

**APROXIMACIÓN SOCIOCULTURAL AL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LA
CULTURA PASTOS, EN LA ÉPOCA PRECOLOMBINA, ASENTADA EN
COLOMBIA Y ECUADOR.**

ALEXANDER RODRIGO VIVEROS PALACIOS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**APROXIMACIÓN SOCIOCULTURAL AL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LA
CULTURA PASTOS, EN LA ÉPOCA PRECOLOMBINA, ASENTADA EN
COLOMBIA Y ECUADOR.**

ALEXANDER RODRIGO VIVEROS PALACIOS

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
Magíster en Educación**

**Asesor:
Dr. FERNANDO SOTO AGREDA.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de investigación de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1º de acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966 emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Fecha de sustentación: Mar 04 de 2014

DUMER MAMIAN GUZMAN
Firma del Presidente del Jurado

ERDULFO ORTEGA
Firma del Jurado

CARLOS FERNANDO CHAVES
Firma del Jurado

San Juan de Pasto, 4 de Marzo de 2014

AGRADECIMIENTOS

A “Yavhé”

Al Inti, mi familia y esposa.

A mis hermanos Edinson Hernando en Medellín y al marinero Iván Freddy en Cartagena. Ahora, viajando por los mares del mundo en el Buque Insignia ARC Gloria. A ellos por sus valiosos aportes consignados en sus extensas, doctísimas y amorosísimas cartas.

A mis colegas y compañeros de estudios Néstor Anivar Chaves, Liliana Guerrero, José Milton Suaza, Cristina Coral, Alejandra Zuleta, Cielo Iles, Johana Ximena Argoty, Mario Espinoza, Freddy Morales Vallejo, Lucía Rosero, Juan Carlos Ojeda, María Mercedes Delgado, Oscar Rosero, Gloria Garzón, Claudia Calvache y Mauricio Herrera López. A los miembros de las academias de historia y de ciencias por su apoyo y colaboración. A la apreciada Dr. Gabriela Hernández por sus continuas orientaciones, Dr. Álvaro Torres por su direccionamiento inicial, Dr. Pedro Verdugo y Dr. Armando Quijano por sus pertinentes investigaciones y colaboración, Dr. Edmundo Calvache por su amistad y apoyo, Dr. Edmundo Mora y Dr. Roberto Ramírez por sus acotaciones idiomáticas, Dr. Mireya U. de Jiménez y Dr. Alfredo Guerrero por sus precisiones en currículo oculto, Dr. Claudia Afanador por sus invaluable aportes y decidida contribución a esta investigación, Dr. Dummer Mamian por su colaboración y extensa crítica constructiva, Dr. Juan Chalapud por compartirme sus conocimientos en teoría crítica. Dr. Gerardo León Guerrero y Julián Sabogal Tamayo por compartirme sus valiosas visiones históricas y económicas. Dr. Arsenio Hidalgo y Javier Giraldo por su espera y paciencia. Dr. Guillermo Jaramillo y Magnolia Aristizábal por su colaboración en la metodología del diseño investigativo. Finalmente, al Dr. Fernando Soto (mi director) y mis jurados por sus asesorías hasta el final de la investigación.

Al los gobernadores de resguardos, Ramiro Estacio en Panán. Efrén Tarapués en el gran Cumbal. Gentil en Mayasquer. A toda la comunidad de la zona de frontera colombo – ecuatoriana.

Al magisterio nariñense, vallecaucano y risaraldense. Con amor,

Alexander Rodrigo Viveros Palacios.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a los seres que más quiero,

A mi esposa e hijas,

Joni del Carmen Hernández, Paula Isabel y Karla Louissiana.

A mi padre y madre, *Hernando Viveros y Yolanda Palacios*, a mis queridas sobrinas y sobrinos *María, Natalia, Tomás y Gerson; Iván, Julián y Sofía*. A mis estimadas tías *Stella, Marina y Rovira*, al tío *Hermes* y toda nuestra familia radicada en la ciudad de Santiago de Cali.

A mis carísimas tías *Rosa y Edilia Martínez*, a mis tíos *Humberto, José, Héctor y Omar Martínez*. A *Benjamín, Norberto y Libia Ordoñez*. A *Rómulo, Mara y Felicitas Viveros*. A mis cuñados *Arturo, Miguel, Miriam, José y Jesús*. Todos radicados en Nariño.

A mis carismáticos primos y primas *Tránsito Fuelagan y Francia Viveros, Roberto, Andrés y Cristina* en San Juan de Pasto. *Augusto y Doris* en la ciudad de Santafé de Bogotá.

A todos por su incondicional apoyo, por brindarme esta oportunidad que me permitió crecer como hombre, persona, profesional, maestro, esposo, padre, amante y amigo.

A los grandes pueblos: boliviano, ecuatoriano, peruano, venezolano, brasileño y colombiano, por sus aportes culturales. En especial a mi pueblo meseño. Al valor de los pueblos del Tablón de Gómez, Buesaco, San Bernardo, Cruz de Mayo, Cumbal, Panán, Chiles, Ipiales, Tangua, Mayasquer, Samaniego, Santa Rosa de Lima y Berruecos en el hermoso país colombiano. A los pueblos del Carchi, Tulcán, Tufiño, Maldonado, Chical, San Gabriel, Imbabura y Bolívar en el hermoso país ecuatoriano. A los departamentos del Quindío, Caldas, Valle del Cauca y Risaralda. Cauca, Nariño, Putumayo, Huila y Tolima. Finalmente, a los pueblos de Medellín, Córdoba, Bolívar, Cesar, Sucre, Atlántico y Santanderes, en el hermoso país colombiano.

A todas las personas que con luchas sin fueros especiales han logrado que la comunidad se mantenga altiva, combativa y digna en pensamiento y acción, orgullosa de sus raíces criollas. ¡Viva el pueblo Americano!

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	22
1.1 DEFINICIONES.....	22
1.2 MARCO ESCOLÁSTICO	24
1.2.1 Escuela hermenéutica.....	24
1.2.2 Escuela de Frankfurt. Teoría crítica	24
1.2.3 Escuela constructivista.....	25
1.3 VIOLENCIA SIMBÓLICA	25
1.4 LA ANARQUÍA METODOLÓGICA, <i>Paul Feyerabend</i>	26
1.5 GLOBALIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA	26
1.6 MATEMÁTICA LOCAL.....	27
1.7 ESCUELAS HISTÓRICAS MATEMÁTICAS.	28
1.7.1 Escuela pitagórica.....	29
1.7.2 Escuela constructivista.....	30
1.7.3 Definiciones de términos utilizados en matemáticas.....	30
1.8 MITOS, DIOSES, ORDEN Y ORÍGENES DEL CONOCIMIENTO	31
1.8.1 El mito y la primera aproximación al conocimiento del orden.	32
1.8.2 El mito y el desarrollo de las cantidades.	32
1.8.3 La agricultura es histórica en el desarrollo del pensamiento.....	32
1.9 LA ETNOGRAFÍA	33
2. UNA ETNOGRAFÍA DE LA CULTURA PASTAZA	35
2.1 RESULTADOS DE LA PARTE DOCUMENTAL	36
2.1.1 Ubicación geográfica de la cultura de los pastos.	36
2.1.2 Vivienda.	38
2.1.3 Medios productivos, desarrollo e intercambio	39
2.1.4 Manejo del territorio.	40
2.1.5 Formas de cultivo.....	41
2.1.6 Tiempo y espacio.....	42
2.2 RESULTADOS DEL PRIMER ANÁLISIS DE LA SIMBOLOGÍA Y DE COMPROBACIÓN DE CAMPO	44

2.2.1	Fases para ubicar los lugares y contextos de las obras rupestres, como presupuestos básicos para interpretar su simbología	45
2.2.1.1	Resultados de la primera fase	45
2.2.1.2	Resultados de la segunda fase	47
2.2.2	Explicaciones de los símbolos más representativos.	49
2.2.2.1	Los círculos concéntricos.	49
2.2.2.2	El eje de las transformaciones	50
2.2.2.3	El simbolismo del oro	51
2.2.2.4	El dualismo en el pensamiento Pastaza	51
2.2.2.5	La espiral.	52
2.2.2.6	El churo	52
2.2.2.7	Los tejidos y cerámica.....	53
3.	CATEGORÍAS ESTRUCTURADAS DE UN MODELO MATEMÁTICO.	54
3.1	IMPERATIVO CATEGÓRICO. LOS DIOSES	54
3.1.1	Adoración al sol y la luna.	55
3.2	CATEGORÍA A. NÚMERO.....	56
3.3	CATEGORÍA B. CONTABILIDAD Y REGISTRO	58
3.4	CATEGORÍA C. ORGANIZACIÓN.....	59
3.5	CATEGORÍA D. RELACIONES ENTRE NÚMEROS Y OPERACIONES.....	59
3.6	CATEGORÍA E. PREDECIR EVENTOS.....	59
3.7	CATEGORÍA F. GEOMETRÍA Y DIMENSIÓN DEL TERRITORIO.....	59
3.8	CATEGORÍA G. SISTEMAS DE NUMERACIÓN.....	60
3.9	CATEGORÍA H. BÚSQUEDA DE PERFECCIÓN.....	60
3.10	CATEGORÍA I. OPTIMIZACIÓN	61
4.	MODELO DE PENSAMIENTO ESTRUCTURADO EN LA CULTURA PASTAZA	62
4.1	IMPERATIVO CATEGÓRICO. LOS DIOSES	62
4.1.1	El caos, los mitos y las leyendas	62
4.1.2	Sol de los Pastos	63
4.2	CATEGORÍA A. NÚMEROS, CANTIDADES Y CONJUNTOS.....	64
4.2.2	Infinito potencial	64
4.2.3	La unidad.	65
4.2.4	Discurso de unidad.	66

4.2.5	Dos II y Dual II.	67
4.2.6	Tres.....	68
4.2.7	Conteo.	68
4.3	CATEGORÍA B. CONTABILIDAD Y REGISTRO	69
4.4	CATEGORÍA C. ORGANIZACIÓN.....	70
4.5	CATEGORÍA D. RELACIONES NUMÉRICAS Y OPERACIONES	71
4.6	CATEGORÍA E. PREDICCIÓN DE EVENTOS	73
4.7	CATEGORÍA F. GEOMETRÍA Y DIMENSIONAR EL TERRITORIO ..	74
4.7.1	Geometría asociada a la agrimensura.	76
4.7.2	Los círculos concéntricos.	76
4.7.3	El eje de las transformaciones y la simetría.....	77
4.7.4	Las formas geométricas de los tejidos y cerámica.....	78
4.7.5	Figuras geométricas en las obras rupestres	79
4.8	CATEGORÍA G. SISTEMAS (DESAPRENDER). NODOS DE NUMERACIÓN.....	80
4.9	CATEGORÍA H. PERFECCIÓN EN LAS MATEMÁTICAS PASTAZA S.	83
4.9.1	La espiral.	83
4.9.2.	El churo.....	83
4.9.3	Los círculos concéntricos y las transformaciones.	83
4.10	CATEGORÍA I. OPTIMIZACIÓN	83
4.10.1	Algunas acotaciones de escritura antigua y lenguaje.	84
5.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	86
5.1	METODOLOGÍA	89
5.2	ROMPIMIENTO DE DOS OBSTÁCULOS	89
5.3	ANÁLISIS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CULTURA PASTAZA	90
5.4	ANÁLISIS DE LA AGRICULTURA	90
5.5	ANÁLISIS SOBRE ESPACIO Y TIEMPO	93
5.6	ANÁLISIS DE LA CANTIDAD DE OBRAS RUPESTRES Y DE LOS ELEMENTOS CULTURALES	93
5.7	ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ELEMENTOS.....	96

5.8	ANÁLISIS CONCEPTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PRECONCEPTOS ARCAICOS Y NOCIONES PRIMIGENIAS.	99
5.9	DEFINICIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO ESTRUCTURADO (MATEMÁTICO) A PARTIR DE CATEGORÍAS. ...	104
5.10	ANÁLISIS DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS.....	106
5.11	ANÁLISIS GENERAL DE LAS CATEGORÍAS ENCONTRADAS.	107
5.12	MODELO MATEMÁTICO ESTRUCTURADO POR CATEGORÍAS....	110
6.	NOCIONES SOBRE EL POBLAMIENTO DE AMÉRICA.	112
6.1	POBLAMIENTO DE AMÉRICA.....	112
6.2	TITICACA Y SUPE. TIAHUANACO, POSIBLES EPICENTROS DEL PENSAMIENTO FILOSÓFICO Y MATEMÁTICO.	113
7.	CONCLUSIONES	114
	BIBLIOGRAFÍA.....	121
	ANEXOS	123

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Agricultura.....	33
Tabla 2. Símbolos.....	45
Tabla 3. Ubicación de los petroglifos en Pasto.....	46
Tabla 4. Ubicación de petroglifos en Nariño.....	46
Tabla 5. Dios Sol en las culturas.....	56
Tabla 6. Tablas de categorías.....	61
Tabla 7. Voces Pastaza s.....	67
Tabla 8. Multiplicidad y operaciones en la estrella solar.....	72
Tabla 9. Matemática y cálculos asociados al calendario de la estrella solar	91
Tabla 10. Frecuencias.....	95
Tabla 11. Codificación de las categorías.....	108
Tabla 12. Modelo estructurado matemático categórico Pastaza .	110

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Ciudad “Chan chan”. Perú. Cultivos y ciudad perdida. Fuente: Digital Globe.	33
Figura 2.	Banco de la República, San Juan de Pasto, ubicación geográfica de la cultura de los Pastos.	37
Figura 3.	Banco de la República, San Juan de Pasto, tumba funeraria de un líder Pastaza	39
Figura 4.	Banco de la República, San Juan de Pasto, cultivo en micro verticalidad de pisos térmicos.	41
Figura 5.	La espiral. Piedra ubicada en Las Mesas (Nariño). Fuente: fotografía tomada por Fabián Erazo. Estudiante de antropología. U. del Cauca.	44
Figura 6.	Figura zoomorfa. El mono. Fabián Erazo, estudiante de antropología. Lugares del Sanctus Deus – Las Mesas – Tablón de Gómez (Nariño).	48
Figura 7.	Círculos concéntricos. Museo subterráneo de la Catedral de la Virgen de Las Lajas. Ipiales.	49
Figura 8.	Sol tallado en oro. Museo del Oro. Banco de la República de San Juan de Pasto	51
Figura 9.	La espiral. Fotografía tomada por Fabián Erazo. Providencia. Las mesas. (Nariño)	52
Figura 10.	Cerámica Pastaza . Museo arqueológico subterráneo de la Catedral de la Virgen de las Lajas	53
Figura 11.	Divinidades Griegas. El orden y el Caos.	55
Figura 12.	Sección áurea.	66
Figura 13.	Fotografía Muecas. Petroglifo de Berruecos (Arboledas). Rodrigo y Luis H Viveros	68
Figura 14.	Trenza de un Pastaza . Museo del oro, Banco de la República, San Juan de Pasto.	69
Figura 15.	Diagrama posible para el orden numérico Pastaza	70
Figura 16.	La fotografía derecha - Tangua (Nariño). La fotografía izquierda Chan (Perú). Biblioteca Jorge Garcés Borrero. Centro para la Ciencia, la Cultura y la Recreación. Rodrigo Lloreda Caicedo – Cali. Digital Globe.	75
Figura 17.	Espiral esférica.	76

Figura 18.	Círculos concéntricos.	77
Figura 19.	El Sol de los pastos. La celebración del solsticio de verano en el petroglifo de los machines (Cumbal, Colombia). CESMAG.	79
Figura 20.	Código de Barras comercial.	81
Figura 21.	Aparición cultivos – civilizaciones	92
Figura 22.	El retorno cíclico del tiempo en la espiral	93
Figura 23.	Símbolo en obra rupestre	94
Figura 24.	Ubicación obras rupestres	97
Figura 25.	Ubicación de obras en Nariño	97
Figura 26.	Numero de apariciones por departamento	98
Figura 27.	La espiral esférica.....	102
Figura 28.	Espirales esféricas.....	102
Figura 29.	Aplastamiento lineal de la espiral esférica.	102
Figura 30.	Geometría de la espiral.....	103
Figura 31.	El churo.	103
Figura 32.	Distintas espirales mostrando dualidad	104
Figura 33.	La espiral ubicada en una esfera.....	107

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS DATOS DE ESTA INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA DE LOS PASTOS.	124
ANEXO B. FRAGMENTOS DE LOS DIÁLOGOS DE LUCRECIA – POTOSÍ (NARIÑO).	127
ANEXO C. MODELOS DE CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN	131
ANEXO D. CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL TEXTO “LOS PASTOS”, MAMIAN GUZMÁN (1990).	137
ANEXO E. ESTRUCTURACIÓN DE LAS CATEGORÍAS.	141
ANEXO F.	145
ANEXO G. CARTA HISTÓRICA A LOS ACADÉMICOS DE MI GENERACIÓN.....	147

RESUMEN

Los pueblos precolombinos pensaban en núcleos complementarios, duales y antagónicos, en la humanidad y en la naturaleza como un todo integral. Esta “etnografía restringida” de la cultura precolombina de los Pastos; reconstruye a partir de rasgos y fragmentos, una aproximación sociocultural y categórica de su pensamiento para recrear un modelo matemático primigenio que se diseña en esta investigación. Al cual, nos fuimos acercando lentamente, mediante interpretaciones de sus obras culturales, desde sus creencias y desde los fragmentos de la oralidad.

Bishop,¹ afirma en una de sus recientes investigaciones, “Claramente, es posible ahora proponer la tesis de que todas las culturas han generado ideas matemáticas, del mismo modo que han generado el lenguaje, la religión, la moral, los sistemas y el parentesco, o las costumbres. Las matemáticas comienzan a entenderse como un fenómeno social”. Por lo anterior, la etnografía micro social es muy útil en la reconstrucción histórica de las ciencias locales y, mejor aún, es más eficiente cuando viene guiada por elementos de la matemática y del lenguaje. De otra parte, las pruebas académicas internacionales muestran a Colombia relegada, precisamente, en materias como matemáticas y lenguaje. Por esto, en esta investigación queremos recrear un antiguo modelo de pensamiento matemático.

La cultura precolombina Pastaza tuvo comunidades que comprendieron mejor su entorno local más asequible. Esto les permitió, desarrollar un sistema de creencias, creativities, roles, potencialidades, actividades de desarrollo con los demás y con el entorno. Con esta investigación quiero dar a conocer mis resultados analíticos, documentales y etnográficos sobre una reconstrucción de un modelo de pensamiento estructurado (matemático) de la cultura precolombina de los pastos, para lo cual, presentamos este documento con seis capítulos, una cartilla fotográfica (con las experiencias vivenciales de la aventura) y un disco fílmico de evidencias catalogables.

¹ BISHOP, A. J. Aproximación sociocultural a la educación matemática. Editora de la traducción: Patricia Inés Perry. Instituto de Educación y pedagogía. Cali: Universidad del Valle, 2005. p. 29.

ABSTRACT

The pre-Columbian peoples thought of complementary and antagonistic dual cores, humanity and nature as an integrated whole. This "restricted ethnography" of pre-Columbian culture of the Grass ; reconstructed from fragments and features a sociocultural and categorical your thinking to recreate a primeval mathematical model designed in this research approach .Whom we went slowly approaching through interpretations of cultural works, from their beliefs and from the fragments of orality.

Bishop says in one of his recent research, "Clearly, it is now possible to propose the thesis that all cultures have generated mathematical ideas, just as they have generated language, religion, morality, and kinship systems, or customs. Mathematics begin to be understood as a social phenomenon. "Therefore, the social micro ethnography is very useful in the historical reconstruction of local science and, even better, is more efficient when it is guided by elements of mathematics and language. Moreover, international academic tests show Colombia relegated precisely in subjects like math and language. Therefore, in this research we want to recreate an old model of mathematical thinking.

The pre-Columbian culture had Pastaza communities better understand their local environment more affordable. This allowed them to develop a set of beliefs, creativity, roles, potential, development activities with others and with the environment. With this research I want to present my ethnographic analytical results , documentaries and a reconstruction of a model structured thinking (mathematical) of pre-Columbian culture of pastures , for which we present this document with six chapters , a photo book (with life experiences of adventure) and a film disk cataloged evidence.

INTRODUCCIÓN

Los pueblos precolombinos pensaban en núcleos antagónicos y complementarios, en la humanidad y en la naturaleza como un todo integral. Por lo anterior, sus tradiciones estaban orientadas a proteger la vida y el medio ambiente. Con esta investigación etnográfica se reconstruye un modelo hipotético de pensamiento estructurado (matemático) y se realiza una aproximación sociocultural hacia los elementos abstractos de la cultura Pastaza.

La existencia y características del modelo de pensamiento buscado (objeto de estudio) se investigaron documentalmente en museos, bibliotecas estatales y archivos históricos de los departamentos del sur de Colombia y del norte del Ecuador. En particular, en los resguardos del gran Cumbal y Mayasquer (Nariño) se concentraron mis investigaciones de campo. Allí se encuentran los elementos y evidencias más esenciales del modelo de pensamiento buscado, a saber: relatos de la oralidad, fragmentos del conocimiento ancestral, las piedras de los machines, espirales, churos, la estrella solar, entre otros. Todos estos elementos deben ser estudiados en sus correspondientes condiciones climatológicas y en su entorno natural. En mi investigación fue muy útil tener como prototipo regulador las nociones históricas matemáticas.

