4: se incluye el concepto de espiral, figura geométrica básica en el diseño de las mochilas. Esto les permitirá conocer una nueva figura geométrica en términos geométricos, pues en cosmogónico, lo saben.	Punto 2: se insistirá en el concepto de espiral, pues el objetivo central de la propuesta es el de construir el significado social, cultural y geométrico de cada una de las figuras tradicionales.

## JORNADA DE TRABAJO 15

Ahora, llegaron los ángulos!!



Figura 277. Superposición de ángulos sobre figuras tradicionales.

1. Revisión de los compromisos anterior. 2. ¿Qué es un ángulo y cuál es el papel que juega en las *figuras tradicionales*? 3. Clasificación de ángulos. Según esta clasificación cómo se usa en la construcción de las *figuras tradicionales*. 4. Construcción de figuras usando ángulos. 5. Ejercicios y un problema biculturales.

## Compromisos

1. Ejercicios y un problema biculturales. 2. Organiza en una tabla todos los nombres de las *figuras tradicionales* y cuáles son los ángulos incluidos en cada una de ellas. 3. ¿Cuál es el tipo de ángulo que más se repite y el que menos se repite?

## Observaciones o Justificación

Tabla 44. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 15.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Puntos 2-5: como se ha dicho, a partir de esta jornada se comenzará a desarrollar el discurso formal de las matemáticas, pero se tendrán como regencia 1) los conceptos geométricos que se encontraron en el capítulo 1, en este caso se ha empezado con un concepto muy importante que aparece continuamente en la tejeduría de las figuras tradicionales: el ángulo y 2) cada uno de los ejemplos, ejercicios y problema deben dar cuenta del entorno bicultural.	Puntos 2-3: la organización de todos los eventos en una tabla, permitirá determinar las capacidades de manejo de variables y síntesis. En el mismo sentido se quiere determinar si los arhuacos responden a esta misma forma de organizar datos.

## JORNADA DE TRABAJO 16

### ¿Sabías que la línea puede apuntar para donde tú quieras?

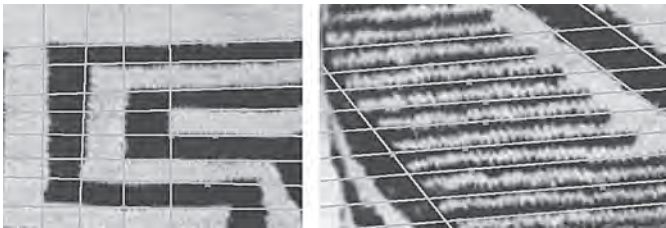


Figura 278. Superposición de líneas sobre figuras tradicionales

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Qué es una línea? Explica qué son las líneas paralelas, perpendiculares y oblicuas y cuál es el papel que juegan en las *figuras tradicionales*. 3. ¿En cuáles *figuras tradicionales* no hay rectas paralelas o perpendiculares? 4. Usando regla y compás traza rectas paralelas y rectas perpendiculares. Explica cada paso en términos geométricos. 5. Uso necesario de las rectas paralelas y perpendiculares en la cotidianidad. Ejercicios biculturales. 6. Un problema bicultural.

### Compromisos

1. Ejercicios con regla y compás. 2. Un problema bicultural. 3. Muestra seis figuras donde aparezcan rectas paralelas y perpendiculares. Los casos deben ser biculturales.



## Observaciones o Justificación

Tabla 45. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 16.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Punto 4: se incluye por primera vez instrumentos geométricos. Ellos tienen como objetivo el desarrollo exacto de las figuras y debido a que el concepto de aproximación es más relevante entre los arhuacos, se pueden establecer condiciones para un diálogo de saberes.	Punto 1: se pretende que sigan desarrollando una significativa destreza con el uso de instrumentos geométricos.