Para lo anterior, en muchas culturas del mundo se registra histórica y arqueológicamente una mitología que consigue poner “orden” en el “caos”, y viceversa. En dicho “orden” se evidencia la estructura de sus dioses, sus mitos y sus leyendas. El caso greco romano es un buen ejemplo. A partir de este “orden” surgen los fundamentos del lenguaje y de las ciencias. El interés de esta investigación radica, precisamente, en reconstruir estos fundamentos, con el fin de recrear un modelo estructurado de pensamiento matemático; sin embargo, es bien conocida la ruptura cultural que se desencadenó con la colonización europea en el territorio americano. En consecuencia, para las culturas precolombinas del sur de Colombia, los métodos investigativos tradicionales de las ciencias naturales y los cánones de la antropología clásica, no son pertinentes para encontrar rasgos científicos en la cultura Pastaza. Por consiguiente, forzosamente aplique metodologías que coadyuven a nuestra práctica investigativa, oficialmente aplique la etnográfica. Con esta metodología pude indagar con rigor en la prehistoria de la ciencia Pastaza. Por lo anterior, mi investigación tiene en sus principios una connotación no sólo etnográfica y descriptiva, sino además, histórico documental e histórica-matemática.

El problema central que decidí resolver en mi investigación, fue que comprobé y encontré rasgos matemáticos en la cultura Pastaza, mediante un estudio analítico de antiguos registros y de la tradición oral. Reconstruí teóricamente algunas categorías matemáticas comunes para diseñar dos modelos matemáticos solicitados y señalé los lugares geográficos del sur de Colombia en donde están

localizados los instrumentos que me permitieron evidenciar la existencia real del modelo de pensamiento estructurado (matemático) buscado. Adicionalmente, encontré por sorpresa una prueba de la existencia de algún tipo de enseñanza avanzada.

En efecto, esta investigación consigue la develación existencial de un modelo de pensamiento estructurado Pastaza. Presentamos las evidencias fotográficas y documentales de los rasgos matemáticos comunes (categorías) más representativas y presentamos la estructura del modelo matemático solicitado. Esta tarea reveladora requiere de la comprensión de difusos trazos en obras rupestres, recuperación de algunos fragmentos de la oralidad, fusión de horizontes investigativos, conocer un extenso territorio físico² (el territorio Pastaza) e identificar un extenso terreno de conocimientos abstractos³.

Describiendo en términos coloquiales los resultados de mi investigación, diré que encontré unos valiosos instrumentos abstractos entre varias herramientas⁴ olvidadas, fabricadas por personas que pertenecían a la cultura Pastaza. Como resultado de esta búsqueda, necesariamente tuve que descartar algunas herramientas para concéntrame solamente en unos pocos instrumentos antiguos Pastaza s (originales) que a simple vista se ven desarrollados tecnológicamente con la utilización de algún tipo de pensamiento estructurado (matemático). Por tanto, en este documento se muestran y describen los instrumentos encontrados. También, mostramos los lugares geográficos donde aparecieron dichos instrumentos (la cantidad, calidad, frecuencia y ubicación repetitiva) y su correspondiente pensamiento asociado. Es decir ¿Dónde surgió el modelo de pensamiento Pastaza (espacio), el estado como quedó estancado (lugar y tiempo) y cómo era su doctrina?.

En este informe final se muestra el trabajo conjunto de cuatro intervenciones: la primera, en la cual diseñe un modelo teórico de pensamiento (estructurado) mediante la categorización de rasgos matemáticos más representativos. En la segunda intervención y partiendo de anterior reconstrucción teórica de las categorías, se define claramente otro modelo matemático, el modelo categórico

² Aquí se utiliza la metodología y los recursos de la Etnografía en el territorio de la cultura Pastaza.

³ Se aplica la metodología cualitativa para buscar elementos mediante una revisión documental histórica. Terrenos de la Historia Latinoamericana y terrenos de la historia de las matemáticas universales

⁴ Instrumentos y herramientas: en el texto la palabra “instrumento” tiene un sentido metafórico que encierra un aspecto sociológico de una cultura con fines de comparación. Ejemplo: las viviendas son instrumentos de protección, el sol de los pastos es un instrumento astronómico, los espirales son instrumentos divinos de los dioses, los churos cósmicos son herramientas espirituales, los poblados son instrumentos familiares de las comunidades, así sucesivamente; instrumentos teóricos, instrumentos artesanales, herramientas espirituales, instrumentos intelectuales (un libro), herramientas sociales, instrumentos musicales, las formas de vida, etc.

estándar y un modelo categórico Pastaza (réplica del primer modelo); esto lo hice, para poder hacer identificable un sistema de categorías y creencias que se ajustan al diseño del modelo estructurado de pensamiento. En la tercera intervención elaboré una micro etnografía (restringida al anterior modelo) de la cultura Pastaza, en donde evidencié las categorías. También, se evidencian cosas como “estado del modelo, estancamiento del modelo y tiempo de vida del modelo”. En una cuarta intervención: observé que las altas categorías del modelo estándar son comparables a las categorías del modelo categórico Pastaza y a su cuerpo doctrinario. Todos los productos intelectuales de las anteriores industrias se pueden certificar en este informe, en la cartilla fotográfica y en el disco fílmico.

El modelo estructurado por categorías encontrado en esta investigación se obstaculiza ante el paradigma lineal de las matemáticas occidentales, por tanto, debe leerse con cuidado y notarse que investigue una situación cultural compleja que será conocida como novedosa, encontré un conocimiento “no lineal, ni paramétrico” que ha permanecido oculto, descubriéndolo, para que pueda ser comprendido por la comunidad científica. No podemos olvidar que esta es una de las primeras investigaciones en tal sentido, por consiguiente, solo logré aproximarme lo más cerca posible.

¿Por qué aproximarme? porque prácticamente, en esta etnografía, solo hay reflexiones mías y de otros pocos de la realidad encontrada, asigné y encontré algunas significaciones a lo que se observó, se oyó y se realizó, ahí desarrollé, además, juicios y reconstruí teóricamente la realidad. En este documento, no encontrará el lector la búsqueda de la verdad, pero sí, encontrará un gran avance por reconstruir instrumentos de una realidad científica, educativa y social excluida por siglos, por eso, encontrará el lector en este documento etnográfico, el modo selectivo del análisis de algunos fragmentos de las encuestas, fragmentos del diario de vida, fragmentos del escucha de las voces y fragmentos de la oralidad. El todo puede estar en alguna parte o en varias partes (en fragmentos), o bien, mediante un mayúsculo esfuerzo mío, encontrará el todo sintetizado en un solo texto.

En cuanto al contenido de este documento final se ha estructurado en seis capítulos, los capítulos dos y tres, con información investigativa etnográfica Pastaza y con información analítica (categorizando el modelo matemático encontrado).

El primer capítulo es totalmente teórico - referencial, en donde se exponen temas que sustentan y complementan la investigación, a saber: la matemática global y local, la importancia del mito y de la agricultura en desarrollo del pensamiento humano. Se responde básicamente al cuestionamiento ¿Qué es matemática? y para ello se utiliza dos escuelas antagónicas.

El segundo capítulo titulado etnografía Pastaza, está dividido en dos partes que se coadyuvan constantemente. La primera parte presenta una revisión referencial amplia de dicha cultura y se muestra los primeros resultados y análisis de los resultados del trabajo de campo. Se describe los aspectos socio – culturales Pastaza s con la ayuda de las versiones de investigadores nariñenses y de científicos interesados en el tema, incluye tópicos como: ubicación geográfica, vivienda, medios productivos y desarrollo, manejo de territorio, formas de cultivo, tiempo y espacio. La segunda parte de este capítulo etnográfico muestra los resultados del fuerte trabajo etnográfico de campo y se muestra los resultados del primer análisis decodificado de las simbologías, textos, fotografías, entrevistas y grabaciones. Este capítulo finaliza mostrando las explicaciones de los símbolos más representativos.

En el capítulo tres expongo el modelo de pensamiento estructurado (matemático) estándar, que se crea y reconstruye a partir de lo que encontré en la cultura Pastaza (sin prejuicios y con ayuda de la hermenéutica), para lo cual, se escogió como ejemplo guiador la historia de las conceptualizaciones matemáticas. Elaboré una serie de categorías matemáticas más representativas que permitieron recrear el modelo patrón, producto de los análisis de los resultados y de comparaciones con otras actividades matemáticas de orden universal, a saber: dioses y mitos, número, contabilidad, organización, operaciones, predicción, geometría, sistemas, perfección y optimización.

En el capítulo cuatro describo ampliamente los rasgos comunes en donde evidencí la real existencia de un modelo matemático primigenio en la cultura Pastaza, a manera de las categorías más representativas del *modelo patrón* y categórico del capítulo tres. Se muestra que encontramos más del 96% del material categórico del *modelo patrón*, exceptuando que, en sistemas de numeración se evidencia la existencia de grandes discrepancias.

El capítulo cinco contiene todo lo referente al análisis de los resultados encontrados, se analiza fuertemente el concepto de número Pastaza , el concepto de unidad, entre otros.

Finaliza el capítulo seis dando una pequeña muestra de los orígenes de la población americana, pues parece evidente la relación de esta investigación con los rasgos incaicos. Servirá de antesala para investigaciones posteriores y más generales sobre la historia de las matemáticas en América.

Quiero dar gracias a nuestra señora de las Lajas por haberme ayudado a sacar adelante esta investigación. Una verdadera empresa (casi quijotesca), que sin escatimar esfuerzos consiguió lo que esperábamos. Adicionalmente, el problema resuelto por nuestra investigación es importante en la educación y pedagogía. Particularmente, en educación matemática, porque aporta sustancialmente a la construcción del conocimiento autóctono desde un sistema de creencias.

Reconozco en esta investigación que los procesos de aprendizaje como: la comprensión, utilización y enseñanza del conocimiento adquirido, son etapas naturales del desarrollo del ser humano (ahora y desde mucho antes) interactuando con su entorno. En Colombia, los maestros y la educación no pueden seguir reproduciendo y repitiendo conocimientos extranjeros y descontextualizados, imitando un sistema colonial que desconoce nuestra cultura, territorio, historia y tejido social. De otra parte, ya lo afirmaba el famoso filósofo y escritor Jacques Derrida en una de sus conferencias, para mí (decía él) es muy frecuente encontrarme con que “el “yo” está afuera, y el “afuera” está aquí”.

Desde *la pedagogía y la educación* se deben plantear comunidades y entornos locales de aprendizaje más asequibles (micro colonias o micro culturas autóctonas), que permitan al adulto y al niño, según su generis, desarrollar su creatividad, sus roles, sus potencialidades, su desarrollo con los demás y con el entorno en que vive hoy, mañana y siempre. No obstante, en todo caso, se debe facilitar el conocimiento del mundo, mediante la ciencia y utilizando el hábitat circundante. Esta reconstrucción histórica de una realidad científica excluida, reconoce un modelo matemático primigenio asociado a un entorno sociocultural y geográfico, basado en un pensamiento dual, antagónico y complementario de los habitantes de la cultura Pastaza.

1. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

En esta sección presentaré el marco conceptual y teórico, empezamos delimitando el significado de algunas conceptualizaciones importantes: globalización de las matemáticas, el mito, los dioses como fuentes del orden, el orden como inicio de las nociones, entre otras. Finalmente, para definir las “matemáticas”, preferimos no caracterizarla, en cambio, se exponen dos planteamientos históricos elaborados por dos importantes escuelas.

1.1 DEFINICIONES

Categoría: Nociones más abstractas y generales por las cuales las entidades son reconocidas, diferenciadas y clasificadas.

Caos: Profundo abismo de donde procede la existencia de todas las cosas. La materia informe de la que fue creado el cosmos u orden armonioso. Como sinónimo podemos afirmar “desorden”.

Concepto: Delimitar algo en la mente después de examinadas las circunstancias.

Cognición: Cognición, acto o proceso de conocimiento que engloba los procesos de atención, percepción, memoria, registro, razonamiento, imaginación, toma de decisiones, pensamiento y lenguaje.

Cultura Pastaza: Pueblo precolombino que ocupó parte del territorio del sur de Colombia y parte del territorio del norte del Ecuador

Epistemología: Rama que estudia el conocimiento. Se ocupa de la definición del saber, de las fuentes, de los criterios, del posible grado de conocimiento y su grado de certeza; de la relación exacta entre el que conoce y el objeto conocido. Diremos que la epistemología a priori, hace referencia al conocimiento adquirido sin contar con la experiencia, es decir, aquel que se adquiere mediante el razonamiento deductivo, este fue y será una pieza clave en la formulación de argumentos que tratan de demostrar la existencia de Dios. Diremos que la epistemología a posteriori, hace referencia a lo que es conocido por medio de la experiencia fáctica.

Etnografía: Estudio de las prácticas socioculturales de un pueblo o micro sociedades: formas de vestir, ritos, vivienda, sociedad, religión, entre muchas otras.

Etno matemática: En términos generales, estudio de las prácticas matemáticas de algunos grupos socioculturales.

Euro matemática: La “euro matemática” corresponde a las teorías matemáticas actuales, dominantes y universales, es decir, las ideas matemáticas que provienen desde medio oriente (Mesopotamia) hacia occidente (América). Las denominaremos de ahora en adelante, matemáticas globales, o bien, euro matemáticas.

Historia de las matemáticas: Estudia la construcción de las nociones y fundamentos de muchos conceptos matemáticos, los avances en esta materia, los personajes y épocas importantes de las matemáticas. En Colombia, falta investigar este desarrollo constructivo entre nuestras culturas.

Matemáticas: En griego, significa “lo que se puede aprender”. Según el diccionario de filosofía de Víctor Florián, “no es fácil caracterizar la matemática, no se puede restringir la matemática al estudio de la cantidad...”. Los fundamentalistas consideran la matemática ajena al mundo sensible. Platón, afirmó que entre las cosas sensibles y las Formas existen los entes matemáticos, que se diferencian de los sensibles por ser eternos e inmóviles, y de las Formas puras por haber muchos individuos similares, mientras la Forma es única y singular. Para los constructivistas la matemática es un constructo conceptual social que deviene con el tiempo. Las matemáticas es el plural de muchas cosas que son matemática, es decir: astronomía, cálculo, geometría, agrimensura, aritmética, el número, entre otras.

Noción: Término o idea básica que se tiene de algo. Representación mental de un objeto.

Número: Concepto que expresa una cantidad en relación a su unidad. Indica el orden de una serie (números ordinales).

Orden: “espacio – tiempo” en que varios sistemas abiertos y aislados, llegan a interactuar por coincidencia y se colocan las cosas en el lugar que les corresponde.

Pensamiento (matemático) de la cultura Pastaza: Rasgos comunes de cognición estructurada dentro de una micro sociedad precolombina, la cultura de los Pastos. Dicho pensamiento se limita a las nociones estructuradas que pueden catalogarse en corpus matemática.

Rasgos comunes: (Etnografía). Aspectos en donde las civilizaciones resultan parecidas.

1.2 MARCO ESCOLÁSTICO

A continuación se presentan las escuelas que enmarcan esta investigación y que sirven de referente general para la visión de las ideas aquí contempladas.

1.2.1 Escuela hermenéutica. La escuela hermenéutica busca el arte de interpretar (textos y contextos) para fijar su verdadero sentido. En un principio se utilizó en el estudio de la teología y se aplicó específicamente a la interpretación de las sagradas escrituras, pero su uso se ha ampliado desde el siglo XIX hasta abarcar las teorías filosóficas del significado y la comprensión, así como las teorías literarias de la interpretación textual. Los teóricos de la hermenéutica del siglo XIX, como Friedrich Schleiermacher y Wilhelm Dilthey, entendían la comprensión como un proceso de reconstrucción psicológica, es decir, de reconstrucción, por parte del lector, de la intención original del autor. En este sentido, el texto es la expresión de los sentimientos de su autor y los intérpretes deben intentar ponerse en el lugar del autor para revivir el acto creador.

Representada por pensadores como Droysen, Dilthey y Weber, en los siglos XVIII y XIX, y en el siglo XX Windelband, Rickert, Croce y Collingwood, entre otros. Quienes generalmente poseen una actitud de rechazo al monismo metodológico como canon regulador de la explicación a través del método científico, un rechazo al afán predictivo causalista y un rechazo a la razón instrumental.

El método de la comprensión, afirman los hermeneutas, busca entender o interpretar el sentido y el significado de los actos humanos. Las ciencias del espíritu pretenden comprender hechos particulares, no intentan formular leyes generales. Comprender significa “develar el ser de las cosas”. Desde la hermenéutica se comprende cuando establecemos relaciones circulares entre el todo y las partes.

1.2.2 Escuela de Frankfurt. Teoría crítica. Movimiento filosófico y sociológico fundado en 1923 y asociado al Instituto de Investigación Social de la Universidad de Frankfurt. Su portavoz fue en un principio Max Horkheimer, quien sería nombrado director del Instituto en 1930 y que expuso la ‘teoría crítica’ de esta escuela en su periódico.

Argumentaban que la sociedad moderna está aquejada de enfermedades que sólo pueden ‘curarse’ con una transformación radical de la teoría y la práctica, y que la tecnología constituye una de esas enfermedades y no es una solución. El pensamiento teórico no es del todo independiente de las fuerzas sociales y económicas.

El hogar original de la escuela fue establecido por el rico comerciante de granos Félix Weil y bajo la dirección de Max Horkheimer. También, encontramos a Erich Fromm, Herbert Marcuse, Jürgen Habermas, K.O Apel y Theodor Adorno. El análisis de la herencia de la racionalidad de la Ilustración es fundamental para la comprensión de la perspectiva teórica de la Escuela de Frankfurt y de su crítica a la razón instrumental. De acuerdo con Henry Giroux⁵. La teoría crítica de la escuela de Frankfurt consideró que el positivismo se reduciría a una aceptación crítica de los hechos, y no se daba cuenta de que los hechos no son datos inamovibles sino problemas. Adornó criticó con dureza la sociología de carácter positivista, que no logra descubrir la peculiaridad típica o atípica de los hechos humanos y sociales. Este ataque frontal se dirige contra lo que Adorno considera imágenes desviadas de la realidad.

Parafraseando el discurso de Cesar Bernal⁶, la ciencia no puede reducirse a la razón instrumental, es decir, al uso de la ciencia para alcanzar los objetivos dados por un sistema y, a demás, la teoría crítica considera que la ciencia positivista es una ciencia legitimadora de la unidimensionalidad de la razón.

1.2.3 Escuela constructivista. La escuela constructivista educativa propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto. Se considera al alumno poseedor de conocimientos, con base a los cuales habrá de construir nuevos saberes. El conocimiento constructivista no puede medirse, ya que es único en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad. Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse y medirse, de modo que pueden fijarse de antemano los contenidos, el método y los objetivos en el proceso de enseñanza.

1.3 VIOLENCIA SIMBÓLICA

El concepto de “violencia simbólica” fue acuñado por el sociólogo francés Pierre Bourdieu⁷, en los 70, que en ciencias sociales se utiliza para describir una acción en donde el "dominador" ejerce un modo de violencia indirecta no física en contra de los "dominados". Caracterizado por la reproducción de los roles sociales, estatus, género, posición social, categorías cognitivas, representación evidente de poder y/o estructuras mentales. La violencia simbólica se lleva a cabo utilizando la

⁵ GIROUX, Henry A. Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición. México. D. F.: Siglo XXI Editores, 2001. p. 26 – 30.

⁶ BERNAL, César A. Metodología de la Investigación. México. D.F.: Pearson, 2006. p. 36.

⁷ BOURDIEU, Pierre y PASSERON, Jean. Fundamentos de una teoría de la violencia simbólica. Madrid: popular, 2001. p. 15-85.

escuela como base de su currículum y el capital cultural dominante como el supuesto universal; a la escuela entran niños con diferentes capitales culturales, luego, la escuela misma, revestida de autoridad pedagógica la vuelve neutra, robando el capital cultural recogido de los niños y tiende a reproducir en los adultos la jerarquización de la sociedad dominante.

1.4 LA ANARQUÍA METODOLÓGICA, Paul Feyerabend

Feyerabend propone abandonar la quimera según la cual las reglas ingenuas y simplistas propuestas por los epistemólogos pueden dar razón de aquel laberinto de interacciones que nos muestra la historia real.

Reale y Anteseri⁸ citados en Cesar Bernal⁹, afirman que el anarquismo epistemológico de Feyerabend *“...consiste en la tesis según la cual la noción de un método que contenga principios firmes, inmutables y absolutamente vinculantes, en calidad de guía de la actividad científica, choca con las dificultades notables cuando se enfrenta con los resultados de la investigación histórica; por consiguiente, es necesario, en cierta circunstancia, violar alguna norma, para el avance científico...”*

Feyerabend rechazó todo postulado absoluto que impida al científico llevar adelante una nueva o diferente forma sistemática de conocer o interpretar el mundo, pues consideraba que la adherencia dogmática a cualquier método científico resultaría ineficaz para el progreso de la ciencia, porque ningún método, por excelente que parezca para conocer la realidad, es aplicable con efectividad para el estudio de todos los casos

1.5 GLOBALIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA

La globalización de la matemática es un fenómeno social paralelo a la sociedad del conocimiento¹⁰ y acuñado en esta investigación con el término de “euro matemática” o matemáticas occidentales. Este fenómeno de la “euro matemática” se ha globalizado en Norteamérica, Suramérica y Centroamérica, por ser continentes que fueron colonizados por el viejo mundo. Hace dos o tres siglos que empezó este fenómeno social, motivado por el intercambio de saberes y del comercio, implementándose bastante bien en las escuelas, universidades y centros académicos. Por lo anterior, afirmo sin temor a equivocarme, que “la euro

⁸ REALE, Geovanni. y ANTESERI, Darío. Historia del pensamiento filosófico y científico, vol. III. Barcelona: s.n., 1988. p. 917.

⁹ BERNAL, Op. Cit., p. 40.

¹⁰ Ibíd., p. 45.

matemática” se ha globalizado tal como sucede con la sociedad del conocimiento. Este fenómeno de inculturación viene implementándose desde el Medio Oriente hacia América. Actualmente, la “euro matemática” se expande de forma universal y se naturaliza. Como consecuencia, el saber universal está poniéndose en el riesgo de ignorar toda nuestra *matemática local*.

Los recientes estudios de Alan Bishop¹¹ afirman lo siguiente “...actualmente, la clase particular de matemáticas es la materia más internacionalizada que la mayoría de nosotros reconoce, es el producto de una historia cultural; y durante los tres últimos siglos de esa historia se fue desarrollando como una parte de la cultura europea occidental, [por eso, el título de este artículo menciona las matemáticas occidentales]...”. Luego, el mismo autor, continúa diciendo “... si cabe con propiedad identificar a las matemáticas occidentales con la cultura europea, ya que fue ella quien desempeñó un papel poderoso en lograr las metas del imperialismo...”

1.6 MATEMÁTICA LOCAL

Las culturas y los seres humanos consiguieron poner “orden” al “caos”, y viceversa. Este “orden” antiguamente se expresaba por medio de dioses, mitos y leyendas. A partir del orden surgen las nociones y conceptos de las ciencias en cualquier cultura humana. Se puede afirmar que hay matemática olvidada en los registros y en las mentes, en la oralidad. Por lo pronto, epistemológicamente, sólo podemos conjeturar que hay en algún grado un conocimiento matemático en el imaginario de los pueblos. Todos los seres humanos dimensionamos, medimos, calculamos, precisamos, hacemos geometría y operaciones. El mundo que modela nuestro pensamiento matemático es multidimensional.

Desde *la pedagogía y la educación* estamos haciendo esfuerzos por crear un mundo más comprensible. En consecuencia, debemos permitir al adulto y al niño desarrollar sus creatividades, sus roles, sus potencialidades, su desarrollo con los demás y con el entorno que les rodea. Por eso, debemos facilitar el aprendizaje de las matemáticas, redescubriendo y reconstruyendo los elementos propios de pensamiento autóctono estructurado.

En otra parte, el mencionado investigador Alan Bishop clasifica las actividades matemáticas de las culturas en seis “...*Mi investigación, ha sugerido que hay ciertas actividades fundamentales basadas en el entorno que son fundamentales, que son esenciales para el desarrollo del conocimiento matemático: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar...*”

¹¹ BISHOP, Op. Cit., p. 29.

Cada pueblo tiene una sustentación para su matemática local, propia a la epistemología de su comunidad y ajustada a sus formas de lenguaje y comunicación, a su mitología, leyendas y formas de ver el mundo, etc. En efecto, la cultura precolombina de los Pastos, poseían un pensamiento estructurado, por ende, una fundamentación a su matemática local.

En el anterior sentido afirma Alan Bishop¹² “... *la literatura antropológica demuestra, que las matemáticas enseñadas en la mayoría de las escuelas no son las únicas que existen,..., hechos como los mencionados demuestran ya la existencia (...) de un conjunto de ideas matemáticas más localizadas y específicas que pueden no apuntar hacia unas matemáticas tan generales como las de la corriente predominante...*”. Efectivamente, los pueblos precolombinos hicieron muy buena matemática local.

1.7 ESCUELAS HISTÓRICAS MATEMÁTICAS.

En esta parte estudiaremos dos importantes escuelas históricas matemáticas y europeas. No obstante, este capítulo centra su atención en una de ellas. Así las cosas, podemos apresurarnos a conjeturar que las matemáticas son una consumación de los pensamientos conexos sobre mitos, lenguaje, número, agrimensura, astronomía, entre otras. No obstante, la esencia y las cualidades de las matemáticas son un mundo complejo que requiere de bastante descripción. Para empezar, veamos un antiguo fragmento escrito por el astrónomo polaco Nicolás Copérnico¹³.

El mundo y la tierra esféricos.

“...Entre los muchos y variados estudios sobre las letras y las artes, principalmente han de abarcarse y seguirse con el mayor afán las que versan sobre las cosas más bellas y más dignas del saber. Tales son las que tratan de las maravillosas revoluciones del mundo y del curso de los astros...”, “...será sin duda importantísima, ésta que unos llaman Astronomía, otros Astrología, y muchos entre los antiguos la consumación de las matemáticas...”, “...Platón advirtió con mucho acierto, cuánta utilidad y adorno comporta a la República el aprendizaje de las matemáticas. Considera que debe extenderse [su estudio], para que con su ayuda se mantenga viva y vigilante la ciudad, respecto al orden en los días, los tiempos divididos en meses y años con vista a las solemnidades y también a los sacrificios; y si (dice) alguien niega su necesidad para el hombre que desee aprender cualquiera de las más altas doctrinas, pensará con gran estupidez; y estima

¹² *Ibíd.*, p. 45.

¹³ COPÉRNICO, Nicolás. Sobre las revoluciones de los cuerpos celestes, Fragmento extraído del Libro Primero y sus dos primeros capítulos. Disponible en: Microsoft © Encarta © 2009.

que falta mucho, para que cualquiera pueda llegar a ser o ser llamado divino, si no tiene el conocimiento necesario del Sol, ni de la Luna, ni de los demás astros...”, “...Además, el curso de los astros y la revolución de las estrellas no ha podido definirse con un número exacto, ni reducirse a un conocimiento perfecto, si no es con mucho tiempo y con muchas observaciones realizadas de antemano, con las que, como ya diré, se transmite a la posteridad de mano en mano...”, “...de ahí que, incluso Plutarco, cuando habla del giro anual del Sol, dice: hasta ahora, el movimiento de los astros ha vencido la pericia de los matemáticos. En efecto, tomando como ejemplo el año mismo, considero bien claro que han sido tan diversas las opiniones, hasta tal punto que muchos han desesperado de poder encontrar un cálculo seguro sobre él...”

¿Qué es matemática?

Después del placer de la anterior lectura, en la mente del lector, ya deben de estar emergiendo las cualidades de las matemáticas. Estas cualidades son en grado sumo: universales, muy variadas y bastante extensas. De hecho, la palabra *matemáticas* alude al plural de muchas cosas que son “matemática” (análisis, geometría, lógica, operaciones, calculo, astronomía, astrología, etc.).

No es objeto de esta investigación enumerarlas y describirlas en su esencia, más bien, la matemática en general será entendida desde dos escuelas históricas antagonicas y rivales: La pitagórica y la constructivista. Estamos interesados en mostrar que la matemática en la cultura primigenia de los Pastos puede enmarcarse dentro del lineamiento constructivista, para lo cual debemos precisar el significado de ambos contextos.

1.7.1 Escuela pitagórica. Los fundamentalistas (conocimiento a priori) consideran la matemática ajena al mundo sensible, ideal, pura e irreal. La verdad buscada solo es cierta en materia matemática, en sí misma y dentro del mundo de las ideas. Por lo anterior, redujeron todo el conocimiento matemático en el cuerpo teórico de la lógica y la teoría de conjuntos. Aquí, debemos mencionar que este conocimiento matemático sobrepasa su conocimiento básico y extrapola de forma sucesiva su conocimiento hacia el mundo abstracto o de las ideas.

La matemática platónica está ejemplificada por el matemático y lógico estadounidense Kurt Gödel, de origen checo - austriaco, quien propone la existencia del mundo de los objetos matemáticos independientes de los seres humanos; las verdades de estos objetos son descubiertos por seres humanos. Con este punto de vista, las leyes de la naturaleza y las matemáticas tienen una posición similar, y la efectividad deja de ser irrazonable. El verdadero mundo de los objetos matemáticos constituye el fundamento. Paradójicamente, Kurt Gödel, demostró la incompletitud de la aritmética.

1.7.2 Escuela constructivista. Para los constructivistas (conocimiento a posteriori), la matemática es un constructo conceptual social que deviene con el tiempo y se puede perfeccionar. Dicho constructo conceptual le permitió al ser humano alcanzar una capacidad racional para inferir, comprender, analizar y resolver problemas de la vida real con ayuda de las operaciones matemáticas. Así pues, las matemáticas pueden ser entendidas como la capacidad de relacionar objetos, de contarlos, de medirlos, de dimensionarlos, calcular resultados producto de relaciones binarias y algoritmos. Precisar, detallar, prolongar, recortar, entre otras actividades que requieren de pensamiento. Bishop clasifica las actividades matemáticas de las culturas en seis (2005)¹⁴, “...*Mi investigación, ha sugerido que hay ciertas actividades fundamentales basadas en el entorno que son fundamentales, que son esenciales para el desarrollo del conocimiento matemático: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar...*”

En conclusión, es interesante que el pensamiento matemático, bien sea construido o idealizado, permite que muchas personas, sin necesidad del consenso, democracia, tiranía o dictadura, consigan poner sus mentes alineadamente y en común acuerdo, para que todos puedan entender y ejecutar las mismas órdenes dictadas por cualquier mente humana.

Por ejemplo: El primer ser humano que observó la analogía entre un grupo de siete pescados y un grupo de siete días hizo un avance notable en la historia del pensamiento. Fue el primer ser humano en albergar un concepto perteneciente a la ciencia de las matemáticas.

1.7.3 Definiciones de términos utilizados en matemáticas. El libro VI de los elementos del geómetra Euclides nos proporciona 22 definiciones, de las cuales tomaremos las siguientes:

- Definición 1:** Unidad es aquello en virtud de lo cual cada cosa que existe se llama uno.
- Definición 2:** Número es una pluralidad compuesta de unidades.
- Definición 5:** Un número menor es múltiplo de otro número mayor cuando el número menor lo mide o lo divide.
- Definición 15:** Número producto de otros es el que resulta de sumarlo consigo mismo tantas veces como unidades tenga el otro.
- Definición 16:** Número plano es el producto de dos numerales que se llaman sus lados.
- Definición 17:** Número sólido es el producto de tres numerales que se llaman sus lados.

¹⁴ BISHOP, Op. Cit., .p. 43.

De otra parte, daremos una definición a nuestra principal concepción, la noción general de matemática.

Definición: *Matemática*, en griego, significa “lo que se puede aprender”. Según Ángel Zapata (2003)¹⁵, las matemáticas son en gran medida un producto del razonamiento abstracto y pensar en abstracto significa “... separar por medio intelectual las cualidades y cantidades de un objeto, para considerarlas aisladamente...” de otra parte, las matemáticas son una ciencia progresiva y han desarrollado un lenguaje propio, preciso, exacto y simbólico, dicho lenguaje está bastante alejado del lenguaje común y requiere de un aprendizaje específico. Según el diccionario de filosofía de Víctor Florián, “no es fácil caracterizar la matemática, no se puede restringir la matemática al estudio de la cantidad...” De otro lado, la escuela de los fundamentalistas considera la matemática ajena al mundo sensible. Platón (2008)¹⁶ afirmó que entre las cosas sensibles y las Formas existen los entes matemáticos, que se diferencian de los sensibles por ser eternos e inmóviles, y de las Formas puras por haber muchos individuos similares, mientras la Forma es única y singular. Finalmente, Kurt Gödel (1980)¹⁷, propone la existencia del mundo de los objetos matemáticos independientes de los seres humanos. Para la escuela de los constructivistas la matemática es un constructo conceptual social que deviene con el tiempo. Bishop (2005)¹⁸ clasifica las actividades matemáticas de las culturas en seis “...Mi investigación, ha sugerido que hay ciertas actividades fundamentales basadas en el entorno que son fundamentales, que son esenciales para el desarrollo del conocimiento matemático: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar...”

1.8 MITOS, DIOSES, ORDEN Y ORÍGENES DEL CONOCIMIENTO

Para estudiar los orígenes del pensamiento estructurado dentro del conocimiento colectivo de un pueblo, será necesario aproximarse al mundo del mito, de los dioses y de las deidades, de la agrimensura, de la astronomía y del lenguaje calificable y cuantificable. Se requiere desenmascarar los simbolismos que determinan los patrones primarios del pensamiento estructurado. El mito, la leyenda y el ritual religioso tienen por finalidad expresar esta conexión cósmica del orden.

¹⁵ ZAPATA, Ángel. De la intuición al pensamiento abstracto. Cali: Todo gráfico, 2003. p. 50.

¹⁶ ARISTÓTELES. Metafísica. Libro A. Capítulo 6. Cali: Alianza Universidad, 2008. p. 33.

¹⁷ GÖDEL, Kurt. La lógica matemática de Rusell. En Obras completas. Madrid: Alianza universidad, 1980. p. 60.

¹⁸ BISHOP, Op. Cit., p. 43.

1.8.1 El mito y la primera aproximación al conocimiento del orden. El mito constituye vía de conocimiento, un modo de percepción diferente de las formas tradicionales y lógicas de conocimiento. Existe un vínculo entre mito y sociedad, pues existe en la sociedad la divinización de la naturaleza, por ejemplo, el dios del trueno, el dios de los cielos, el dios del mar, etc. Luego, aparecen los dioses relacionados con la domesticación y la dominación de la naturaleza. Después, los dioses encarnan las instituciones y grupos civiles. Finalmente, se expresa en la total humanización de los dioses. La agricultura forma parte de una percepción tanto del orden cósmico como de la estructura de la sociedad.

1.8.2 El mito y el desarrollo de las cantidades. El mito es un gran logro simbólico de las culturas que está plasmado en obras rupestres, tejidos y cerámicas de todas las culturas, representando un intento excelso del ser humano en explicar el orden del cosmos. Desde aquí surge la imperiosa necesidad del orden en la cantidad (el número) de la naturaleza de las cosas.

1.8.3 La agricultura es histórica en el desarrollo del pensamiento. Observemos la fotografía Satelital, (figura 1), en donde apreciamos la ciudad y la fortaleza de Chan Chan (Perú), sus cultivos y, en consecuencia, el dominio de la geometría en los trazos para edificar la ciudad amurallada de color amarillo con formas cuadradas, rectangulares, circulares y triangulares.

Todas las culturas que desarrollaron agricultura, hicieron muy buen logros y matemática, para expresarse, comunicarse y escoger los tiempos dentro del día, días dentro del mes lunar y fases dentro del año solar.

Hicieron matemática al escoger los mejores espacios dentro del territorio para la agricultura intensiva. Adicionalmente, los registros de data cuantificable que se requieren para las semillas, el personal, las parcelas, las comidas, las ofrendas, los guerreros, etc.

Figura 1. Ciudad “Chan chan”. Perú. Cultivos y ciudad perdida. Fuente: Digital Globe.



Fuente. Esta investigación

Por ejemplo: El maíz y la papa, hicieron su aparición en América hace más de 8.000 años. Uno de sus primeros centros agrícolas fue el valle de Tehuacán, en México, donde se cultivaban más de cien especies de plantas, incluyendo el maíz, el frijol, la calabaza, la papa, el tomate y la yuca. Los aguacates, las papas, los pimientos o chiles, los frijoles, fueron cultivados antes que el maíz, su cultivo podría remontarse desde hace hasta 10.000 años.

Tabla 1. Agricultura

Aparición de la agricultura en las antiguas culturas del mundo		
Alimento cultivado	Región	Aparición
Trigo y cebada	Oriente próximo	5000 a.C
Sorgo y mijo	Norte de África	6000 a.C
Tubérculos y frutas	Mesoamérica	7000 a.C
Mijo y la col	China	7000 a.C
Maíz	México	8000 a.C
Frijol, papa, tomate y la yuca	América	10000 a.C

Fuente. Esta investigación

1.9 LA ETNOGRAFÍA

Estudio de las prácticas socioculturales de un pueblo: formas de vestir, ritos, vivienda, sociedad, religión, etc. La etnografía utiliza un diseño que nos permite ahondar en el pensamiento, a través de la comprensión múltiple de los distintos

rasgos y características sociales. La etnografía permite reflexionar constante y críticamente sobre la realidad, asignando significaciones a lo que está sucediendo, desarrollando además aproximaciones hipotéticas y reconstrucción teórica de la realidad.

En relación con las técnicas y el enfoque de la etnografía, el estudio se orienta a la descripción de rasgos o características de un objeto de estudio. En los estudios etnográficos, el proceso de investigación es flexible y no existe un esquema rígido. De acuerdo con Santana y Gutiérrez¹⁹, *“...el rigor de los estudios etnográficos está dado por las reconstrucciones teóricas, y por la búsqueda de coherencia entre las interpretaciones y la realidad estudiada. En este enfoque, las técnicas para la obtención de información y las variables son básicamente la observación participante, los diarios de campo, la entrevista, el diálogo, alguna revisión documental, las experiencias autobiográficas, las grabaciones y las filmaciones. No interesa buscar muestras representativas ni la cualificación de la información, sino la descripción amplia de los fenómenos estudiados...”*

La muestra es cualitativa y los datos aparecen en *Bola de nieve*, a través de distintos medios: la oralidad, las relaciones concretas, las formas y costumbres, los registros antropológicos y la comprensión de los discursos (*Hermenéutica*). Buscamos una muestra representativa de los patrones de reconocimiento en una cultura, se intenta reconstruir e interpretar la dinámica de las prácticas y hablas de los sujetos dentro de su sociedad (motivaciones, discursos y opiniones). Según Serbia (2007)²⁰ en el concepto de representatividad de las muestras cualitativas no importa la cantidad y extensión de ciertas características poblacionales, *“...sino la reconstrucción de las vivencias y los sentidos asociados a ciertas instancias micro sociales...”* Según Dávila²¹ en la investigación cualitativa el enfoque es relevante *“...cuanto más enfocada esté la selección más definida será la información que obtengamos. Se trata de una muestra estructural, no estadística: es decir, con el diseño hay que localizar y saturar el espacio simbólico, el espacio discursivo sobre el tema a investigar...”*

¹⁹ DENIS, Santana y GUTIÉRREZ, Borobia. La investigación Etnográfica: experiencias de su aplicación al ámbito educativo. Madrid: s.n., 2003. p. 3.

²⁰ SERBIA, José María. Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. Buenos Aires. Argentina: s.n., 2007. p. 103.

²¹ DÁVILA, A. Métodos y Técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: s.n., 1999. p. 56.

2. UNA ETNOGRAFÍA DE LA CULTURA PASTAZA

Este capítulo consta de dos partes no disjuntas que se traslapan constantemente. Siendo una parte de revisión documental de la *cultura Pastaza* y la otra parte el trabajo de campo. En la primera parte, me concentré principalmente en poner mucha atención en los resultados de la investigación documental, para luego centrarme en los resultados de la aplicación de las técnicas etnográficas; ahí expongo las primigenias evidencias de algunas características comunes, que a mi modo de ver, pueden estar relacionadas con la posterior temática a investigar. Esta sección ambiciosa no prescindir de ningún detalle, al contrario, evoca lo más importante de muchos de los aspectos socio – culturales propios de una etnografía, pues alternadamente, ellos están ahí, como “elementos principales” que van a contribuir al fenómeno temático investigado. En este sentido, el planteamiento teórico - empírico de la primera parte servirá para la reflexión cualitativa de la segunda parte, que consta de un mayor trabajo de campo y un mayor análisis de los datos.

Los resultados obtenidos y expuestos en esta sección son producto de una reflexión exhaustiva de los “datos” y de esfuerzo por condensar la mejor información. En consecuencia, exhortamos a los investigadores interesados en la cultura de los Pastos a desaprender viejos conceptos para motivarse a realizar una minuciosa lectura de esta valiosa parte, pues les permitirá nutrirse culturalmente de nuevas nociones, preconceptos y fundamentos invariables. No obstante, los lectores que estén interesados en la categorización del pensamiento estructurado, pueden remitirse al capítulo tres y cuatro en donde se abordan las categorías.

Se utilizaron en las dos partes básicamente técnicas etnográficas como: revisión documental, diario de campo, observación participante, dialogo, fotografías, entrevista y obras culturales. (Ver revista fotográfica). Para comprender los rasgos comunes y la estructuración categórica del siguiente capítulo, nos servirá la descripción amplia y detallada de los respectivos aspectos Pastaza s, soportados en mayor parte por fuentes de información que provienen del historiador, Dr. Pedro Verdugo, de la revisión documental de pensadores nariñenses, de la información oficial en museos de Colombia y de las evidencias fotográficas del trabajo de campo.

Particularmente, la interpretación de las características comunes se realizó en mutua convivencia con los habitantes de este territorio. Desafortunadamente los chamanes y cabildantes de los resguardos son bastante recelosos para entregar información, manifestando que son secretos tradicionales que no son aptos para forasteros. No obstante, el ex senador y taita, Efrén Tarapué, ofrece una valiosa fuente de conocimiento de la cultura Pastaza, como lo es la visita a su vivienda y a su gran pueblo de Cumbal.

Así, se puede empezar estableciendo algunas nociones invariables, preconceptos, elementos y categorías primigenias de la cultura Pastaza. Es más, sobre este último y particular tema, he profundizado en la investigación de “El Churo Cósmico”, del investigador nariñense Armando José Quijano Vodniza, quien ha identificado algunos componentes que hacen parte de la totalidad que define la cosmovisión entre los integrantes de la cultura Pastaza.

2.1 RESULTADOS DE LA PARTE DOCUMENTAL

Empecemos considerando que los seres humanos los he clasificado en dos tendencias: quienes quieren reflexionar en el orden del mundo, ó, quienes irreflexivamente no quieren interesarse en esto y se dejan llevar por el orden del mundo establecido. Aquellos que optan por lo primero, generan un complejo pensamiento de “cosmovisión” que deviene en mitos, dioses, astronomía, ciencias, matemáticas, lenguaje, seres celestes, alma, cuerpo, estaciones, calendarios y agricultura, el principio y el fin. Obviamente, de este ejercicio humano emerge un pensamiento estructurado, que puede evidenciarse, mediante el estudio de las nociones matemáticas. Una de las primeras fuentes, fueron los mitos y las leyendas.