## JORNADA DE TRABAJO 17

### ¿Si una mujer está embarazada cuántas personas son?

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. Variable discreta. El papel de la puntada en la construcción de las *figuras tradicionales*.
3. ¿Qué es la exactitud y qué es la aproximación?
4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la exactitud y de la aproximación?
5. Construcción de ejemplos ilustrativos interculturales entre lo exacto y la aproximación.

## Compromisos

1. Ejercicios y un problema bicultural.
2. Averigua qué es una variable continua, muestra tres ejemplos, ¿cuál es la diferencia con la variable discreta?

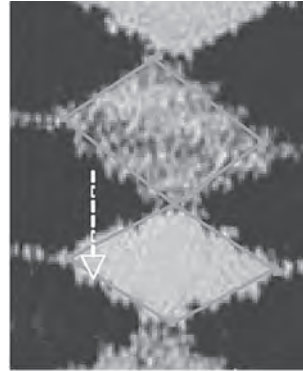
## Observaciones o Justificación

Tabla 46. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 17.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Punto 2: se pretende establecer las diferencias entre lo discreto y continuo, pues en la tejeduría de las mochilas, producto de la técnica utilizada, esta variable es la única empleada, sin embargo, en la mente predomina la variable continua, la cual se llevará a las aulas de clase.	Punto 2: esta tarea se incluye, pues en las transformaciones que impone nuestra transposición, está el de pasar de una aguja a un lápiz, éste último traza líneas (variables continua), mientras que la aguja define puntadas (variable discreta).

## JORNADA DE TRABAJO 18

Figura 279. Superposición de rombos en háku.



**Ahora juguemos en serio con las simetrías, ahora tu mirada se trasladó hasta aquí.**

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Qué es la geometría transformacional y cuál es su papel en las *figuras tradicionales*? 3. ¿Qué es una traslación? ¿Cuál sería en *iku* la palabra equivalente a traslación, y cuál es o son sus significados? 4. Ejercicios biculturales.

### **Compromisos**

1. Ejercicios y un problema bicultural.

### **Observaciones o Justificación**

Tabla 47. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 18.

Para la jornada de trabajo	Para el compromiso
Puntos 2-3: se incluye el concepto integrador de la propuesta y se empieza por el concepto de traslación, una de las transformaciones importantes usadas por las arhuacas en la construcción de las figuras tradicionales. También se incluye la toponimia, buscando una relación bicultural entre los conceptos.	Punto 1: se afianzará el concepto de traslación a partir del planteamiento de cuatro ejercicios y un problema biculturales, este último, como característica esencial de un problema, el profesor y el estudiante deberán aplicar otras competencias matemáticas que no necesariamente han sido enseñadas en el seminario.

## JORNADA DE TRABAJO 19<sup>90</sup>

Preguntémosle al trompo si se marea o tal vez a los gallinazos cuando encuentran un animal fallecido.

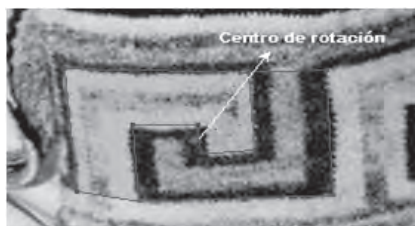


Figura 280. Ejemplo de rotación en kambiru.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Qué es la rotación? ¿Cuál sería en ikt̃ la palabra equivalente a traslación y cuál o cuáles son sus significados? ¿hay rotaciones en el diseño de una mochila arhuaca? 3. Ejemplos multiculturales. 4. Ejercicios biculturales.

### Compromisos

1. Ejercicios y un problema bicultural.

## JORNADA DE TRABAJO 20

¿Qué pasa cuando te miras en el agua que está quieta?, ¿quién aparece en el agua? y ¿por qué te mira a ti?