Afortunadamente, las obras culturales Pastaza s nos dejaron un legado que nos permiten diferenciar elementos desde figuras como: machines, círculos concéntricos, el sol de los pastos, espirales, cuadrados, formas geométricas, mapas, entre otras formas antropomorfas y zoomorfas. De otro lado, se pueden recoger elementos filosóficos de la cosmovisión Pastaza basándonos en la oralidad de los habitantes actuales. Empecemos la etnografía describiendo los siguientes aspectos socio culturales.

2.1.1 Ubicación geográfica de la cultura de los pastos. La cultura de los Pastos está bien diferenciada y demarcada en cuanto a territorio y sociedad, combinan sus orígenes en tres tribus: tribus aimara - inca, tribus de ascendencia socio cultural panamazónica y tribus con ascendencia del sur del mar pacífico. En consecuencia, podemos establecer una confluencia cultural compleja de las tres macro zonas. La ubicación del territorio de la cultura Pastaza según el historiador, Dr. Pedro Verdugo²², se puede limitar así:

“... la que se ubica en el nudo de la guaca, en la franja transversal del sur de Colombia y norte del Ecuador, territorio que corresponde a lo que hoy es la ex provincia de Obando...” “... ocupación que desborda los límites geográficos cordilleranos por cuanto su cultura, ocupación práctica, saber comunal y

²² VERDUGO, Pedro Carlos. Contexto, Historia y Pensamiento Histórico. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2012. p. 30.

relaciones con otras colectividades que se extienden hacia las tierras bajas, calientes, húmedas y selváticas del pacífico y del amazonas...” “... el territorio tradicional de los Pastos se extendía entre los cauces de los ríos Chota, Ecuador, y Guaítara, Colombia;... limitaba hacia el sur con los Caranquis, hacia el oriente con los Cofanes, hacia el norte con los Quillasingas y Abades, y hacia el occidente con los Barbacoas y Sindaguas...”

La ubicación geográfica, los límites con poblaciones vecinas y la extensión de la cultura Pastaza se pueden apreciar en la *Figura N° 2*. Los límites desbordan el sur de Nariño y se adentran en el territorio ecuatoriano.

Figura 2. Banco de la República, San Juan de Pasto, ubicación geográfica de la cultura de los Pastos.



Fuente. Esta investigación

De otra parte, en términos de micro sociedades y un poco más preciso, el Dr. Dummer Mamian²³, ha expresado:

“... Y es en el nicho transversal y vertical, panamazónico, del suroccidente de Colombia y Norte del Ecuador, lugar de vida de los Pastos, es la expresión, indiscutible, de esos ritmos fecundos y sus presencias; complejo entramado de diversas espacialidades, temporalidades y poderes naturales, espirituales y sociales; simbólicamente reconocido como Nudo de Huaca o de los Pastos; verdadera danza, trama y tejido vital que recrea las potencialidades del pacífico, de los Andes y del Amazonas, en la memoria mitológica, reconocidas indistintamente como Jampi, Taypi y Lajja, Chispas y Guangas, camino de

²³ MAMIAN, Dumer. La traza de los pastos. Tesis. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 1996. p. 21.

Telembí y camino del Guamués... “... Ríos: de norte a sur: Patía, Juanambú, Putumayo, Caquetá, San Miguel, Guamués, Guátara, Pacual, Telembí, San Juan, Chota, Mataje, Mira, Guiza... Volcanes: Chiles, Cumbal y Azufral...”

Para el gentilicio “pastos”, existen evidencias registradas por: nativos y, colonizadores, por las crónicas del Perú y por los apellidos. Sobre este respecto el Dr. Dumer Mamian²⁴ ha investigado lo siguiente:

*“... Jijón y Caamaño (1952) asegura que viene del idioma cuayquer, relativo a **pattstan** que significa alacrán, con lo cual...,...resultarían los pastos como el pueblo de los alacranes...” “...Con cierta similitud se manifiesta a su vez que este gentilicio estaría ligado al nombre del principal río que recorre estas comarcas; el Guaitara, río que antes era conocido con el nombre de Pastarán, es decir: alacrán Mejía, El profesor Aquiles Pérez, liga la palabra Pastos al concepto dieciséis y familia antigua...”. “... Pastas es uno de los apellidos más tradicionales aún en la actualidad y el nombre ancestral de unas de las comunidades que persisten como indígenas Pastos; además, tanto en esta comunidad como en Mallamues, Pastas es el apellido del cacique primordial que vino de arriba, como del Ecuador, para casarse con la cacica y constituir la primera humanidad de esas micro sociedades. No es superfluo anotar también que, hacia el oriente del Ecuador, existió una población ancestral con el nombre de Pastaza...”*

2.1.2 Vivienda. Según las visitas realizadas al pueblo de Chiles y sus poblaciones circunscritas, se pudo confirmar la existencia de unos bohíos tal como se relata en el museo de la Virgen de las Lajas - Ipiales “...en el pasado, los pastos habitaban en chozas circulares que se construían en las lomas y cerca de fuentes de agua. Para su edificación se utilizaban helechos, bejucos, carrizo; también se recurría a las chilcas para hacer chaclado, la paja para tapar el techo y el barro para la cubierta o empañetada. En el centro se colocaban las tulpas, existía una sola puerta y un pequeño agujero en la pared por donde salía el humo...”, sobre este particular, el historiador nariñense, Dr. Pedro Carlos Verdugo²⁵ afirma,

“...los pastos vivían en pequeños caseríos o poblados de hasta cien bohíos situados a poca distancia unos de otros, sobre las cimas de las montañas y en las laderas de poca inclinación; cerca de la vivienda pasaba una acequia utilizada para regar las chagras o parcelas; para cocinar, bañarse y, en fin, para proveerse de agua...”

²⁴ *Ibíd.*, p. 22.

²⁵ VERDUGO, Pedro Carlos. Contexto, Historia y Pensamiento Histórico. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2012. p. 27.

2.1.3 Medios productivos, desarrollo e intercambio. En el Banco de la República de San Juan de Pasto, quedan vestigios del crecimiento económico y del desarrollo fiduciario de la cultura de los Pastos. En la visita realizada al museo pude observar el esplendor del oro en la tumba del Pasto con todas sus riquezas y mujeres, la transformación de diferentes materiales en joyas y herramientas. Finalmente, el cultivo de la tierra con sistemas de altura tropical para la elaboración de productos que luego intercambiaban mediante el trueque.

Figura 3. Banco de la República, San Juan de Pasto, tumba funeraria de un líder Pastaza.



Fuente. Esta investigación

En este transcendental tema, el historiador, Dr. Pedro Carlos Verdugo (2012)²⁶, se ha manifestado:

*“...desde el punto de vista económico los pastos fueron muy productivos, pues, aprovecharon la diversidad de pisos térmicos y ecosistemas presentes en su territorio para obtener clases de alimentos empleados para el autoconsumo e intercambio...” “... plus producto social básico para el intercambio y el contacto comercial con sociedades vecinas...”, “...Los **mindalae** o mercaderes profesionales de grandes distancias que viajaban a regiones lejanas de la costa Pacífica y la Amazonía, organizaban los mercados o **tiángueces** en zonas estratégicas de encuentro de varios pueblos o caminos; en ellos se establecían relaciones comerciales simples, en donde los verbos vender, comprar, pagar significaban **troc**ar una cosa por otra, en una relación equivalente de intercambio con base en la reciprocidad y satisfacción de necesidades mutuas, de parentesco y aun rituales...”, “...todos, especialmente las mujeres, conocían las equivalencias entre la mayor parte de los artículos, basándose en la calidad y la necesidad; es decir,*

²⁶ *Ibíd.*, p. 55.

*sabían qué cantidad justa había que dar o recibir por tal o cual producto; para las transacciones se utilizaba una especie de monedas llamadas **chagualas, botones de oro, caratos o sartas**, collares de hueso y los **mullos** fabricados de conchas. Es oportuno anotar que en los pastos el oro no tenía un valor de cambio, como en la economía del mercado capitalista, sino que tenía un valor de uso al ser utilizado como un elemento ritual mágico – religioso...”*

2.1.4 Manejo del territorio. Los antiguos habitantes de la cultura Pastaza, repartían el territorio de forma equilibrada, cada clan debía responder por su parcela. Los líderes se ubicaban en la cima de una colina y gobernaban la comarca. El gobierno de la comarca se rotaba de una jurisdicción a otra y no siempre gobernaban los mismos. Por ejemplo, en el resguardo de Cumbal, afirma el Señor Efrén Tarapués, “... *aún se conserva el consejo de mayores, quienes se rotan el gobierno de la siguiente manera, primero una vereda, luego, la siguiente vereda, así sucesivamente, hasta volver al gobierno de la vereda que gobernó en un principio...*”. Los vestigios arqueológicos de esta forma de gobernar se pueden evidenciar en las obras de arte.

De otra parte, el gobierno territorial es fundamental para estudio del pensamiento de la cultura Pastaza. A manera de relato de historia de vida, afirma el autor “...*desde mi infancia, viajando por los andes colombianos, me divertía el tiempo en el cual, conversábamos y discurríamos con mi padre aquella misteriosa y abrupta geografía del nudo de la huaca, mientras tanto, también pensaba en las enseñanzas sobre agrimensura del maestro de escuela elemental, quien un día en una lección de geometría dijera: La playa de Grecia es la más grande del mundo...*”. Actualmente, las entrevistas (ver anexos) realizadas a jóvenes estudiantes, demuestran su magistral dominio de las geometrías y de la localización, basados en los relieves geográficos.

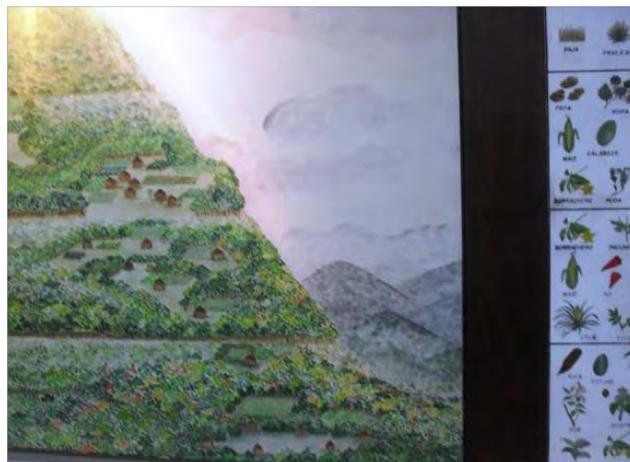
Volviendo al relato de historia de vida, la anterior frase sobre el perímetro de las playas de Grecia e Italia, recordada en los andes colombianos, tiene que invitar a pensar en otras dimensiones. Por ejemplo, replicaba mi padre: “... *el espacio ocupado por un acordeón musical es más grande que el espacio ocupado por un plano...*”. Pues bien, esto tenía que observarse con el ojo de la mente; debido a que existen incorrectas impresiones visuales, en la apreciación de un mapa geográfico. Ahora, comprendo muy bien lo que puede aprenderse en los altibajos y contrastes, en los cultivos de terrazas y de alturas tropicales. En esta búsqueda de problemas desde mi infancia, encontré respuestas sobre el manejo del territorio por la cultura Pastaza, por eso expreso una de las mejores y elaborada por el historiador, Dr. Carlos Verdugo²⁷:

²⁷ VERDUGO, Op. Cit., p. 29.

“...entre los pastos, al parecer, no existió una marcada estratificación social, sino por la formación de señoríos independientes, algunos de los cuales se fueron unificando formando federaciones, el estatus y el poder fue ejercido mediante el control sobre las principales tierras de cultivo y por los excedentes agrícolas que comerciaban desde largas distancias con productos exóticos como la coca y el algodón. La vivienda del cacique tomaba distancia de las demás, se construía sobre una tola o montículo, separada del conglomerado como señal de respeto, de legitimidad y categoría. Los pastos fueron hábiles tejedores, que emplearon diversas técnicas de tejido del algodón y de otras fibras vegetales...”

2.1.5 Formas de cultivo. El análisis del concepto “territorio” explorado anteriormente es valioso como materia prima para estudiar las formas de cultivo entre los Pastos.

Figura 4. Banco de la República, San Juan de Pasto, cultivo en micro verticalidad de pisos térmicos.



Fuente: Esta investigación

Ahora, basta observar con la simple vista humana y maravillémonos del desarrollo agrícola del territorio de la cultura Pastaza (ver cartilla etnográfica), el cual, hoy se conoce como “colcha de retazos”. Pues bien, toda la sabana geográfica entre los volcanes del sur colombiano y del norte ecuatoriano, tiene y tuvo un esplendoroso desarrollo en la agricultura. No obstante, para el lector iniciado, existen otras fuentes escritas donde se puede documentar acerca de las formas de cultivo Pastaza. Adicionalmente, sobre este tema el mismo doctor Pedro Carlos Verdugo²⁸ relata con orgullo:

²⁸ Ibíd., p. 50.

“... este sistema conocido como micro verticalidad les facilitó el desarrollo de una agricultura intensiva, que propicio una especie de plus producto social básico para el intercambio y el contacto comercial con sociedades vecinas...”, “... aprovecharon la diversidad de pisos térmicos y ecosistemas presentes en su territorio para obtener clases de alimentos empleados para el autoconsumo e intercambio. Se realizaban cultivos escalonados en las laderas, hondonadas y pequeños valles, en regiones de altimetría diversa o “sistemas latitudinales”; en las mesetas frías de Tuquerres, Ipiales y Carchi se cultivaba la papa, olluco, oca, quinua y calabaza; en las laderas templadas andinas del Guátira el maíz, fríjol, camote, maní, zapallo, yuca y cabuya; y en el valle cálido del Chota el algodón, coca y añil...”

2.1.6 Tiempo y espacio. En estos asuntos, confieso que me invade demasiada confusión. No obstante, puedo dar luces intermitentes acerca de los fundamentos principales de la concepción Pastaza sobre espacio y tiempo. Su aporte al mundo y su particular forma de concebir el tiempo - espacio, como un espiral que retorna indefinidamente, consigue anular el alfa y omega, el principio y el fin. Es un prototipo único del pensamiento y cosmovisión Pastaza.

Es representativo observar lo que ocurre cuando tertulian dos paisanos cultos, con apreciaciones diferentes sobre una misma cosa. A continuación se transcribe lo que observó y anotó una persona neutral (Joni Hernández) acerca de las conversaciones en la que se discurría sobre tiempo – espacio:

“... fácilmente observé entre ellos fuertes discusiones, en algunos casos, con intentos de agresiones físicas, por intentar comprenderse acerca de estos conceptos de una y otra parte. Pues bien, el nariñense asume de manera natural su original cosmovisión y aquella doctrina filosófica sobre el “espacio – tiempo” que está impresa en el espiral, la dualidad y la complementariedad; elementos que están, viven y permanecen en el entorno que ellos viven. Obviamente, esta doctrina fue absolutamente desconocida para un “urbanista, de plano lineal” y para él, lo más aproximado a esta forma de concebir el “espacio – tiempo” es pura dialéctica. Así las cosas, se observa al interlocutor urbanista y occidental, exhausto, agotado y sin palabras al persistir en argumentar sus ideas. Ahora bien, en un ambiente intelectual tan dispar, ambos quedan en un estado, que da la sensación de que están conversando con especulaciones y desvariando, o bien, se observa que ambos se refieren a sus alusiones de una forma tan rigurosa que terminan absortos y en estado de locura. El nariñense queriendo comprender su cosmos retorcido, - con las explicaciones de la ciencia lineal que entrega el “urbanista” -, y, este último, queriendo comprender el churo cósmico con el pensamiento nariñense. La discusión se torna agresiva cuando se quieren conciliar ambas conceptualizaciones sobre estos temas, pues retorna el fin último del tiempo a destinos opuestos. En suma, el fin del tiempo existe, en potencia, para el occidental. El fin no existe, en la cultura precolombina Pastaza, por ser un infinito actual...”

Sobre este escabroso tema, se han pronunciado algunos doctores muy sabios y he querido retomar la misma discusión planteada por el doctor, Pedro Carlos Verdugo²⁹, quien ha dicho:

“...para la comunidad de los pastos las dimensiones espaciales se representaban de manera simbólica así: transversalmente, la Amazonía y el Pacífico como el adentro, y los Andes como el afuera; verticalmente, las tierras altas o de montaña como los frío, y las tierras bajas o cálidas como el guaico. El adentro está relacionado con el mundo salvaje de los espíritus, de lo oscuro, del silencio, de los muertos y de sus entidades sagradas con sus riquezas; oro, saber, poder, etc. Así mismo, es el mundo de abajo, subterráneo, extensión de los guaicos, cañones de los ríos, cuevas y cráteres de los volcanes, como el chiles y el Cumbal...” , *“...para los Pastos, el ser humano es parte de la Naturaleza, del cosmos y de la historia misma; participa de un sistema que trasciende el nivel individual y social; no establecen una incisión entre la gente, su historia y la naturaleza, en donde todos los elementos de la realidad histórica social están íntimamente ligados. Por eso la esencia de su pensamiento radica en la búsqueda permanente del balance en la relación de la gente con su historia, la naturaleza y el universo; equilibrio que se debe preservar y que se convierte en la razón de ser de la colectividad...”*

Aquí es necesario realizar, por lo menos dos paralelos, el primero: que es tiempo y espacio en la cultura de los Pastos, el segundo: que es tiempo y espacio fuera del territorio de los Pastos. Pues bien, obviamente que existen marcadas diferencias en asuntos como la puntualidad, principio y fin, horarios de alimentación, entre otros. Veamos lo manifestado por el mismo autor³⁰:

“...en esta concepción del tiempo vale la pena detenerse un poco. Para occidente el tiempo representa una idea abstracta, lineal, mensurable y con una nomenclatura asequible: pasado (fue), presente (es) y futuro (será) a la manera de compartimentos o estancos...”, *“... entre los Pastos, por el contrario, el tiempo es un continuo circular que surge del mito, en el principio del cosmos, no en el pasado, porque está presente...”*, *“...Esa concepción del tiempo continuo, prolongado y amplio es propio de lo andinos...”*

En otro apartado, acerca de la espiral que se aprecia en la figura 5, el mismo autor expresa lo siguiente:

“... la historia [el tiempo] para los pastos no es lineal, a la manera europea, ni circular. Es como una especie de espiral, a la manera de un churo o tauso, caracol, en donde el centro está en lo alto, arriba. El pensador nariñense José Quijano Vodniza lo ha denominado churo cósmico. En él está señalado el

²⁹ VERDUGO, Op. Cti., p. 30.

³⁰ *Ibíd.*, p. 31.

*origen del tiempo y del espacio; todas las cosas están interconectadas; en el centro comienzan todo y luego vuelve allí. Este ir y venir es complejo y dinámico, no se detiene jamás. Para las culturas andinas, en particular para los pastos, no se trata a la manera Occidental de Ser o no Ser, sino de **estar siendo** lo posible, lo que se está haciendo, lo que se está conformando o construyendo...”*

Figura 5. La espiral. Piedra ubicada en Las Mesas (Nariño). Fuente: fotografía tomada por Fabián Erazo. Estudiante de antropología. U. del Cauca.



Fuente: Esta investigación

2.2 RESULTADOS DEL PRIMER ANÁLISIS DE LA SIMBOLOGÍA Y DE COMPROBACIÓN DE CAMPO

El análisis decodificado y categórico realizado al texto “el churo cósmico” del investigador nariñense Armando Quijano Vodniza arroja mucha información valiosa y requiere de un mayúsculo esfuerzo para comprenderla. En consecuencia, para una mejor comprensión del lector se presentarán mis resultados del trabajo de campo, en donde se evidencia la existencia de los elementos mencionados en dicho texto y que se constituyen en elementos matemáticos estructurados. Ellos se encuentran en distintas regiones de Nariño y del Ecuador, lo que evidencia una práctica educativa.

Adicionalmente, las personas que se entrevistaron sobre estos temas refieren las mismas creencias anotadas con anterioridad y le dan el mismo sentido a elementos como: la espiral, el churo cósmico, el sol de los pastos, los machines, etc. Casi que se siente y se respira su significado, sobre todo para quien ha vivido en la zona andina y montañosa del territorio de los Pastos.

Por lo anterior, comparto las interpretaciones realizadas por el doctor Armando Quijano y las declaraciones rendidas por el Señor Taita Efrén Tarapués³¹, legislador del Resguardo de Cumbal.

2.2.1 Fases para ubicar los lugares y contextos de las obras rupestres, como presupuestos básicos para interpretar su simbología. El trabajo investigativo de campo tuvo dos fases, la primera fase consistió en la revisión documental del trabajo que se encuentra registrado en las tablas siguientes y que pertenece a un estudio etno arqueológico de la Etnia de los Pastos y Quillasingas, realizado por el investigador Armando José Quijano Vodniza³².

La segunda fase consistió en varias visitas al terreno y sus contornos, en donde se encontraban las obras rupestres y los elementos mencionados, por parte del investigador Alexander Viveros y otros científicos.

Estando ahí se tomaron datos, entrevistas y fotografías con el fin de interpretar la simbología.

2.2.1.1 Resultados de la primera fase. De la primera fase, se obtuvo como resultado las más importantes tablas del documento del doctor Quijano. Dichas tablas se muestran a continuación, en donde se pueden observar algunos de los símbolos culturales geométricos más representativos y el número de registros encontrados.

Tabla 2. Símbolos

Símbolo que aparece en la obra rupestre	Petroglifos
Espiral.	41
Mono.	21
Líneas.	19
Figuras Zoomorfas.	7
Puntos.	8
Figuras Antropomorfas.	6
Círculo.	6
Rectángulo.	5
Círculo Radiado - Sol.	3

³¹ TARAPUÉS, Efrén. Entrevista personal para esta investigación, Gran Cumbal, junio de 2011. p. 19.

³² QUIJANO, Vodniza. Armando, hacia una interpretación Cósmica de los vestigios legados por la Etnia de los Pastos y Quillasingas en el Valle de Atríz. Pasto: CESMAG, 2002. p. 39.

Símbolo que aparece en la obra rupestre	Petroglifos
Círculos concéntricos.	2
Estrella de ocho puntas.	2
Marcas gruesas y profundas.	2
Rombos con diagonales.	2
Figura en forma de disco.	1
Media circunferencia.	1
Figura en forma de estrella.	1
Figura en forma de escalera.	1

Fuente: Esta investigación

En la siguiente tabla vamos a comparar en sendos paralelos, los vestigios encontrados por el investigador Armando Quijano Vodniza (2002)³³. El lugar de la aparición de la obra rupestre y la cantidad de apariciones encontradas en el municipio de Pasto.

Tabla 3. Ubicación de los petroglifos en Pasto.

Ubicación de la Obra Rupestre - PASTO	Petroglifos
Pandiacó, Juanoy, Sandoná y Briseño.	17
Obonuco y Catambuco	4
La cocha	2
Cabrera	1

Fuente: Esta investigación

En la última tabla, aparecen otros paralelos. Ahora, con la diferencia que no se considera a San Juan de Pasto, para adentrar la investigación en todo el Departamento de Nariño. Similarmente, vemos los lugares de la aparición de la obra rupestre y la cantidad de apariciones en los Municipios de Nariño.

Tabla 4. Ubicación de petroglifos en Nariño.

Municipios del Departamento de Nariño	Petroglifos
Alban (San José)	3
Arboledas (Berruecos)	3
Buesaco	4
Consacá	16
Cumbal	1
La Florida	2
Ospina	3
Municipios del Departamento de Nariño	Petroglifos

³³ Ibíd., p. 39.

Pasto	24
San Bernardo	1
Sandoná	1
San Lorenzo	1
San Pablo	7
Sapuyes	2
Yacuanquer	3

Fuente: Esta investigación

2.2.1.2 Resultados de la segunda fase. La segunda fase empezó con un análisis de los anteriores datos y, sólo después de haber analizado cuidadosamente las anteriores tablas, se dividió el terreno de campo en sendas y extensas zonas geográficas, la norte y la sur. El investigador Alexander Viveros visitó la parte de la “sierra sur nariñense y el desborde carchense ecuatoriano”. Participaron algunos colaboradores científicos internacionales, muchos colaboradores locales y empresas privadas interesadas en estos temas. De esta manera y con limitados recursos provenientes de grupos de investigación del resguardo de Cumbal, recomendados por el mismo taita Efrén Tarapué, se pudo visitar e entrevistar por varios días los lugares sagrados de territorios ancestrales como: Cumbal, Panam, Chiles, Ipiales, Tuquerres, Yacuanquer, Mayasquer y parte de la sierra carchense del Ecuador, entre otros. Las experiencias están consignadas en la revista fotográfica y el diario de campo.

De los datos obtenidos a través de los diálogos, se puede rescatar el significado de la simbología de las obras rupestres, significados que se categorizan en capítulos posteriores.

Figura 6. Figura zoomorfa. El mono. Fabián Erazo, estudiante de antropología. Lugares del Sanctus Deus – Las Mesas – Tablón de Gómez (Nariño).



Fuente: Esta investigación

De otra parte, con recursos propios, el investigador Alexander Viveros en compañía de un estudiante de antropología de la Universidad del Cauca, Fabián Erazo y otros, visitaron distintos lugares de la sierra norte nariñense: La Cruz de Mayo, Berruecos, Buesaco, Tablón de Gómez, etc., comprobando que tanto en los elementos y obras rupestres de la sierra sur, como en los elementos y obras rupestres de la sierra norte (débilmente estudiada), se tienen evidencias de la existencia de la simbología con las figuras geométricas y estructuradas requeridas. Es más, queremos compartir nuestra experiencia investigativa, aportando estos nuevos descubrimientos que de estas figuras se tienen en grabados rupestres. Encontramos los mismos vestigios, los mismos patrones del comportamiento geométrico en las fisuras de las trazas de las obras rupestres de las localidades de Providencia y Sanctus Deus en el municipio del Tablón de Gómez. También, afortunadamente se conservan los mismos diálogos de los mitos y de las leyendas que nos permiten comprender el significado de las obras rupestres. En este lugar hallamos una serie de rocas con figuras en forma de espirales, churos cósmicos y figuras zoomorfas. Para ver evidencias remitirse a la revista fotográfica que se anexa a esta investigación etnográfica. En la fotografía (Figura 6) mostramos solo una evidencia.

Queremos rescatar las leyendas, mitos, elementos y apariciones encontradas en algunas veredas de los municipios del norte de Nariño, zona tradicionalmente quillasinga y notemos que se tenían similares elementos, nociones y obras rupestres Pastaza s.

2.2.2 Explicaciones de los símbolos más representativos. A continuación se dan algunas explicaciones que pudieron rescatarse y recogerse desde la oralidad, los mitos, leyendas, las obras rupestres y la revisión documental.

2.2.2.1 Los círculos concéntricos. En la inspección de campo de las obras rupestres, encontramos grabados en muchas piedras **círculos** de diferente configuración geométrica. No obstante, prevalecen *los círculos concéntricos*. Según versiones de los entrevistados, los círculos están indicando y ejerciendo un control territorial, correlacionado con un pensamiento de contextualización de la vida humana. (ver figura 7)

Figura 7. Círculos concéntricos. Museo subterráneo de la Catedral de la Virgen de Las Lajas. Ipiales.



Fuente: Esta investigación

Con respecto a los “círculos concéntricos”, el Taita Efrén Tarapués expresó en una entrevista con Armando Quijano Vodniza (2006)³⁴ lo siguiente:

“...Nosotros [a diferencia de los blancos] miramos desde las dimensiones: resulta que dentro de las dimensiones hay veces que uno se estrecha más, por lo menos hay cinco dimensiones. En la quinta dimensión en donde está más profundo es donde están los dioses, es como decir el corazón de la estrella solar, es como decir el átomo en donde es difícil uno entrar. Pero hay otra partecita en donde están, por ejemplo, los sabios, los curacas. Pero ese círculo no es para toda la comunidad; es de indígenas, pero no están todos, están unos. Y más afuerita están otras personas. Entonces, dentro de esas

³⁴ QUIJANO, Armando. El churo cósmico, un estudio arqueológico y etno astronómico de la espiral en la cultura Nariño. San Juan de Pasto: CESMAG, 2006. p. 22.

dimensiones nos movemos. Gracias a eso podemos interpretar un poco los pensamientos indígenas...”

En los cementerios Pastaza s de Miraflores (Municipio de Pupiales) los arqueólogos Victoria Uribe y Roberto Lleras encontraron entierros sectorizados en tres círculos concéntricos. En el centro se encuentran las tumbas de los principales, junto con sus mujeres y servidores. La vivienda ancestral pasto según estudios arqueológicos y los documentos de la época colonial permiten establecer que las viviendas de los antiguos Pasto eran redondas, con altos techos cónicos y habitaban en aldeas circulares con el cacique en el centro, sus aldeas sin calles visibles intermedias. El fogón se ubica en el centro de la vivienda. La tumba de los principales también denota un marcado aprecio por los tres círculos concéntricos.

Concluimos que se puede identificar claramente una ubicación espacio temporal no lineal, gobernando los patrones de reconocimiento mental hacia una circunspección del centro como centro del cosmos.

2.2.2.2 El eje de las transformaciones. “Existe un eje que pasa por el centro de los círculos concéntricos, es decir, un eje que une el centro del cementerio, el centro de la vivienda principal y el centro de la tumba principal. Esto es, un simbolismo cósmico y de transformación de la vida a la muerte. Con respecto, al simbolismo del centro, la antropóloga norteamericana Joanne Rappaport, en su estudio sobre las comunidades Pasto, anota”³⁵:

“... la casa del jefe con centro en el orden cósmico...”, “...irradian desde un centro que es el pueblo mestizo de Cumbal... y especialmente a través de la estructura política común que caracteriza la rotación de gobernadores de una vereda a otra...”

El fuego de una llama ardiendo para las primeras sociedades ha permitido establecer el estrecho vínculo del fuego con la humanización. La utilización del fuego es parte de la cultura. Después, viene la vivienda como organización de la vida en grupo, porque en torno a ella, el desorden de la vida exterior, deviene en orden (Cosmos). Luego, la culinaria nos indica que lo hervido requiere de una olla y de su utilización, lo cual es objeto cultural. Los cultivos implican la colonización agrícola, que devienen en la adoración solar. En consecuencia, la primer distinción social fue por el fuego, un secreto de seres privilegiados. Se concluye que: *“...una vez definido el centro del cosmos con los círculos concéntricos, se crea un patrón mental primario. Después, a partir del eje emergen todas las transformaciones. Desde lo más profundo hasta lo más elevado en el universo...”*

³⁵ Ibíd., p. 35.

2.2.2.3 El simbolismo del oro. El simbolismo del oro entre los pastos, nos permite comprender el “eje de las transformaciones”. El oro, aún en condiciones extremas, conserva su brillo durante siglos, es símbolo de eternidad y un elemento grato a los dioses. Es más, el sentido oculto detrás de dicha transformación está relacionado con el simbolismo solar. Luego, el oro está asociado con el Sol por su resplandor eterno y con ello adquiriría un significado seminal, fertilizador y vital.

Figura 8. Sol tallado en oro. Museo del Oro. Banco de la República de San Juan de Pasto



Fuente: Esta investigación

Sobre el simbolismo de la escalera chamanica, el Taita Efrén Tarapués expreso³⁶

“... lo que pasa es que aquí en Nariño hay muchas cosas, tanto en la mente de la gente, como en los lugares sagrados. Como los Machines, hay más todavía. Esta por ejemplo en Nazate, en Chiles, está en la Tuta en Panan. Esos lugares son como jodido entrar, tiene uno que entrar con plantas, de lo contrario uno no ve nada, ese es el problema, pero cuando uno va en otra dimensión, entonces, si ve (como las plantas medicinales en el jardín botánico de Juan Chiles, al pie del Volcán Chiles, en el páramo). Solo van los mayores, por eso es que uno tiene que trabajar por ese lado. Con lo del Machines es también la misma cosa. Una vez vinieron los Arahucos: primero querían trabajar en la excavación de la tumba aquí en Machines “la Casa de Abajo”, porque ellos entran al fondo [el centro] y adentro es lo que ven, y no afuera [en la periferia]. Entonces, ellos decían que hay que bajar aquí para poder entender el significado de la piedra de los Machines... Ellos dicen que las circunferencias que dan vueltas [espiral] son las dimensiones...”

2.2.2.4 El dualismo en el pensamiento Pastaza. Es la armonización de dos principios antagónicos potentes, pero igualmente necesarios: el espíritu y la

³⁶ Ibíd., p. 36.

materia, el día y la noche, el verano y el invierno, el arriba y el abajo, la vida y la muerte. Este dualismo se hace evidente en varios mitos y leyendas, especialmente en la leyenda de “El chispas y El Guangas” que trata sobre el origen del territorio de los Pastos. Estos principios antagónicos también son representadas como dos perdices poderosas. Dicha dualidad también se puede observar en las cerámicas precolombinas. Sobre este tema profundiza el estudio del Dr. Dumer Mamian en su texto “Los Pastos”, analizado, codificado y categorizado en los anexos.

Figura 9. La espiral. Fotografía tomada por Fabián Erazo. Providencia. Las mesas. (Nariño)



Fuente: Esta investigación

2.2.2.5 La espiral. El sendero que nos conduce al centro de la espiral, el sendero estaría representando el centro del cosmos, sagrado por excelencia. El centro se alcanza por la unión de dos pares opuestos. Es común encontrar leyendas que hablan de túneles que se abren en determinadas épocas del año y es posible encontrar en su interior grandes tesoros. Por ejemplo, en este sentido, pronunciaba muchas leyendas indias el señor Luis Hernando Viveros. La narración de una de estas leyendas afirmaba que cerca al volcán Doña Juana se encuentra “La puerta del indio Quaperte” en Peñas Blancas (Nariño), ubicada en una peña - abismo, debajo de la actual propiedad de la familia Palacios. La puerta “Quaperte” se abre en viernes santo; dentro de la montaña hay un camino que conduce al centro de la cueva y está llena de tesoros que Quaperte y sus seguidores trajeron del Ecuador en una fuga de persecución.

2.2.2.6 El churo. Según Armando José Quijano, el “churo cósmico”, “...es una expresión que cuando se la escucha por primera vez despierta toda serie de reacciones intelectuales y emocionales, que van desde la sonrisa suspicaz, hasta la exaltación del apasionado observador...”, “...la palabra “churo”, de origen quechua, significa: caracol, rizo de pelo, órgano genital del varón. “... por otro lado, el sentido cósmico (ordenado) de todo lo creado fue percibido por todos los

pueblos antiguos en muchas de las manifestaciones cíclicas de la naturaleza; el retorno diario y anual del sol, en las fases de la luna, en la aparición de distintas constelaciones en las diferentes estaciones del año, en los momentos propicios para la siembra y la cosecha, en las migraciones y subiendas de los animales...”

Figura 10. Cerámica Pastaza . Museo arqueológico subterráneo de la Catedral de la Virgen de las Lajas



Fuente: Esta investigación

2.2.2.7 Los tejidos y cerámica. En la cultura Pastaza y quillasinga vamos a encontrar todo tipo de figuras geométricas y herramientas mecánicas para la elaboración, manufactura y producto terminado de tejidos, ollas y cerámicas. Por ejemplo, el motivo “Sol de los Pastos” decora los tejidos de las etnias pasto y quillasingas. También, pudimos comprobar que en las danzas que se organizan para adorar al “Inti Raymi” entre la comunidad de los Pastos de Cumbal, ellos utilizan una vestimenta con tejidos cosmológicos y geométricos de remota tradición milenaria. Estos tejidos forman parte de un pensamiento geométrico de nuestras culturas.

Aquí termina nuestra Etnografía Pastaza, aspiramos haber recogido la mayor parte de las características comunes necesarias para estudiar un pensamiento estructurado entre los antiguos habitantes de la cultura de los Pastos.

3. CATEGORÍAS ESTRUCTURADAS DE UN MODELO MATEMÁTICO.

En este capítulo vamos a describir detenidamente las categorías estructuradas encontradas a la luz de la estructuración del análisis cualitativo. Estas categorías definen el modelo matemático estructurado. Empezamos con un conjunto de creencias, que poco a poco, mediante la categorización, fueron transformándose (de forma estructurada) en códigos y subcategorías que fueron tomando cuerpo o esencia. A medida que avanzaba la investigación fue necesaria una "fusión de horizontes y juicios", como un "instrumento - *ipso facto*" para poder adquirir *preconcepciones arcaicas* y desaprender los *prejuicios modernos*. Fue posible profundizar en el pensamiento estructurado, más aún, fue necesario limitar el estudio, para que solamente pudiéramos encontrar rasgos de las primeras nociones matemáticas, dada la experiencia del investigador en esta materia y por su esfuerzo en comprender e interceptar los distintos rasgos comunes desde diferentes y conocidas culturas: La maya, azteca, inca, muisca, chibcha, egipcia, nórdica, mesopotámica, babilónica, greco romana y los Pastos, entre otras.

Luego, en un proceso dialógico y circular, contrastamos reiterativamente los resultados con aquellos estudios paralelos y desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos apropiados. Cuyas evidencias quedaran en el análisis de resultados y en un registro filmo fotográfico que se viene trabajando a lo largo de todo este trabajo de investigación (*ver anexos: análisis de textos, revista fotográfica y disco video filmico*).

Las categorías que se exponen fueron estructuradas a partir de la etnografía de la cultura Pastaza y desde nociones universales. Estas categorías nos van a permitir crear un modelo estructurado de matemáticas generalizado.

3.1 IMPERATIVO CATEGÓRICO. LOS DIOSES

Orden Vs Caos: el cuerpo ideológico que engendra la mente humana en el ejercicio de elaborar una serie de pensamientos conexos para convertir "el caos total circundante en un orden del mundo rededor" lo denominamos cosmos. Este proceso deviene en variados pensamientos y entre los estructurados emerge el pensamiento matemático. Los primeros intentos humanos por organizar el caos se hicieron a través de dioses, mitos y leyendas. Donde existió buena matemática, buen lenguaje, buena comunicación y buen logos, se adoraba al dios creador Sol y la diosa Luna.

En la siguiente gráfica vamos a observar solamente los dioses de la mitología griega. También, puede ser importante revisarse la mitología romana, inca, azteca, nórdica, india, egipcia, entre otras. (*ver graficas N° xviii, xix, xx y xxi de la revista fotográfica*)

el II d.C. En ciertas regiones de Inglaterra que no fueron invadidas por los romanos. Los *druidas* se creían descendientes de un ser supremo, dios del Sol. Stonehenge fue su núcleo capital durante muchos siglos. (ver graficas N° xviii, xix, xx y xxi de la revista fotográfica)

Tabla 5. Dios Sol en las culturas.

Lugares	Culturas	Dios Sol
México Tenochtitlan	Cultura Náhuatl	Tonatiuh
	Cultura Zapoteca	Copijza
	Cultura Maya	Hunabku
	Cultura Tarasca	Curicaveri
Perú	Cultura Inca	Viracocha – Inti
India	Cultura hindú	Surya – Dios de Koñarca
Babilonia persas	Cultura Persa y Romana	Mitra
Egipcios	Cultura Egipcia	Ra
Japón	Casa Imperial	Amaterasu
	Japonesa	
Grecia	Cultura Helena	Helios y Apolo.
Galia y las islas británicas	Cultura Celta	Druidas
Pasto	Cultura Pastaza	El Sol de los Pastos.

Fuente: Esta investigación

3.2 CATEGORÍA A. NÚMERO

Gramática. Categoría gramatical con la que se opone la singularidad a la pluralidad en las palabras flexivas. Dentro del número se distingue el *singular*, que designa un solo ser u objeto, y el *plural*, que indica más de uno. En las lenguas sánscrita, griega clásica y algunas eslavas, existe el número dual que engloba dos personas o cosas en los nombres o dos actividades o procesos en los verbos, por lo que la oposición que establecen es tripartita entre singular (un elemento), dual (dos) y plural (más de dos). En otras lenguas, como la de las islas Fiji, existe además un *trial* (tres elementos), que se opone a los anteriores, dándose una oposición cuatripartita: singular, dual, trial y plural. El número fue estudiado como la unidad, dual o simple y como la medida de las cantidades superiores a la unidad. De este ejercicio surgieron los principios de la lógica. El humano utilizaba nombres para llamar a sus pertenencias porque no sabía contar y esto le permitió cuantificar utilizando términos como: algunos, ninguno, todos.

Matemáticas. El número es una categoría que expresa una cantidad con relación a su unidad y fue reduciéndose hasta ser comprendido como la cantidad de cosas de determinada especie. Los números se agrupan en conjuntos o estructuras en relación de continencia. La historia de los números (que superan la cantidad

mayor a cuatro) comienza en el Paleolítico. Ahora bien, considerando que la escuela del filósofo y matemático Pitágoras, puso de relieve, que la esencia de todos los seres es el “número” como un ser creador de todas las cosas. Afirmo, en un rol de investigador sociocultural, que en la antigüedad, *el número*, debió concebirse dentro de un contexto y entorno que le da sentido a su razón significativa, de otra forma, no es posible concebirlo. En consecuencia, coloquemos mucha atención al objeto denominado “número”, el símbolo no debe decirnos nada, requiere de un contexto que le entrega vida y le da sentido a su razón de existencia, ya sea como un objeto real o como un objeto mental. El número es un dato que vive en un mundo organizado, y requiere no ser sobrecargado de cualidades y cantidades.

En una investigación sociocultural sobre actividades matemáticas, el investigador norteamericano Bishop³⁷ afirma “... *la asociación de objetos con números tiene una larga historia y, aún, en los pueblos primitivos, existe evidencia plena del conteo*”. Sin embargo, el autor asocia apresuradamente la idea de *número* con la idea del conteo; esta asociación, es aseverar que el concepto de número es muy simple y, en la antigüedad, el número tuvo características distintas. El conteo y registro, esta explicitado en la siguiente categoría. Ejemplo: para evidenciar la grandeza de la categoría “*número*” dentro de un entorno natural, presento a ustedes un análisis formal y con los actuales “*números*” del fenómeno climático de *la temperatura* en condiciones normales. Ejemplificaremos, lo que significa y representa el “número” y también observaremos que el clima es un fenómeno natural que no se comporta de forma normal. (Ver continuidad, contigüidad y conformación de los números en la página 77). Consideremos los datos que pueden obtenerse en una localidad nariñense como Cumbal, acerca del registro de los niveles de temperatura a las siete de la mañana durante 34 días continuos entre los meses de noviembre y diciembre del año 2012. Se presenta únicamente la información numérica.

Niveles de temperatura en grados centígrados.

6	6	6	6				
7	7	7	7	7			
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9				
10							
12	12	12	12				
13	13	13	13	13	13		
14	14	14					
<i>Primer orden.</i>							
Mínimo				6			(Más pequeño)
Máximo				14			(Más Grande)
El del Medio				10			(Básico)
Dos puntas				8	y	13	

³⁷ BISHOP, Op. Cit., p. 44.

Segundo orden.

Longitud	14 – 6 = 8	(Operación)
Símbolo menos repetitivo	10	(Baja frecuencia)
Símbolo más repetitivo	8	(Alta frecuencia)

Tercer orden.