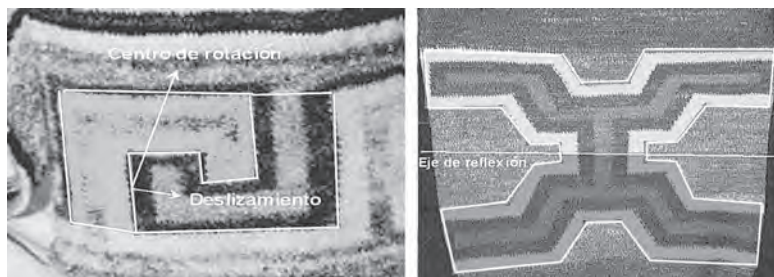


Figura 281. Deslizamiento y reflexión en figuras tradicionales.

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Qué es la reflexión y la reflexión deslizante? ¿qué es una simetría central? ¿cuáles serían en ikt̃ las palabras

<sup>90</sup>Hasta la jornada 21 existen observaciones y justificaciones equivalentes a la jornada 18, esto por tratarse de transformaciones geométricas, en consecuencia se obviarán.

equivalente a estos conceptos y cuáles serían sus significados? 3. Realiza un análisis detallado de las transformaciones geométricas que se producen en cada una de las *figuras tradicionales*. 4. Ejemplos biculturales.

### **Compromisos**

1. Realizar ejercicios y un problema bicultural propuesto.

## **JORNADA DE TRABAJO 21**

**Supongamos, esto será mágico y extraño, que tú puedas caminar para arriba y para delante al mismo tiempo**

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. ¿Qué es un friso y que es un diseño bidimensional del plano? 3. ¿Cuál es el papel que juegan los conceptos anteriores en la cosmovisión arhuaca? ¿por qué son necesarios para la construcción de las *figuras tradicionales*? 4. Ejemplos biculturales.

### **Compromisos**

1. Realizar ejercicios y un problema bicultural propuesto.

## **JORNADA DE TRABAJO 22**

**Y no podían faltar las figuras que tienen forma de sol, de techo, de corral, en fin, de muchas cosas que están en la Sierra y en otras partes.**

1. Revisión de los compromisos anteriores. 2. Figuras planas que aparecen en las *figuras tradicionales*: cuadrados, rectángulos, trapecios, paralelogramos, rombos, círculos (en la base), ¿qué representa en la cultura arhuaca cada una de estas figuras? 3. Ejemplos multiculturales de varios conceptos geométricos que se han desarrollado hasta el momento. 4. Ejercicios biculturales.

### **Compromisos**

1. Ejercicios y un problema bicultural.

## Observaciones o Justificación

Tabla 48. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 22

Para la jornada de trabajo
<p>Puntos 2-3: estos conceptos también aparecen involucrados en la tejeduría de las figuras tradicionales, es por esto, que es necesario aprovechar esa actividad y formalizarla.</p> <p>Punto 4: a medida que se van tejiendo las figuras tradicionales, van apareciendo regiones complementarias que tienen forma, esas formas son precisamente figuras planas, de hecho, si asumimos el patrón figural como una región cerrada, ellos también definen figuras regulares planas. Se ha incluido el círculo para hacer referencia, en los ejercicios biculturales, al fondo de la mochila.</p> <p>Punto 5: esta vez los profesores-coordinadores mostrarán y desarrollarán para el público, el poder explicativo de los conceptos geométricos encontrados en las figuras tradicionales. Esta presentación abarcará muchas culturas, en lo posible haciendo un rastreo lo más amplio posible.</p>