Clases o clasificaciones	“ocho”	(Conteo de filas).
--------------------------	--------	--------------------

Consideremos el número ocho

- *Registro que aparece (símbolo). La mayoría de personas entiende que obedece a una cantidad o conteo. (* * * * * * * *).*
- *Producto de una operación binaria que nos informa sobre longitud.*
- *Es la extensión de una de las cadenas de las dos puntas existentes.*
- *Es el símbolo que más se repite como registro de temperatura.*
- *La temperatura que alcanza ocho grados, se repite “ocho” veces en treinta y cuatro días (alta frecuencia) – Segundo Orden.*
- *Es la cantidad de clasificaciones del conjunto universal de Temperaturas, si se cuentan todas las cadenas – Tercer Orden.*
- *La media climática alcanza “nueve coma cincuenta y cinco” aproximándose hacia la conglomeración cuya punta máxima alcanza una longitud de cadena de “ocho”. Distinto a decir, el símbolo “ocho”, se aproxima al número representado por la media.*

El lector debe notar las múltiples facetas de un número: su representación simbólica, la cantidad que representa el número, el número en su contexto, la longitud métrica de un número, la extensión que representa el número, el significado de un número, entre otras. Estas facetas del mismo número son conceptos bien diferentes y todas se refieren a un mismo ente, el ocho. Luego, concluimos lastimosamente, que el concepto “número” está cargado de demasiada información intrínseca y confusa.

3.3 CATEGORÍA B. CONTABILIDAD Y REGISTRO

La administración y las operaciones mercantiles surgieron de la capacidad del hombre de hacer cuentas con el fin de controlar los impuestos y el comercio. La obligación de realizar contabilidad a gran escala con teneduría de libros, registro del comercio y sistemas de comunicación contable. Esta categoría tuvo que evidenciarse en grandes civilizaciones, pues requiere de la fuerza de la escritura y del registro en grandes cantidades de datos, lo cual es posible, donde existió la ejecución de operaciones contables a gran escala.

3.4 CATEGORÍA C. ORGANIZACIÓN

La organización es notable en fenómenos donde se manifiestan “relaciones” y “posicionamientos” de distinta naturaleza. Por ejemplo: en la categorización de clases de un estado, en la distribución social del trabajo, en la asignación natural de la tierra, entre otras. Los registros de las “relaciones-posiciones” que definen la “organización” terminan en datos y símbolos *que pueden cuantificarse*. Actualmente, la organización cuantitativa y cualitativa de los datos es un estudio que pertenece a la estadística.

3.5 CATEGORÍA D. RELACIONES ENTRE NÚMEROS Y OPERACIONES

Comprender las relaciones entre los números de primer orden (equivalencia), de segundo orden como las operaciones binarias con procesos de producto terminado (sumar, multiplicar, entre otras) – situaciones de aditividad y multiplicidad. Relaciones de tercer orden como linealidad, circularidad, bucles, sinuosidad, continuidad y geometría involucrada con este tipo de categoría. La operación puede interpretarse como una serie de acciones físicas y mentales aplicadas a unos objetos para llegar a un resultado. De lo anterior se deduce que para llegar al concepto de operaciones es necesario realizar innumerables actividades con los objetos. Más tarde con las representaciones de esos objetos y por último a nivel simbólico.

3.6 CATEGORÍA E. PREDECIR EVENTOS

La predicción de los eventos requiere de buen conocimiento de las operaciones de registro aplicadas a fenómenos siderales, astronómicos y naturales. Adicional a todo esto, requiere de personas reflexivas y que están en permanente observación de las leyes naturales y de una capacidad sobrenatural para deducir un posible nuevo comportamiento, esto es, análisis matemático. Esto hacían los humanos de todas las culturas y les servía para ejercer poder político. Este trabajo lo ejercían los sacerdotes, los curacas y los semidioses de todas las culturas humanas.

3.7 CATEGORÍA F. GEOMETRÍA Y DIMENSIÓN DEL TERRITORIO

Sobre esta particular categoría debo decir que dimensionar no significa medir, como si fuera un momento. Por ejemplo, el acto mediato de medir la estatura de una persona. Ahora bien, se define la expresión dimensionar como una capacidad de saber lo que sobreviene después de haber medido algo.

La medición de terrenos, la magnitud de la importancia de un terreno, la medida del beneficio de un terreno, la existencia de estos pensamientos humanos están

registrados mediante extensos cultivos, arquitectura, arquetipos, figuras planas, figuras curvas, perpendiculares, paralelas, prototipos lineales y curvos. Todas estas actividades son parte esencial de la capacidad humana de dimensionar. Se conoce como “*medida métrica*” a la evaluación final o el diagnóstico primario de un proceso “*dimensionativo*”³⁸.

3.8 CATEGORÍA G. SISTEMAS DE NUMERACIÓN

En un comienzo, los seres humanos contaron de uno en uno, luego, de dos en dos, es decir, en sistemas binarios. Después, de tres en tres, así sucesivamente. Se registra, en la historia de los números, la existencia de sistemas numéricos de 60 en 60 como un sistema sexagesimal.

La expresión “sistema” es concepto recientemente acuñado en matemáticas, seguramente debe hacer alusión a un conjunto de parámetros y símbolos sobre patrones primarios racionalmente enlazados entre sí. Así pues, un sistema de numeración puede ser a gran escala una piedra tallada con huecos que de razón de una situación de conteo que necesariamente finaliza.

3.9 CATEGORÍA H. BÚSQUEDA DE PERFECCIÓN

La inspiración, la estética y la belleza matemática: En toda manifestación la cultura griega dejó la estela maravillosa de su singular estética. Si en las formas concretas lograron elaborar unas insuperables formas plásticas. En las formas puras nos legaron las corrientes perennes de su filosofía y los símbolos mágicos de toda la matemática ulterior, así pues, prevalece un aspecto estético que define a la mayoría de las matemáticas. Hay belleza en una simple y contundente demostración, así como en la transformada rápida de Fourier. *Notación, lenguaje y rigor:* La mayor parte de la notación que se utiliza hoy en día no se inventó hasta el siglo XVIII. Antes de eso, las matemáticas eran escritas con palabras u otros medios. Euler, fue responsable de muchas de las notaciones empleadas en la actualidad. La notación moderna hace que las matemáticas sean mucho más fácil para los profesionales, pero para los principiantes resulta complicada.

³⁸ La expresión es mía. La cursiva es mía.

3.10 CATEGORÍA I. OPTIMIZACIÓN

La reconoceremos como la capacidad de administrar varios recursos, distribuyéndolos de forma justa y equitativa, maximizando cada vez más los posibles placeres para el mayor número de integrantes de una clase social o cultura.

La optimización es la idea natural para administrar los recursos, haciendo hincapié en que los criterios para optimizar, pueden ser múltiples y no obedecen a un simple criterio económico. Esto es evidente en los contrastes, pues en la variedad está el placer. Luego, la optimización no puede ser plana o dimensional, la optimización es multidimensional.

Todo lo anterior esta resumido en la siguiente tabla de Categorías.

Tabla 6. Tablas de categorías.

<i>Imperativo Categórico</i>	<i>Dioses y Astronomía</i>
Categoría a	Numerabilidad
Categoría b	Contabilidad y registro
Categoría c	Organización
Categoría d	Operaciones binarias
Categoría e	Predecir eventos
Categoría f	Dimensionar territorio
Categoría g	Sistemas de numeración
Categoría h	Perfección
Categoría i	Optimización

Fuente: Esta investigación

4. MODELO DE PENSAMIENTO ESTRUCTURADO EN LA CULTURA PASTAZA.

Empezamos este capítulo acotando que aquellos rasgos comunes del pensamiento estructurado y primigenio en la cultura precolombina de los pastos pueden evidenciarse a través de las nociones históricas matemáticas, estas últimas serán identificables según la escuela constructivista. Con esto en mente, esta sección condensa toda la información y estructuración categórica de esta investigación. Partimos de una lógica de la cultura Pastaza que es una lógica dual, complementaria en núcleos opuestos y atemporal, cíclica y con una inesperada situación de fuga al inicio de nuevo. En este orden de ideas, el modelo de pensamiento estructurado y, por ende, - como prototipo regulador -, el modelo de pensamiento matemático primigenio, se puede rescatar de forma fragmentada en: arquetipos dispersos por todo el territorio Pastaza, en prototipos olvidados y con símbolos tallados en piedras. Advertimos que la belleza y las cualidades de la simbología Pastaza son difícilmente distinguibles al modo de ver del referente occidental. Empero, cuando se observan los símbolos Pastaza s, desde la perspectiva andina y dentro de un marco referencial apropiado, se observará sutilmente la forma y silueta estética tan hermosa, que es proporcionalmente bella a la naturaleza observable. No existe el concepto de “perfección” europeo. Se perciben en la cultura Pastaza, conceptos y categorías asociadas al número y las cantidades, las operaciones no lineales ni circulares, las nociones matemáticas tienen su mayor esplendor en la organización, en la astronomía y en la agrimensura, en las formas lingüísticas y en el desarrollo de calendarios. También, es fácilmente reconocible en la organización del estado y en las relaciones sociales.

4.1 IMPERATIVO CATEGÓRICO. LOS DIOSES

El dios creador de la zona intertropical ecuatorial de América es **Viracocha**: señor del universo Inca. Viracocha emprendió muchos viajes hasta que llegó a Manta (Ecuador), desde donde surcó el Océano Pacífico, en una embarcación hecha con su capa y caminando sobre el agua. *Inti*, el dios sol, es la divinidad protectora de la casa, su calor beneficiaba a la tierra andina y hacía madurar las plantas, se representa con un rostro humano sobre un disco radiante, cada soberano Inca veía en Inti a su divino antepasado. La gran fiesta del sol, el Inti Raymi, se celebraba en el solsticio de verano. La mujer de Inti se llamaba Mamaquilla, la madre Luna. El dios dador de lluvia, Illapa, era una divinidad agrícola. (ver página xviii, xix y xx de la revista fotográfica)

4.1.1 El caos, los mitos y las leyendas. Existen en la oralidad de los habitantes actuales y en el imaginario colectivo: mitos y leyendas que hablan de la creación

del universo y de su correspondiente ordenación. Es bastante frecuente escuchar mitos que hablan de opuestos complementarios duales y antagónicos, por excelencia están los mitos, “el Chispas y el Guangas”, “las perdices poderosas”, entre otros. Refiriéndose reiterativamente a dos seres poderosos y opuestos, “la blanca y la negra”, “el arriba y el abajo”. En general, una constante búsqueda por la dualidad y complementariedad de los opuestos y del antagonismo en equilibrio. Es bastante frecuente en las leyendas la búsqueda del balance, como si entre dos extremos, en algún segmento del tiempo, espacio y lugar se encuentra la parte más céntrica de todas. Un dios “eje” de transformaciones que surge de los “círculos concéntricos” - “territorio -pueblo – vivienda – tumba” y un sendero en espiral que conduce al centro del universo, lugar donde se guarda las riquezas, lo afectivo y el oro.

4.1.2 Sol de los Pastos. Este símbolo con configuraciones astronómicas, matemático – geométricas y temporales estacionales (verano, otoño, primavera e invierno), es bastante persistente, aparece en por lo menos tres petroglifos. También, es prototipo muy importante en la decoración cerámica y en vestidos ceremoniales, tanto en el sur nariñense de Colombia como en el norte del Ecuador. El diseño vuelve a aparecer en la artesanía de los tejidos de Otavalo, Ecuador. Veamos algunas expresiones de los habitantes actuales de Cumbal, relatadas al Dr. Armando Quijano, acerca de los motivos y tejidos con las figuras y de las fiestas religiosas que se celebran desde la antigüedad. (Para ver el sol de los pastos, página xviii, revista fotográfica)

“... Nos atrevemos a asegurar que la religión popular ha sobrevivido disfrazada o transformada en las fiestas del calendario o en el culto a los santos ... [la cultura occidental] viene luchando durante más de cinco siglos contra el continuo aflujo de elementos pertenecientes a la religión cósmica, a las prácticas y leyendas; el resultado de esta lucha, no ha fructificado: el folklore y las prácticas religiosas de las poblaciones indígenas presentan aún, figuras, mitos y rituales de la más remota antigüedad...” Chamorro Almeida.

“... yo le oía contar [sobre el petroglifo] a mi mamá. El Sol de los Pastos, indica las cuatro estaciones que son: otoño, verano, primavera e invierno... Eso lo hicieron para tener la cuenta del tiempo...”, “... Las cuatro puntas, que significan las cuatro estaciones, las utilizaban para poder sembrar...” Pastora Cuaical, madre de Efrén Tarapués.

Anualmente, cada 21 de junio, se celebra en las comunidades indígenas de América la llegada del solsticio. En Colombia, los cabildos indígenas de los Pastos en Cumbal realizan el ritual principal en el petroglifo Sol de los Pastos en los machines. Existe allí un petroglifo en donde seres antepasados grabaron una estrella de ocho puntas inscrita en dos círculos concéntricos, cuatro figuras zoomorfas (monos) y dos figuras antropomorfas.

4.2 CATEGORÍA A. NÚMEROS, CANTIDADES Y CONJUNTOS

El número es una unidad dual y complementaria, que eventualmente crece, se transforma y cambia de dimensión o sube al centro. (ver dibujos a mano alzada de la espiral “continuidad, contigüidad y conformación de los números Pastaza ” y del crecimiento del “desarrollo humano”, en las páginas 77, la primera y última de este documento). De otra parte, en las frases actuales de los descendientes “pastos” aún conservan unas “*Voces Pastaza s*”, que al ser escuchadas en fonemas latinos, nos están evidenciando los vestigios arcaicos del concepto de cantidades primigenias y cantidades trans finitas. La grabación realizada al discurso de la señora Lucrecia, es representativa del hablar actual Pastaza, por esto, fue una de las entrevistas que fue transcrita al pie de la letra y analizada minuciosamente con el fin de ser categorizada.

4.2.1 El infinito actual “universal” y “el vacío”. Podemos encontrar vestigios de una antigua evidencia filosófica de la sensación del infinito, que deja entrever la existencia de estos preconceptos en las voces Pastaza s. Ejemplos: para poder evidenciar que existió la totalidad y extensión del infinito actual, escuchamos fonemas que prolongan las vocales y repetidas dos veces (tres o más) y tildada en la penúltima sílaba, es decir, justo antes de prolongar la extensión: Gentíoo, Chilpéeroo, artíiiiisimas, cóooooorra. Para indicar existencia nula de cantidad, el vacío, la “nada”, el posible inicio de la creación de algo, Demetrio Gómez describe lo siguiente “...hacemos una seña con la mano, girándola aproximadamente 90 grados, de forma sucesiva, hasta repetir de más, tres veces la seña...”. Obtuve similares respuestas con entrevistas realizadas a personas que viven en la actualidad y todos ellos afirman lo mismo acerca del cómo expresar conceptos como el infinito y el vacío, utilizando expresiones que prolongación alguna vocal.

4.2.2 Infinito potencial. (Análisis de una acción – participación). En el pensamiento colectivo del actual pueblo nariñense, podemos entrever el “*infinito en potencia*” de forma similar al infinito actual. Basándonos en los fonemas y estructuras del lenguaje. Por ejemplo, es útil ver en escena el cumplimiento de una acción definida y ordenada por un verbo imperativo, singular o universal. Vamos a escuchar lo siguiente entre los habitantes de Cumbal y zonas vecinales. Pos data “la tilde es correcta”

Militar – Occidental.	Pastaza – invitación.	Tiempo y espacio.
Apúrese	Apurésee	Ápure.
Acomódese	Acomodésee	Ácomodese.

Puede suceder lo siguiente, el militar occidental obedece la acción que indica el verbo y finaliza, no está indicado desobedecerla. El verbo imperativo es categórico en potencia y no en latencia. El individuo civil descendiente Pastaza , no asume la

obediencia al imperativo. No obstante, curiosamente este mismo individuo civil, será altamente motivado a realizar la acción, cuando afectivamente se expresa a él, la misma orden consignada en la frase: *Apuréseee*. Con esta última expresión, ocurre que la acción es ejecutada.

La relación que existe entre los fonemas, el infinito actual y el imperativo aún no es clara, por lo cual, debo remitirme a la demostración de la existencia de Dios del Santo Evangélico, Tomás de Aquino. El doctor de la iglesia, para demostrar la existencia de Dios utiliza el infinito "...si uno de los contrarios es infinito, el otro queda totalmente anulado (...), de hecho nada se mueve a no ser que en, cuanto a potencia, este orientado a aquello por lo que se mueve, pues mover (acción del verbo) no es más que pasar de la potencia al acto. Santo Tomas de Aquino, Artículo 3, ¿Existe o no existe Dios?³⁹

Es decir, el infinito en potencia alcanzará al infinito actual, cuando pasamos de la potencia al acto. Esta es una de las explicaciones acerca de lo infinito. Ejemplo: el fuego, en acto caliente, hace que la madera, en potencia caliente, pase a ser caliente en acto. De este modo se transforma. Esta misma idea aparece en la historia de la filosofía con el *Apeiro* de Anaximandro. En la ontología de Aristóteles, la contraposición de la potencialidad y actualidad es fundamental, aplicándose también a los objetos y finalmente a los conjuntos numéricos. Luego, en la modernidad, el concepto aparece en las matemáticas y en la estructuras del lenguaje.

4.2.3 La unidad. Descubrí que en el lenguaje de las culturas sureñas, en especial, en las voces Pastaza s y quillasingas, se generan diálogos que mueven su discurso en términos de la media dorada o sección áurea, extendiéndose dimensionalmente alrededor de ninguno, algunos y todos. Como queriendo buscar el balance entre dos extremos y queriendo encontrar el equilibrio en algún centro y no necesariamente en la mitad. Es más, esto sucede simultáneamente con la musicalidad sonora de la expresión. En general, el discurso Pastaza se refiere a medidas y cantidades que se mueven en términos "**quipunianos**" (*Alexander Viveros*,⁴⁰, buscando la totalidad en lo opuesto, antagónico y complementario. Ver los cuadros del discurso Pastaza.

³⁹ AQUINO, Tomas. Santo Doctor. Suma teológica contra gentiles. Parte I. Biblioteca de autores cristianos. Madrid: Don Ramón de la Cruz, 2001. p. 110 y 111.

⁴⁰ Quipunianos: Una forma retórica del lenguaje que busca decir muchas cosas sobre los "tamaños" del objeto - sujeto y del contexto. El tamaño se expresa de forma relativa a patrones de unidades totales y opuestas, bastante familiares. Esto se puede ejemplificar diciendo, "... tan pequeña que no me podía cargar ni una gallina (de altura) y como hace ni más (de tiempo) dos juventudes".

4.2.4 Discurso de unidad. En el discurso Pastaza la unidad “Es” en esencia, es decir, la *Unidad* no se fracciona. Se expresan con palabras que evidencian la existencia de cosas finitas e infinito actuales, debiendo entrelazar el discurso en “unidad totalitaria”, sin fraccionar el todo. Si ellos fraccionan la unidad son cuidadosos con los límites de cortadura y continuidad. Su discurso gira alrededor de la media dorada. Esto es, en la búsqueda del equilibrio y del balance entre dos extremos.

“... muy biencito...”

“... limpio sucio...”

“... del todo mal...”

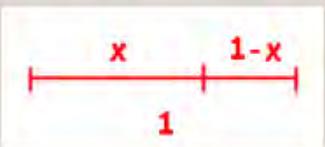
“...bien mal...”

“... tan pequeña que no me podía cargar ni una gallina (de altura) y como hace ni más (de tiempo) dos juventudes...”. Lucrecia.

“...para la medida de la sisa coloque mitad de espalda, para la medida de la cintura doblamos en dos la medida del cuello y sacamos la cuarta de la medida de la cintura para el diseño de la misma cintura”... Yolanda Palacios⁴¹.

“El centro más céntrico, como si entre dos extremos estuviera el equilibrio”

Figura 12. Sección áurea

<i>MEDIA DORADA O SECCIÓN ÁUREA.</i>	
<i>La sección áurea es la división armónica de un segmento en media y extrema razón.</i>	<i>Es decir, que el segmento menor es al segmento mayor, como este es a la totalidad.</i>
	$\Rightarrow \frac{1-x}{x} = \frac{x}{1}$
$x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.61803398 \dots$	

Fuente: Esta investigación

⁴¹ Discurso Quipuniano en el diseño de modas. Yolanda Palacios Gómez.

Tabla 8. Voces Pastaza s.

VOCES PASTAZA S. DISCURSO GIRANDO EN MEDIA DORADA.

TODO		
CASI TODO		UNO
ALGUNOS	UNOS	
NINGUNO		
ANTEBRAZO Y MANO <i>"la metió incompletamente"</i> <i>Chasco</i>	BRAZO <i>"un poquito"</i> <i>Medito – no mucho</i> <i>chiningo</i> <i>misinga</i>	MANO <i>"unito"</i> <i>Chulla</i> <i>Guambr</i> <i>a</i> <i>Guata</i>
SOLO LE FALTÓ METER LA MANO <i>"la metió casi toda, pero no toda"</i> <i>Tracalada</i> <i>Churillada</i>		
TODO EL BRAZO <i>"la metió toda"</i> <i>Chicacuar</i> <i>Bien mal – Limpio sucio.</i> <i>Prolongar la "vocal" Chilpéroo</i>		
NO METIÓ NI LA PUNTA DE LOS DEDOS <i>"Ni la metió"</i> <i>Señalar la nada. Con la mano en señas.</i>		

Fuente: Esta investigación

4.2.5 Dos II y Dual II. Las cantidades que denotan "dos", en un ser dual, se expresan con la voz "Parca". Para expresar cantidades que denotan "dos" elementos de la misma especie, es decir, par de cosas, se utiliza "Pacha".

Parca = dos dual.

Pacha = dos universal.

4.2.6 Tres. Para expresar cantidades que superan al “dos”, se utilizarán unas voces y fonemas múltiples que plantean un discurso en términos de la media dorada, en términos “Quipunianos”, tal como se expuso en la anterior tabla del discurso.