## JORNADAS DE TRABAJOS 23

**Piensa en toda tu vida, eso es un resumen, ahora nos toca hacerlos con todo el curso ¿te gustó?**

1. Revisión de los compromisos anteriores.
2. Haz un resumen de todos los *patrones figurales* y *patrones geométricos* de las *figuras tradicionales* ¿cuáles se parecen?, ¿cuáles implican mayor trabajo para su elaboración en clase y en qué mochila exige más trabajo? Explica tus respuestas.
3. ¿Cuáles son los conceptos geométricos que más se repiten y cuáles los menos repetidos en las *figuras tradicionales*?, ¿los conceptos que más se repitieron en las clases, son los más utilizados por las tejedoras?
4. Haz una lista de los conceptos que más aprendiste y otra de los que menos aprendiste.
5. ¿Por qué crees que se escogieron estas figuras y se les ha dado el nombre de *figuras tradicionales*? ¿crees que son todas, o hay algunas que no lo son? ¿por qué no se escogieron otras? ¿cuántas de las *figuras tradicionales* puedes encontrar en la naturaleza? ¿y las que no, de dónde provienen?
6. ¿Te sentiste bien haciendo las *figuras tradicionales* en clase para aprender algunos conceptos de geometría? ¿o es mejor que no se haga así, y que sean entonces las mujeres quienes las hagan en las mochilas?

## **Observaciones o Justificación**

*Tabla 49. Observaciones y justificaciones para la jornada de trabajo 23.*

<b>Para la jornada de trabajo</b>
Siendo esta la última jornada de trabajo, del seminario-taller de formación en algunos conceptos geométricos que se encontraron en el análisis geométricos de las figuras tradicionales, se plantean diferentes actividades, que tienen como propósito la síntesis del proceso, evaluación y obtención de indicadores para seguir mejorando las situaciones didácticas y la metodología empleada.

### **Impacto previsto en el área y en la comunidad en general**

Dividamos los impactos de la investigación en dos: los que se esperan en la comunidad arhuaca y los que se esperan en la etnomatemática:

#### **En la comunidad arhuaca**

1. Ante los resultados de la investigación, se espera una reflexión dirigida por sus líderes (por lo menos por los miembros del Cea), para que busquen la unidad y el reordenamiento de su autenticidad cultural.
2. En los docentes de las escuelas Ika, se espera el surgimiento de nuevas propuestas que giren entorno, no solamente de la enseñanza de las matemáticas, sino en otras disciplinas. Mediadas por el interés sociocultural.
3. En los estudiantes Ika, se espera el tránsito de la comprensión de un proceso informal (prácticas y saberes del contexto), a uno formal de la geometría, prácticas transculturales.
4. Una consecuencia política, es la posible reacción de la comunidad académica externa a los arhuacos: la valoración de sus actividades desde otro punto de vista distinto a lo artesanal, el reconocimiento de un pensamiento complejo que está al servicio de la preservación de su identidad cultural.

#### **En etnomatemática**

1. En Colombia, existen más de quinientos mil indígenas, “pertenecientes a cerca de 81 etnias diferentes, con 64 distintas lenguas habladas, pertenecientes a 14 familias lingüísticas<sup>91</sup>”, más del 50% en la Amazonía. Esto significa que hay una base de estudio importante. Si bien es cierto la etnomatemática no es una disciplina exclusiva para indígenas, hay condiciones, por lo menos potenciales, para crear una línea de investigación que de cuenta de prácticas y saberes

<sup>91</sup> Jimeno Santoyo, Myriam. *Los indígenas colombianos hoy. su situación real, problemas y alternativas*. En revista *Credencial historia*. Biblioteca virtual del Banco de la República.

que generen pensamiento matemático en contextos culturales diferenciados. Esta investigación contribuirá a consolidar la línea de investigación en etnomatemática, dentro del grupo de Historia de las Matemáticas del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle.

2. El proceso metodológico de la propuesta se sumará al *corpus* teórico de la etnomatemática. Brindará otra alternativa de enfrentar procesos de enculturación matemática en otras comunidades indígenas, principalmente, de América Latina.
3. Los resultados de la investigación, motivarán a investigadores y estudiantes de pregrado y postgrado de la Licenciatura en Matemáticas o de Matemáticas, de distintas universidades del país, a presentar propuestas de investigación en el campo de la etnomatemática.