Se concluye que para cantidades superiores a “tres” no se encontró evidencias o registros simbólicos estructurados que dieran noticia de un sistema. De la misma manera, no se evidencia la existencia del concepto de “e-simas”, es decir, no existen décimas, ni centésimas. Aún en la cosmología actual. Pues, claramente entre dos discursos de individuos Pastaza s nunca observé a ellos fraccionar (la unidad) entre tres o más partes. Ellos entregan al merecedor la unidad completa. No obstante, existen evidencias que los pastos hicieron cuentas registrables de unidad en unidad, hasta un universo más allá del número diez o un universo menor que diez. Esto lo hicieron mediante muescas, agujeros o vainas. Esto es evidente en las muescas de los petroglifos del municipio de Cumbal y Berruecos.

4.2.7 Conteo. En el municipio de Arboledas Berruecos se encuentra una obra rupestre con 13 muescas que nos dan noticia de un conteo, ellos estaban contando unidad por unidad cada uno de los trece meses del calendario lunar. En la obra rupestre, Hernando Viveros y Alexander Rodrigo observaron a simple vista los 13 huecos dedicados a cada mes lunar y un gran huequito dedicado al Sol.

Figura 13. Fotografía Muecas. Petroglifo de Berruecos (Arboledas). Rodrigo y Luis H Viveros

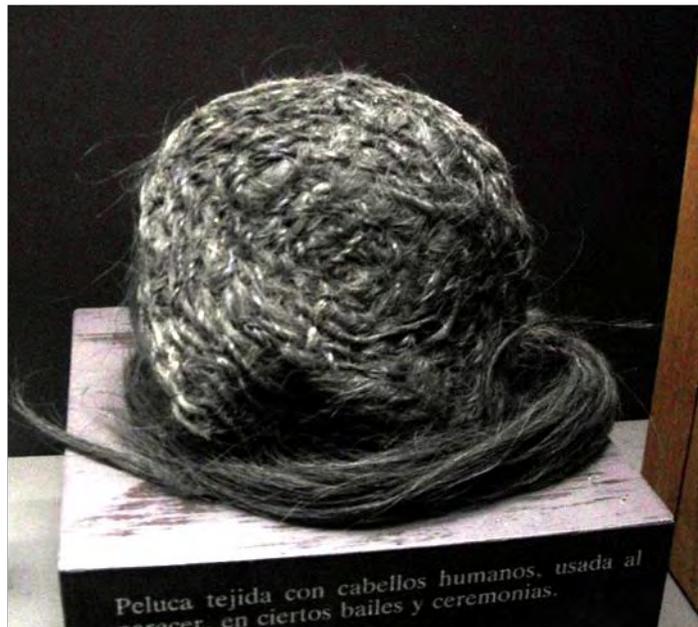


Fuente: Esta investigación

4.3 CATEGORÍA B. CONTABILIDAD Y REGISTRO

Existen evidencias de instrumentos de contabilidad. Especialmente, reconocemos al “Quipu”, como el instrumento de una familia lingüística quechua de comunicación contable. Perteneció al imperio Inca, el cual, como hemos dicho, fue utilizado entre los ciudadanos de la cultura Pastaza, en el lenguaje común y como herramienta contable. Se destaca la existencia de registros contables, (todavía objeto de discusión), en los registros simbólicos de los tejidos bordados, en las trenzas y en los nudos de manufactura Pastaza. También, en las yupanas con casilleros de 40 espacios planos.

Figura 14. Trenza de un Pastaza . Museo del oro, Banco de la República, San Juan de Pasto.



Fuente: Esta investigación

Ahora bien, los Pastaza comercializaban a través de los *mindaloes* o mercaderes que organizaban los mercados o *tiángueces* en zonas estratégicas. Pagar significaba *troc*ar una cosa por otra. Todos, especialmente las mujeres, conocían las equivalencias entre la mayor parte de los artículos, basándose en la calidad y la necesidad. Para las transacciones se utilizaba una especie de monedas llamadas *chagualas*, *botones de oro*, *carat*os o *sartas*, *collares de hueso* y los *mullos* fabricados de conchas. Esto evidencia que sabían registrar sus asuntos contables. Sobre este particular, es útil apreciar la decodificación de los textos que se anexa a esta investigación.

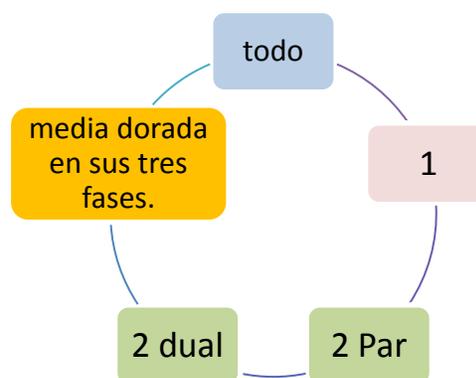
4.4 CATEGORÍA C. ORGANIZACIÓN

Entre los Pastaza s son notables algunos fenómenos donde se manifiestan “relaciones y posicionamientos” de distinta naturaleza. Ejemplo: la categorización de clases del pueblo Pastaza; los principales se ubicaban en la cima de la espiral, es decir, en la cima de una colina. La distribución social del trabajo entre los Pastaza s era solidaria y colectiva, puesto que existía un sistema de cultivo de micro verticalidad y un sistema económico de trueque. La asignación natural de la tierra correspondía al cacique quien la distribuía de forma proporcional al número de familias e integrantes. Se manejaba una organización económica similar al ayllu de los Incas. (ver las fotografías N° v, vi, vii y viii de la revista fotográfica, sistema micro vertical)

Los registros de las “relaciones – posiciones” cuantificables, que definen la “organización Pastaza” obedecen a un sistema topológico en configuración geométrica de “churo cósmico y espiral esférica”. (Ver análisis de resultados, capítulo 5, la espiral esférica)

Sobre la organización espacio - temporal. Que va primero, lo mediato y que va después, cual es el inicio del final. Existe la continuidad o la realidad es inconexa. Son todos problemas de topología matemática ya resueltos por los Pastaza y expuestos en párrafos anteriormente como la búsqueda permanente del equilibrio de extremos opuestos. En este sentido, difieren del tiempo y espacio lineal de los europeos. El tiempo y espacio entre los Pastaza es un continuum circular que no se detiene jamás. (ver página 77, dibujos a mano alzada de las organizaciones humanas)

Figura 15. Diagrama posible para el orden numérico Pastaza .



Fuente: Esta investigación

El “número Pastaza ” es un dato que vive en un mundo organizado con espirales y círculos altimétricos concéntricos y con fugas. Puede observarse en obras rupestres con espirales, o mejor, en un viejo poblado Pastaza.

Aquí es necesario hacer un contraste entre el cómo ubicaron los números las diferentes culturas. Hay muchas formas de organizar los números. La forma clásica europea los ubica en una línea infinita que hace las veces de recta numérica, métrica y cartesiana, en correspondencia biunívoca con los números reales. Los Pastaza s, en cambio, ubican al número en una especie de bolsa sin orden lineal ni orden métrico, en un contexto multidimensional que identifica al número como un ente que sobresale de adentro hacia afuera, de lo blanco a lo negro, de lo “x” hacia lo “y”, es decir, en términos duales opuestos. Ejemplo, podemos contar el número de casas y el espacio definido entre ellas en un territorio Pastaza, tomando en cuenta el espacio topológico ocupado por la espiral. Esto explicaría fácilmente este orden numérico de la Pseudobolsa. Por ejemplo, considere la expresión: La docena de arriba y la docena de abajo. Ahora bien, terminando con el contraste de occidente, en donde el tiempo es lineal y mensurable, a la manera de estancos. Entre los Pastos, por el contrario, el tiempo es un continuum circular que surge del mito. (Ver análisis de resultados, página 76 y 77)

4.5 CATEGORÍA D. RELACIONES NUMÉRICAS Y OPERACIONES

Entenderemos por operación multi-partita (binaria, trinaría, cuartanaria, etc.), a la capacidad de obtener un producto – de segundo orden – por la aplicación de acciones conjuntas sobre las (binas, trinas) – de primer orden. Ahora bien, obtenido el producto, se entiende consumada la acción. Luego, aunque los pitagóricos arguyan que la operaciones matemáticas son tal como las conocemos en la actualidad. Para los Pastaza s, enmarcados dentro de la escuela constructivista, veremos que obtienen el producto de la operación construyendo las actividades. Quiero ser enfático en afirmar, que la operación en multipartes, en este contexto, no funciona al revés. Es decir, dadas las operaciones productivas como hechos facticos, el producto no puede ser únicamente el registro a posteriori de las actividades con sólo dos entes (operaciones binarias). Entendiendo esto, se pueden operar más de dos entes, o si se quiere, todos los entes involucrados, con una sola operación de múltiples variables que busca un equilibrio - (*operaciones con objetivo óptimo*). Ver los análisis de resultados. Página 81. Operaciones.

En Cumbal (Nariño) existe un lugar donde permanece una piedra con registros impresos sobre la superficie que datan de fechas prehispánicas y nos dan razón sobre operaciones con varias cantidades, multiplicidad con múltiples variables y contabilidad operacional.

Las fases lunares que se suceden cíclicamente cada 28 días, obedecen al mismo principio de multiplicación.

4.6 CATEGORÍA E. PREDICCIÓN DE EVENTOS

Entre los antiguos habitantes de la cultura de los Pastos se realizaban ceremonias y bailes en honor al retorno anual del paso del Sol. El cuál ocurre con cuatro marcados nodos por cada año de 365 días, dentro del marco las cuatro estaciones del año. Particularmente, aún se conserva entre los habitantes de los resguardos del gran Cumbal, Panán, Mayasquer y Aponte, la festividad de la llegada del solsticio, en el nodo de la eclíptica del 21 del mes gregoriano de Junio.

En este sentido, para esta investigación, la anterior festividad es una de las pruebas contundentes de la predicción de eventos naturales y astronómicos. Adicionalmente, veamos lo expresado por el pensador nariñense, Doctor Armando Quijano⁴³, en la introducción y en las conclusiones de uno de sus tantos libros sobre este particular:

“... los antiguos construyeron observatorios astronómicos...”, “...en Nuevo México, en Angkor Vat en Camboya, Stonehenge en Inglaterra, Abú Simbel y Gizeh en Egipto, Chichén Itzá en México, Nazca en Perú, Puntichil en Ecuador, etc...”, “... en el Departamento de Nariño, existen algunas evidencias que permiten pensar que esta conexión cósmica también se dio entre los Pastos y Quillasingas. Por ejemplo, es común encontrar que a uno se los símbolos más representativos de Nariño, como lo es la estrella de ocho puntas, se le dé una interpretación solar...”

Finalmente, el pensador nariñense hace un análisis astronómico de posición, con bastante precisión, informándonos sobre la *sombra del espiral* llegando a las siguientes conclusiones,

“... el estudio de Astronomía de posición realizado en el petroglifo de “La Gran Espiral”, permite concluir que este vestigio legado por los primeros pobladores del Valle de Atríz, perfectamente podía servir como calendario solar. Efectivamente, en el se puede observar que dependiendo de la época del año cuando el Sol ilumina a un instrumento colocado en el agujero ubicado cerca del centro de la espiral (por ejemplo, una vara de madera recta) y al extremo superior del petroglifo, las sombras resultantes tienen una característica particular que identifican el paso del Sol por los puntos del solsticio de invierno, del equinoccio de Primavera, del solsticio de verano y del equinoccio de otoño. Asimismo con el regreso del sol por un mismo punto de la eclíptica, la secuencia en que se producen las sombras se repite...”

⁴³ Ibíd., p. 32.

Es evidente que la estrella solar de ocho puntas y las espirales grabadas sobre piedras en forma de batea, elípticas y con relieves, correspondían al mismo calendario solar utilizado entre los Pastaza s. Su objetivo, predecir eventos climáticos y atmosféricos, los cuales se sucedían de acuerdo a las cuatro estaciones del año. Naturalmente, esto servía para las fiestas de cosecha, de cultivo, de migraciones y de sequías.

4.7 CATEGORÍA F. GEOMETRÍA Y DIMENSIONAR EL TERRITORIO

La existencia de evidencias entre los vestigios de la cultura Pastaza por dimensionar, medir y localizar su territorio están registradas mediante los elementos culturales de las obras rupestres (círculos concéntricos, espirales, churos, ejes de transformación, entre otros). Este hecho nos habla muy bien sobre la capacidad de dimensionar y medir de la cultura de los Pastos. Para ver la excelente capacidad de localización y manejo de rutas de orientación ver los dibujos a mano alzada de las páginas 77, la mejor ruta y los diagramas de caminos). Adicionalmente, los aborígenes Pastaza s escogían muy bien su territorio de cultivo en función de la productividad, variedad y placer. Este oficio le imprimía una preponderancia al territorio que les obligaba a localizarlo, medirlo, cuidarlo y protegerlo. Notemos lo expresado por el doctor Pedro Verdugo⁴⁴:

“... los pastos vivían en pequeños poblados sobre las cimas de las montañas de poca inclinación y donde cerca pasaba una acequia utilizada para proveerse de aguas. El estatus fue ejercido mediante el control sobre las principales tierras de cultivo que cultivaron en micro verticalidad y esto les facilitó el desarrollo de una agricultura intensiva al aprovechar la diversidad de pisos térmicos y de ecosistemas presentes...”

⁴⁴ *Ibíd.*, p. 103.

Figura 16. La fotografía derecha - Tangua (Nariño). La fotografía izquierda Chan (Perú). Biblioteca Jorge Garcés Borrero. Centro para la Ciencia, la Cultura y la Recreación. Rodrigo Lloreda Caicedo – Cali. Digital Globe.



Fuente: Esta investigación

Esta escogencia de las mejores tierras de cultivo (según el criterio de terrazas) es un legado que se transmitió desde la cultura Aimara. Para facilitar la interpretación del lector sobre este asunto le invitamos a documentarse sobre la fortaleza del Machu Picchu en Perú. Por ahora, basta con hacer una comparación entre la sabana de Tuquerres – Ipiales - Carchi, visualizada en el verde intenso cromático de la derecha de la figura N° 16 y la fotografía satelital de la izquierda de una región costera del Perú.

Siguiendo al investigador Bishop⁴⁵, quien ha sugerido que “...*hay ciertas actividades fundamentales basadas en el entorno, que son esenciales para el desarrollo del conocimiento matemático: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar...*”. Nos interesa en esta sección la actividad de localizar y medir. *Bishop* escogió el vocablo de localizar para caracterizar las actividades relacionadas con saber desplazarse, conocer el área, viajar sin perderse y relacionar objetos entre sí.

Entre los Pastaza s la ubicación espacial es configurada desde un churo; es decir, su espacio topológico obedece a una gran espiral con centros duales y complementarios, lugares donde se ubicaban los señores más importantes.

⁴⁵ BISHOP, Op. Cit., p. 47.

Figura 17. Espiral esférica.



Fuente: Esta investigación

Adicionalmente, los círculos concéntricos son elementos de localización espacial. Similarmente para la ubicación sirven los espirales.

4.7.1 Geometría asociada a la agrimensura. Geométricamente podemos diferenciar un grupo de elementos, estos persisten en todas las obras rupestres, en los tejidos bordados, en los cultivos y en las cerámicas de la cultura Pastaza . (ver fotografías v, vi, vii y viii, de la cartilla fotográfica)

4.7.2 Los círculos concéntricos. El crecimiento productivo y el desarrollo agrícola de la cultura de los Pastaza s, a partir de una buena dimensión del territorio, seguramente que fue una de las bases que permitió la fundación de la cultura Pastaza . (ver página 77).

Conquistado el territorio (*medición de fuerzas*), el sedentarismo de la ocupación, obligó a los afortunados habitantes de este territorio el empleo de la agricultura y la transformación de distintos materiales en objetos útiles (*uso de la razón*). Todo fue posible a través del fuego (*las transformaciones sólidas son geométricas*). Después, sobrevino la vivienda (*la arquitectura del diseño usa matemática*) y los vestidos como hogares y fuentes de refugio, protección y calor. Finalmente, llegó el poblado y su gobierno (*arquitectura del pueblo, la limitación del terreno, la agrimensura*). Esta forma de cultura basada fundamentalmente en la agrimensura micro vertical de terrazas (*optimización matemática dual y complementaria del territorio*), permitió a los antiguos Pastaza s la creación de elementos filosóficos de contrastes múltiples, de donde surgieron los elementos geométricos, matemáticos y astronómicos.

Figura 18. Círculos concéntricos.



Fuente: Esta investigación

Códigos rescatables de los círculos concéntricos: Medición de fuerzas. Uso de la razón. Las transformaciones sólidas son geométricas (ver el Sol en oro). Arquitectura del pueblo, la limitación del terreno, la agrimensura. Optimización matemática dual y complementaria del territorio.

Con tan diversas y tan variadas colinas, entre la cultura Pastaza existieron tantos centros “sillas de montar” como montañas en una cordillera. El centro era múltiple y omnipresente, dependiendo de los señoríos, de las colinas y las mejores tierras de cultivo. De esta manera, podemos identificar claramente su ubicación espacio temporal no lineal. Este primigenio patrón mental gobierna reiterativamente todos los siguientes patrones de reconocimiento, haciendo una circunspección del centro principal como centro del cosmos. Aún así, el centro es dinámico y existen múltiples centros.

4.7.3 El eje de las transformaciones y la simetría. Con fundamento original en los círculos concéntricos, veremos entre los Pastaza s, que está bien definido un eje cósmico de conexión universal y ultra terrenal. Este “eje” nos define, la negación del plano unidimensional, para adentrarse en un mundo multidimensional. Es decir, el eje principal irradia a partir del mismo y subiendo por todas las dimensiones.

Pues bien, el mismo eje que pasa por el centro de los círculos concéntricos, une el centro del cementerio, el centro de la vivienda principal y el centro de la tumba principal, desde donde se trasmuta el fuego de una llama ardiendo. Porque en torno suyo, el desorden de la vida exterior, deviene en orden.

De esta parte, podemos establecer lo siguiente: una vez definido el centro del cosmos con los círculos concéntricos. Básicamente, lo que hemos creado es un patrón mental primario. Después de esto, a partir del eje emergen naturalmente todas las transformaciones. Desde lo más profundo hasta lo más elevado en el universo. Creando los esquemas mentales primarios que irradiarán con su luz hacia todas partes. Anotemos, el oro simboliza la transformación, así pues, el orfebre del oro es un transformista.

4.7.4 Las formas geométricas de los tejidos y cerámica. En las danzas del municipio de Cumbal, la vestimenta tiene tejidos con arquetipos cosmológicos y geométricos de tradición milenaria. "...forman parte de un pensamiento geométrico de nuestras culturas..."⁴⁶. Subyacen en los tejidos formas con grupos simétricos planos, como expresión geométrica del ritmo y de las proporciones. Esta ornamentación y vestimenta puede ser considerada, como una parte de las matemáticas desarrolladas.

⁴⁶ GUERRERO, Gerardo León. Estudios sobre el municipio de Cumbal. Bogotá: Internacional de Impresos el Dorado Ltda, 1998. p. 23.

Figura 19. El Sol de los pastos. La celebración del solsticio de verano en el petroglifo de los machines (Cumbal, Colombia). CESMAG.



Fuente: Esta investigación

4.7.5 Figuras geométricas en las obras rupestres. En la siguiente tabla vamos a caracterizar las figuras geométricas de los arquetipos más persistentes en las obras rupestres registradas en el Departamento de Nariño. Estos registros hacen parte de una prestigiosa investigación consignada en el documento “*Hacia una interpretación cósmica de los vestigios legados por las Etnias Pasto y Quillasinga*” del investigador nariñense, Armando José Quijano Vodniza.

Tabla 8. Símbolos geométricos.

Símbolo en la obra rupestre	Petroglifos
Sol de los pastos	2
Espiral	41
Líneas	19
Puntos	8
Círculo	6
Triángulo	7
Rectángulo	5
Circulo Radiado - Sol	3
Círculos concéntricos	2
Rombos con diagonales	2
Figura en forma de luna	1
Figura en forma de disco	1
Media circunferencia	1
Figura en forma de estrella	1
Figura en forma de escalera	1

Fuente: Esta investigación

4.8 CATEGORÍA G. SISTEMAS (DESAPRENDER). NODOS DE NUMERACIÓN

Los sistemas han existido desde la creación de universo. Sin embargo, la palabra “sistema” es una expresión recientemente acuñada en la matemática moderna. Los sistemas numéricos tal como están hoy día, son el resultado de un esfuerzo conjunto franco - español, por unir el sistema decimal con un patrón de medida universal, denominado “metro”. El sistema (métrico) de numeración decimal hace una correspondencia biunívoca entre el conjunto de los números reales y el conjunto de todas las distancias euclidianas medibles y no medibles. Las distancias se miden en el plano cartesiano de referencia casi internacional. Esta idea, relativamente nueva, tan solo data desde hace un par de siglos de antigüedad.

Ahora bien, las evidencias en sistemas de numeración encontradas por mi están limitadas a los parámetros arcaicos de esta etnografía. Las cuales se restringen exclusivamente al calendario astronómico de la estrella solar y al modo de numeración, sin base estándar métrica, que utiliza nudos y cadenas.

En tanto a los nodos de numeración, con nudos y cintas, veremos que aparece en tejidos, trenzas y cabuyas, las cuales son adornadas con distintos colores. Podemos destacar que no existe, “no pudo existir” evidencia de una base numérica para el conteo. No obstante, existió una simbología básica, que para efectos prácticos de comunicación contable, vendría a ser lo mismo.

Se repartían un grupo de cabuyas, cada cabuya tenía diferentes nudos - separados a distancias irregulares -, como unidades proporcionales se necesiten. Asimismo, se seriaba las cabuyas con tantos colores como cualidades se necesiten. Así sucesivamente, se continuaba repartiendo y distribuyendo nudos, distancias y colores. Este sistema tan difundido en América pertenece a una familia de comunicación contable que tuvo su máximo esplendor en el instrumento incaico denominado **quipu**. Se tiene noticia de que los nativos de América se comunicaban a través de códigos encriptados y enviados en la cola de los caballos que tripulaban los conquistadores. Actualmente, es para destacar que el código de barras utilizado en las tiendas de cadena, es un plagio de la idea inca del **quipu**. A continuación veremos el código de barras.