### ***El concepto de geometría transcultural***

Para terminar, es pertinente aclarar, qué se entiende en este contexto por *geometría*: el concepto de geometría no hace referencia, en sentido estricto a la medición de la tierra. Entonces, ¿qué se entiende por geometría en esta transposición? el concepto que necesita ser puesto de manifiesto en primer lugar es el de *geometría transcultural*. Es imposible pensar que en estos momentos existan culturas puras, todas son híbridas, todas y cada una de las culturas existentes han sido influidas por otras en sus principios y fundamentos culturales y en su historia. Existen culturas, indudablemente, con mayor identidad que otras, pero todas en una continua relación con las culturas vecinas. Algunas son dominadas por la incidencia constante de la fuerza “invasora” de la cultura occidental. Existe por lo tanto, una interacción permanente de tecnologías simbólicas, como las llama Bishop, en algunos contextos con una clara intención de dominio sobre otra. En otros casos son los profesores, los políticos, los comerciantes, etc. quienes, inconscientemente, contribuyen a que una influya en la otra. Occidente tiene su propia geometría, fundamentalmente la euclidiana, que es la que se ha institucionalizado en los textos escolares. También existen las no euclidianas, sin embargo, estas aún no logran sobresalir en el campo docente como la primera. Puesto que la euclidiana se institucionalizó en los textos escolares, las misiones evangelizadoras la llevaron a las aulas de clases de todas aquellas comunidades indígenas en las que incidieron en América. Al llegar a las aulas de clases, los estudiantes se encontraron con una tecnología simbólica que no les era grata y clara, que no les daba cuenta de su cosmovisión y que tampoco tenía significado cultural y social para su comunidad. Bastaría con recordar que el tiempo en la Sierra Nevada de Santa Marta, es considerado cíclico, en espiral, que reconstruye periódicamente el acto cosmogónico de la creación, que reconstruye la historia, mientras que en occidente es lineal. Así fue

como se impuso un nuevo orden, así el rombo ya no era la pinta de la culebra de cascabel, sino, un *polígono* de cuatro lados iguales, cuyos cuatro ángulos internos son distintos de  $90^\circ$ . Estas definiciones se copiaban en el tablero, el estudiante tenía que copiarlas y después de unos días tenía que presentar un ejercicio, y aprenderlo bien era alcanzar el objetivo: la desnaturalización de su cultura. El rombo ya no daba cuenta de la serpiente que acechaba por ahí, la que en los mitos era sacralizada como movimiento, como conjuro entre espacio y tiempo, como mamó que enrolla las cuatro esquinas del mundo en su pinta, cada vértice en una dirección y no un fin. ¿Qué pensarían ante la llegada de otras personas, con ropa distinta, costumbres distintas, lenguaje distinto, que decían que lo que se pensó ancestralmente ya no es de esta manera, sino de esta otra? Vinieron entonces los procesos de “independencia mental” que los indígenas lideraron en distintas regiones del país, por la década de los ochenta, con los movimientos de los indígenas del Cauca, los de Antioquia y los Arhuacos. Se tomaron el poder para poder construir su propia estructura y lo hicieron bien. Pero en el caso de las matemáticas las cosas fueron distintas, por ejemplo, en el Cauca, los indígenas decidieron llevar a las aulas de clase una *sub-realidad*, es decir, se confundió incorporar el significado social y cultural en el contexto educativo de las prácticas y saberes matemáticos, con la forma del significado, es como si se tomará una foto de la realidad, cuando lo importante es el video. Entonces no es difícil ver que existan cursos como *Matemáticas y Producción* y que los ejercicios propuestos indaguen por el número de granos de maíz que produce una mazorca, cuántas matas de maíz caben en un determinado terreno, etc. Este tipo de ejercicios no tiene mucha importancia para lo que pretende la etnomatemática, debido a que detrás de esas actividades hay un significado, una experiencia, hay una tradición, unos valores. ¿Cómo entonces llevar ese significado a un texto de enseñanza?, pero además, ¿cómo se puede garantizar que el estudiante y el profesor de geometría conozcan sus prácticas y saberes ancestrales, y de paso, reafirmen su identidad cultural y tengan además la posibilidad de conocer la geometría euclidiana que en occidente ha generado un gran desarrollo? La respuesta al parecer la encontramos en la geometría transcultural. Descartamos de plano que sea una geometría “neutral” o una conciliación, es sin duda una posición política, al pretender valorar el pensamiento de una cultura que por siglos ha estado oprimida. No compartimos la posición de una etnomatemática indigenista que sólo pretenda enseñar lo que se sabe y desarrolla dentro de la comunidad, pensamos entonces, que la *geometría transcultural* es una parte del pensamiento, en la cual conviven los conceptos comunes de la geometría, independientemente de la cultura. Somos partidarios de que la matemática es una



construcción cultural, y hemos podido comprobar que existen invariantes en los conceptos que generan ideas matemáticas y que son independientes de la cultura, siendo ello el concepto clave en lo transcultural, así como Alan Bishop pudo constatar que existen seis prácticas que generan pensamiento matemático<sup>92</sup>, me explico:

Hay un concepto que en occidente se llama *simetría* y que en las culturas indígenas, por ejemplo, se llama positivo y negativo, equilibrio, desdoblamiento, etc. A partir de estas concepciones se generan simbologías diferentes, definiciones o técnicas, mitos o teoremas que le dan una organización para mostrar el concepto. Pues al final todas las culturas recurren a la visualización o al lenguaje para poder mostrar dicha estructura. Algunas recurren al lápiz o al papel, otras a la lana, otras al oro, otras al barro, al tallado, al color, etc. Pero hay una coincidencia en todas ellas y es su estructura.

Esta *geometría transcultural* tiene un componente profundamente social, y por eso sus actividades dentro y fuera del salón de clases, deben tener en cuenta o aproximarse al significado que tienen las prácticas y saberes que ella enseñará. Las figuras y procesos tratados en el salón de clase, deberán tener alma, así como los cerros tienen una, de nada sirve transponer *Gwirkuntt* al aula de clase tomando solamente su patrón figural, incluso su patrón geométrico, hasta su deconstrucción geométrica y sus perspectivas de construcción, si no se relaciona el currículo con el significado social y cultural acerca del cual se ha insistido. Sólo en la medida en que profesores y estudiantes comprendan la relación entre geometría y cultura, la puesta en acto de esta transposición podrá alcanzar los objetivos que ella se ha trazado: que los indígenas arhuacos puedan conocer formas complejas de desarrollo de la geometría a partir del conocimiento de sus prácticas y saberes cotidianos.

---

<sup>92</sup>Estas prácticas son: contar, medir, explicar, diseñar, localizar y jugar. Según Bishop, las seis actividades son desarrolladas por todas las personas en el mundo.

**PÁGINA EN BLANCO  
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBIS, V. (1986). Arte prehispánico y matemática. En: revista de la Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.
- ALSINA, C. PEREZ, R. RUIZ, C. 1989. Simetría dinámica. Bandas finitas. En matemáticas: cultura y aprendizaje No. 13. Madrid, España: síntesis.
- ARNE, B. (1986). Arhuaco. Sierra nevada. Trad. de Gerda Schattenberg - Rincón. Ministerio de cultura. Managua, Nicaragua.
- ARTUNDUAGA, L. (s.f.) La etnoeducación: una dimensión de trabajo para la educación en comunidades indígenas de Colombia. En: revista iberoamericana de educación No. 13 - Educación bilingüe intercultural. De <http://www.oei.org.co/rie/rie13a02.htm>
- BISHOP, A. (1999). Enculturación matemática. Buenos Aires, Argentina: Ibérica S.A. / Paídos, SAICF.
- BISHOP, A. (2005). Aproximación sociocultural a la educación matemática. Instituto de educación y pedagogía. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- BRUNER, J. (1997). La educación una puerta a la cultura. Traducción: Félix Díaz. Madrid, España: aprendizaje visor.
- CASTAÑO, H. (1986). La mochila arhuaca, de su restauración y su conservación museológica. Escuela nacional de conservación, restauración y museología se Santa Clara, Bogotá. Bogotá, Colombia: instituto colombiano de cultura.
- Comité Educativo Arhuaco. (1986). Hojas sueltas. S.f.
- D'AMBROSIO, U. (1985). Sociocultural bases *for Mathematics Education*. Campinas, UNICAMP. Brasil.
- ELIADE, M. (1994). El mito del eterno retorno. España: Atalaya.
- DE REICHEIL, A. (1959 – 1960). La mochila de fique. Aspectos tecnológicos socio-económicos y etnográficos. En: revista colombiana de folklore. V.2 No. 3 -5. Bogotá, Colombia: imprenta nacional.
- FERREIRA, E. (1997). Etnomatemática. *Uma proposta Metodológica*. Universida de Estadual

- de Campinas – UNICAMP. 21 ed. Brazil.
- FRIEDE, J. (1979). Proceso de deculturación del indígena en Colombia. Revista de antropología. Pp.14-28. Vol. XXII. Bogotá, Colombia: instituto colombiano de cultura.
- GERDES, P. (2003). Níjtyubane – Sobre alguns aspectos geométricos *da cestaria Bora na Amazônia peruana*. En: revista brasileira de história da matemática. Vol. 3 No. 6, outubro/2003 – Março/2004, Rio Claro SP, Brasil.
- LEGAST, A. (1987). El animal en el mundo mítico tairona. Bogotá: banco de la república. 121 p.
- MILLA, Z. (1991). Introducción a la semiótica del diseño andino precolombino. Ed. 2. Perú: Eximpress S.A.
- OROZCO, J. Nabusimake, tierra de arhuacos. Bogotá: ESAP – Centro de publicaciones, 1990. 387 p.
- PAZ, M. (1987). La escuela: Factor de cambio ambiental (caso arhuaco). Facultad de educación. Bogotá, Colombia: pontificia Universidad Javeriana.
- PUERTAS, M. (1991). Traducción y notas. Elementos. Libros I-IV. Madrid, España: Gredos.
- REICHEL-DOLMATOFF, G. (1991). Los Ika. Sierra nevada de Santa Marta, Colombia. Notas etnográficas. 1946 – 1.966. Bogotá, Colombia: centro editorial Universidad Nacional de Colombia.
- REY, J. (1994). Textiles de la sierra nevada de Santa Marta. Recopilación bibliográfica. Ed. 1. Universidad de los Andes. Quito, Ecuador: IADAP (Instituto Andino de Artes Populares).
- TORRES, C. IZQUIERDO, A. AGUILAR, C. (s.f.) *Zarinzuma amu'kwi anugwe terawa ikun niwi umuke zanu*: Semillas, personales y corazones espirituales en arhuaco. Cartilla arhuaca. Valledupar, Colombia.
- Usemi: Unión de Seglares Misioneras. (1976). TUTU: Arte arhuaco. Bogotá, Colombia.
- VELANDIA, C. (1994). San Agustín. Arte, estructura y arqueología. Santa fe de Bogotá, Colombia: Presencia.
- DE VILANESA, padre José. (1952). Indios arhuacos de la sierra nevada de Santa Marta. Descripción geográfica. Costumbres de los indios, idioma arhuaco. Bogotá, Colombia: Iqueima.
- WHITE, L. (1947). El lugar de la realidad matemática: una referencia antropológica en Newman, J. (1994). El mundo de las matemáticas. SIGMA. Vol. 6. Pp. 282-298. Barcelona, España: Grijalbo.



## Programa ditorial

Ciudad Universitaria, Meléndez  
Cali, Colombia

Teléfonos: (+57) 2 321 2227  
321 2100 ext. 7687

<http://programaeditorial.univalle.edu.co>  
[programa.editorial@correounivalle.edu.co](mailto:programa.editorial@correounivalle.edu.co)

**i S i g u e n o s !**

   [programaeditorialunivalle](https://www.facebook.com/programaeditorialunivalle)