Figura 20. Código de Barras comercial.



Entre la comunidad de los Pastos, las transacciones económicas nos evidencian situaciones de conteo. Históricamente, entre los Pastos se utilizaba una especie de monedas llamadas **chagualas**, **botones de oro**, **caratos o sartas**, **collares de hueso** y los **mullos** fabricados de conchas. Todos, incluso las señoritas, conocían el valor del cambio. Este sistema financiero evidencia la existencia de un *Sistema de Numeración Di básico*.

En tanto, astronomía y calendarios, podemos decir con suficiente autoridad que los Pastos contaban de veintiocho “28” unidades en veintiocho unidades, en un sistema de base cuártico “4”. Luego, es claro que para definir un calendario lunar del año, se debe seriar - de luna en luna - “de 28 en 28 días”, esto es, prácticamente multiplicar ese factor lunar, hasta trece veces y terminar el año. Ciclando cualidades distintas y con la vuelta de retornar al principio. Pues bien, existen tantas lunas como meses en correspondencia biunívoca y cada mes es una cualidad distinta. Las fases lunares que se suceden cíclicamente obedecen al mismo principio de multiplicación.

Lo anterior no presenta dificultad a un profesional de las matemáticas con conocimientos en astronomía. Actualmente, con los instrumentos de la física moderna se puede comprender el lenguaje del universo mediante la captura de imágenes de sondas espaciales, las cuales, son de fácil lectura para un computador, por ser diagramas con franjas de barrido que están dentro del espectro electromagnético. Diagramas que son traducidos por una máquina binaria, o bien, el mismo ser humano puede traducirlos en un lenguaje comprensible y calificable.

Por ejemplo, en la figura “estrella solar de ocho puntas” de la obra rupestre del municipio de Cumbal, denominada “*el sol de los pastos*”, encontramos dibujados:

cuatro seres cuadrúpedos con sus cuatro patas. También, se puede observar con bastante naturalidad - dos rayos, duales y opuestos, con “cuatro cúspides” cada rayo, que representan las “cuatro” estaciones en un desfase dual de un ángulo recto. Custodian el arquetipo dos seres humanos denominados “Los guardianes”, el mayor y el menor, personas que totalizan “cuatro” piernas y que presumiblemente están guardando los tiempos de las cosechas. Se refieren “simbólicamente hablando” - al invierno mayor y al invierno menor -, que se suceden cada dos años, para un total de “cuatro” inviernos dentro de un ciclo completo de dos años. Además, nos dicen que los inviernos están de forma desfasada. Existen en realidad “cuatro” semanas de siete días en el ciclo del mes lunar, correspondientes a dos series de las “cuatro” fases lunares. Similares situaciones se tienen con el verano, otoño y primavera. Actualmente, denominamos a este fenómeno sideral, movimiento de precesión de la tierra.

Para apreciar una pequeña parte del petroglifo del “*sol de los pastos*”, referenciarse tres páginas atrás en la figura N° 19, el cual, también puede ubicarse en el territorio sagrado del municipio de Cumbal (Nariño).

Estas discusiones, corroboran la posible existencia de una forma de numeración incipiente en base cuártico “4”. No podemos olvidar y es para destacar, que la matemática de la cultura Pastaza no cayó en el error de auto referenciar exageradamente el número “cuatro”, los Pastaza s para soslayar esta dificultad epistémica, utilizaban un sistema de relieves artísticos y la concavidad de las piedras.

Hacemos notar que referenciar un símbolo numérico y sobrecargarlo con tantas referencias redundantes de información, es una técnica digital de cifras decimales, que solo se alcanzó en occidente hasta la era de la tecnología. Es decir, los pastos no utilizaron decimas o centésimas. Esto está, mejor explicado con anterioridad en el problema estadístico del fenómeno del clima de la categoría universal número.

Sistema métrico decimal y el metro: El señor Demetrio Gómez afirmó sobre el uso del vocablo metro lo siguiente: “... Algo para medir, aunque no es muy utilizado en el vocabulario y, en las situaciones no se lo utiliza...” “... se utiliza el metro cuando hay que hacer documentos, de pronto en las construcciones y los arquitectos, pero la gente no lo utiliza mucho, si se refieren a distancia de un lugar a otro, entonces se utiliza con tiempo, desplazarse de una vereda a otra, por ejemplo, media hora en carro, una o dos horas en caballo, o tres jornadas por ejemplo, cuanto se gasta de aquí al Ecuador, unas dos o tres jornadas y antes se decía a una jornada de caminata, desde la madrugada hasta donde lo cogía la noche, eso es una jornada...”

4.9 CATEGORÍA H. PERFECCIÓN EN LAS MATEMÁTICAS PASTAZA S.

La perfección, entendida como la satisfacción total y progresiva de un conjunto de requisitos, no es una idea Pastaza. La perfección, tal como la comprendemos hoy día, es una idea europea que buscaba entre otros atributos, patrones físicos, conductas y un comportamiento espiritual.

Por ejemplo, en el campo de la música, aunque parezca extraño e irracional, existe perfección musical en una disonancia rítmica, cuando se la observa con la cosmovisión Pastaza. Luego, la perfección buscada en la cultura Pastaza es multidimensionalmente proporcional a la naturaleza observable bajo el orden del cosmos por ellos establecido. Así las cosas, veremos inmensa perfección en los siguientes símbolos:

4.9.1 La espiral. El sendero que conduce al centro. El centro de la espiral estaría representando el centro del cosmos, el lugar sagrado por excelencia, y el cual se alcanzaría por la unión de dos pares opuestos, como se hace evidente en el petroglifo de “La gran espiral” de Sandoná.

4.9.2. El churo. El sentido cósmico (ordenado) de todo lo creado percibido por el pueblo Pastaza , en las manifestaciones cíclicas de la naturaleza; el retorno diario y anual del sol, en las fases de la luna. El ímpetu o el impulso que le hace describir la trayectoria de la espiral.

4.9.3 Los círculos concéntricos y las transformaciones. Estos prototipos están trazados geoméricamente con suficiente perfección y maestría en las obras rupestres. Además, permanecen las explicaciones orales en los habitantes actuales de Nariño y permanecen sin penumbras. Es decir, actualmente un dibujante, puede diseñar los prototipos, basado únicamente en la descripción de dichos elementos. Es decir, escritura oral que trasciende con el tiempo y que puede estar otorgando a las obras rupestres la misma popularidad que el libro de los Elementos del matemático griego Euclides.

4.10 CATEGORÍA I. OPTIMIZACIÓN

Actualmente, para optimizar los recursos en condiciones restringidas existen en matemáticas muchos modelos lineales y no lineales. Todos los métodos convergen en alcanzar uno o varios objetivos requeridos por un conjunto de criterios.

Ahora bien, dentro del tema que nos ocupa, observemos en nuestra etnografía que los integrantes de la “*cultura de los pastos*”, vivían sobre las cimas de las montañas de poca inclinación y con terraplenes. Cerca de una acequia de agua utilizada para regar las chagras; para cocinar, bañarse y, en fin, para proveerse de aguas. Su forma de cultivar era un sistema de micro verticalidad de terrazas que les facilitó el desarrollo de una agricultura intensiva, en diversidad de pisos térmicos y ecosistemas. Se realizaban cultivos escalonados en las laderas, hondonadas y pequeños valles, en regiones de altimetría diversa o “sistemas latitudinales”; en las mesetas frías de Tuquerres, Ipiales y Carchi se cultivaba la papa, olluco, oca, quinua y calabaza; en las laderas templadas andinas del Guátira, el maíz, frijol, camote, maní, zapallo, yuca y cabuya; y en el valle cálido del Chota el algodón, coca y añil. Claramente, en los contrastes, en los altibajos y en la variedad está el placer. Entendiendo esto, la cultura Pastaza tuvo que luchar con su naturaleza para poder operar con muchas variables simultáneamente, o si se quiere, pensar en todos los entes involucrados y realizar operaciones de múltiples variables buscando el equilibrio - (*operaciones multiarias con objetivos óptimos*).

Para comprender mejor la perfección de estos símbolos remitirse a los dibujos a mano alzada de las páginas 77, las mejores rutas, la orientación y la organización del ser humano. También, están mejor explicitados en el capítulo cinco donde se analizan los resultados obtenidos.

4.10.1 Algunas acotaciones de escritura antigua y lenguaje. Ahora bien, existe una diferencia bastante notable entre la aritmética escrita del viejo mundo y la aritmética escrita del nuevo mundo. La escritura de la primera nos hace pensar erróneamente, que la europea es más desarrollada que la nuestra. Su marcada diferencia radica en una perfección extrema a la hora de escribir con letras y semántica matemática. La perfección europeizante está desplegada en la escritura.

En los andes de América, no podemos asegurar que existió una similar perfección “según la conceptualización europea” en las formas plásticas y escritas, pues dicha perfección “según como se concibe en América” se define de otra forma. Aquí en América nunca existió, o bien, si existió fue olvidado el antecedente escrito del cuerpo conceptual que definiera un lugar perfecto para el mundo de las formas puras – ideas – y otro mundo real para las formas concretas. Al contrario, se piensa que este es un falso argumento, pues este mismo argumento, nos lleva a crear adicionalmente otro concepto - “ilusión en las formas puras” -, generando desilusión, desidia, desespero y alucinación. En su lugar, entre los habitantes de América existe, porque aún existe, la malicia indígena que nos permite idealizar mundos posibles de construir en el desarrollo normal de la nuestras vidas, mundos presentes donde estamos todos, es decir, realidades sostenibles.

Por tanto, la filosofía (y por ende las matemáticas) andinas son bastantes naturales e impredecibles. Desarrollamos una misteriosa armonía con la naturaleza, con el universo y con el cosmos, construyendo calendarios de profunda connotación científica, pero sin un soporte formalmente plástico y escrito. Supongamos que los antiguos precolombinos, por placer, escribieran con papeles las matemáticas por ellos utilizadas, con certeza nos quedaría demostrado, que nuestra escritura matemática, sería tan plástica y estética, como lo es actualmente nuestra orfebrería. Hacemos con las piedras de oro lo mismo que el europeo hizo con las letras.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los respectivos análisis de resultados aparecerán en las secciones de “*comentario o debate*” o como título de cabecera. Además, lo presentado en este capítulo pertenece a un tema investigativo mucho más amplio sobre los fundamentos en ciencias naturales precolombinas. No obstante, en este capítulo se analizan los resultados y las concepciones históricas, focalizándose en reconstruir un modelo de pensamiento estructurado (matemático) en la cultura Pastaza. Se reconstruye desde “conceptos claves” de las matemáticas locales. El modelo se constituye a partir de categorías que fueron estructuradas al interpretar los respectivos rasgos socioculturales.

Comentario o debate: dichas concepciones, se consideran en esta investigación, como epistemología espontánea, porque forman parte de un sistema de mitos y creencias, que según sea su naturaleza, se pueden (incluso) constituir en un nuevo paradigma (obstáculo) que reinterprete las ciencias. Por lo anterior, en lo siguiente, serán importantes las definiciones, en ese orden de ideas, una creencia es un conocimiento viable en la medida en que facultó al hombre Pastaza a lograr sus propósitos en circunstancias difíciles de montaña y selva. Se asume además la necesidad de situar dichas concepciones en el contexto del departamento de Nariño, porque éstas traen implícitas no solo vacíos, dificultades y contradicciones propias, sino también, los sueños, anhelos, psiquis, potencialidades y aciertos, asociados a los procesos históricos de enseñanza en prácticas educativas que tuvieron que darse entre todas y cada una de las regiones más importantes de Nariño.

En esta micro sociedad Pastaza, hipotéticamente desarrollarán un modelo de pensamiento primigenio (estructurado y matemático) que se evidencia desde un conjunto de creencias y prácticas socioculturales que fueron categorizadas. Adicionalmente, se evidencia un proceso de transmisión cultural de generación en generación. *Comentario o debate* : De otra parte, al revisar la literatura, documentalmente se identificó que desde finales de los años ochenta, las investigaciones en antropología, historia y fundamentos de las ciencias para el continente americano, se constituyen por separado en líneas de investigación en el ámbito colombiano e internacional, representadas en un número elevado de artículos y tesis doctorales de autores como: Claudia Afanador y Mireya Uscategui (1985)⁴⁷ con “*Presencia del diseño prehispánico en la artesanía de los andes septentrionales*”. También, la misma antropóloga colombiana, Claudia afanador⁴⁸

⁴⁷ AFANADOR, Op. Cit., p. 75.

⁴⁸ *Ibíd.*, p. 79.

nos presenta: "*Cultura y cosmovisión andina*". De otra parte, Clara Higuera⁴⁹ presenta un estudio sobre "*la Concepción Matemática Indígena en la Amazonia Colombiana*". Finalmente, Víctor Albis (1987)⁵⁰, propone una forma clásica para estudiar la geometría del diseño prehispánico de la estrella solar del municipio de Cumbal, en un artículo científico denominado "*Las proporciones del sol de los pastos*". En este último artículo se realiza un estudio de las proporciones de un símbolo andino, sin embargo, su valioso análisis está todavía demasiado apegado a la moderna geometría euclidiana, al plano cartesiano y al reciente sistema métrico decimal. Si bien es cierto que este análisis es un esfuerzo genuinamente matemático, también es cierto, que se aleja diametralmente de la intención de nuestra investigación de desarrollar las ideas que enmarcan todas las creencias existentes acerca de la estrella solar.

Nos queda el camino de alejarnos de la modernidad matemática científica con la intención de empezar a comprender la estructuración de las nociones históricas en ciencias. En este sentido Luis Cornelio Recalde⁵¹, nos presenta: "*La lógica de los números infinitos: un acercamiento histórico*" y "*Medida, número y magnitud en la antigüedad griega*" *Una perspectiva histórica epistemológica*. Los artículos de investigación de Luis Recalde⁵² abordan temas como la construcción de las concepciones primarias en las ciencias de las cantidades.

Las anteriores investigaciones se presentan bastante sesgadas, con una forma de ver tradicionalmente europea. No obstante, se observan muy atrevidas en modernas investigaciones culturales y empiezan a mostrarnos una nueva tendencia latinoamericana hacia el cambio conceptual y constructivismo, tal como lo planteaba la investigadora latinoamericana Gabriela Hernández (2001)⁵³, quien actualmente estudia distintos factores asociados al género y la raza, entre otros. De manera más resuelta, el norteamericano Alan Bishop⁵⁴, propone seis actividades para estudiar las prácticas matemáticas de las culturas en su investigación denominada *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Adicionalmente, afirma Bishop, que la matemática que se enseñan actualmente en

⁴⁹ HIGUERA. A, Clara. *Concepción Matemática Indígena en la Amazonia Colombiana*. En: revista latinoamericana de etnomatemática. Vol. 1. Bogotá, Febrero, 2008. p. 223.

⁵⁰ ALBIS. Víctor. *Las proporciones del sol de los pastos*. Boletín de Matemáticas, Bogotá, v. 21, n. 2-3, Pp. 110-134, 1987. p. 80.

⁵¹ RECALDE C. Luis Cornelio. "*La lógica de los números infinitos: un acercamiento histórico*". En: Colombia Matemáticas. Cali: Universidad del Valle, 2004.

⁵² *Ibíd.*, p. 66.

⁵³ HERNÁNDEZ, Gabriela. *Constructivismo humano y cambio conceptual*. Tesis. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2001. p. 63.

⁵⁴ BISHOP. Op. Cit., p. 49.

las escuelas y universidades, no son las únicas que existen. De hecho, afirma que las prácticas socioculturales de muchas culturas demuestran todo lo contrario.

Regionalmente, los pensadores latinoamericanos, Fernando Huanacuni (2003)⁵⁵, Alexander Viveros⁵⁶ y de otra parte, Ramiro Estacio⁵⁷, gobernador indígena de Panan (Nariño). A partir de una serie de conferencias lanzan un serio reparo a las cuatro estaciones e inician el debate sobre la comprensión de la naturaleza mediante los *ritmos, fecundidades y ciclos*. Ya lo decía Fernando “*como si los seres humanos pudiésemos vivir al margen del cosmos, de la naturaleza*”. Incitándonos a revisar los notables errores de *Los calendarios solares* que circulan en el mundo y, este último, propone como alternativa estudiar *el calendario solar de los pastos*.

Finalmente, la investigación sobre creencias, tradiciones, concepciones filosóficas y ciencias naturales entre la cultura de los pastos, la lidera por una parte el investigador Mamian Guzmán (1990)⁵⁸, con investigaciones que explican la filosofía de los Andes, una de ellas se denomina: *La danza del espacio, el tiempo y el poder en los andes del sur de Colombia*, y, de otra parte, el investigador Armado Quijano⁵⁹, realiza un acercamiento mucho más específico hacia los detalles e instrumentos, empezando a desmembrar cada uno de los elementos en sus investigaciones, entre las que se menciona: “*Hacia una interpretación cósmica de los vestigios legados por las etnias de los Pastos y Quillasingas en el Valle de Actriz*”, y, su última investigación⁶⁰ “*El Churo Cósmico. Un estudio arqueológico y etno astronómico de la espiral en la cultura de Nariño*”. Empezando de esta manera a comprenderse científicamente y socialmente muchos de los elementos culturales precolombinos del suroccidente colombiano que permanecen en la región de Nariño y que aunados a un conjunto de creencias, mitos y leyendas, empiezan a constituir un sistema complejo de conocimientos que constituyen por derecho propio una epistemología total, autónoma y espontánea de las ciencias exactas y naturales. Ahora bien, mi propuesta de que a partir de este sistema de creencias se pueden encontrar los rasgos constitutivos que reconstruyen un modelo

⁵⁵ HUANACUNI, Fernando. Apuntes del seminario de visión cósmica de los Andes. La Paz: s.n., 2003. p. 36.

⁵⁶ VIVEROS, Alexander Rodrigo. Interrogantes encaminados a una ciencia para la humanidad, una aproximación al pensamiento matemático astronómico de la cultura de los pastos. San Juan de Pasto: s.n., 2009. p. 39.

⁵⁷ RAMIRO, Estacio. Los calendarios solares y el calendario solar de los Pastos. Compilación de un Gobernador. Panán: Cumbal, 2006. p. 28.

⁵⁸ MAMIAN GUZMÁN, Op. Cit., p. 33.

⁵⁹ QUIJANO, Op. Cit., p. 50.

⁶⁰ *Ibíd.*, p. 52.

primigenio matemático, se materializó mediante la categorización del modelo que se presenta al final de este análisis de resultados.

Este sistema de creencias de la cultura Pastaza , los recientes estudios doctorales sobre la comprensión de las ciencias y la reconstrucción de paradigmas y viejas nociones, generan una epistemología que puede no corresponder a la epistemología tradicional europea. De hecho, partimos de una mitología y una oralidad que se aproxima a las ciencias exactas y naturales de forma distinta a como se plantea con los métodos universales.

5.1 METODOLOGÍA

El completo análisis de revisión documental de cada uno de los elementos socioculturales fue arduo por la pobre documentación investigativa y literaria desde los organismos estatales. Adicionalmente, la poca documentación y los vestigios existentes están hechos fragmentos, la tendencia nacional y departamental es acabarlos, como sucede con las excavaciones que por poco tumban el petroglifo del *sol de los pastos* ubicado en el municipio de Cumbal. Similares situaciones se presentaron en Buesaco (Nariño). Por lo anterior, escogimos la etnografía como la metodología más completa que nos permite indagar investigativamente, partes o fragmentos, desde la visita a museos, lugares sagrados, obras culturales, oralidad, encuesta y por medio de levantar un estudio etnográfico y de trabajo de campo. Los siguientes análisis aparecen en las secciones como *Comentario o debate*.

5.2 ROMPIMIENTO DE DOS OBSTÁCULOS

Sin ser atrevido es necesario encarar que la piedra angular de esta investigación intenta romper con dos fuertes obstáculos de la actualidad.

El primero: *La ciencia configura la naturaleza.
La naturaleza configura la ciencia.*

El segundo: *El espacio tiempo no es un continuum cuadrado*

Comentario o debate: Se pone de relieve que en esta investigación: la naturaleza es quien configura la ciencia y el espacio tiempo es un continuum cuasi circular que retorna indefinidamente. (Ver fotografías xix, xx y xi de la revista fotográfica, donde se evidencia el contraste cuadrado – circular)

5.3 ANÁLISIS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CULTURA PASTAZA .

La cultura precolombina Pastaza se localizaba en el extremo suroccidental de Colombia y en el extremo noroccidental del Ecuador, entre los 0° 13' y 1° 30' de latitud N, y los 77° 20' y 78° 50' de longitud O. Limitaba hacia el sur con los Caranquis, hacia el oriente con los Cofanes, hacia el norte con los Quillasingas y Abades, y hacia el occidente con los Barbacoas y Sindaguas. La topografía es muy variada, con cordilleras, montañas de gran envergadura, volcanes, valles, nacimientos de ríos, estrellas fluviales, altiplanos, laderas de poca inclinación, hondonadas, cañones y diversidad de pisos térmicos.

Comentario o debate: Esta topografía nos indica que en los habitantes de este territorio no puede existir un modelo pensamiento de tendencia hacia lo lineal, hacia lo urbano. Al contrario, se evidencia todo lo contrario, la tendencia de su pensamiento choca frontalmente contra todo prototipo de esquema cuadrículado. En consecuencia, se genera un pensamiento de comprensión de la naturaleza que necesariamente es un pensamiento corvado, con altibajos y múltiples contrastes, con polisemia significativa y con giro lingüístico (2004)⁶¹. La naturaleza andina nos propone una tendencia que no puede encontrar significados en lo estático, puesto que su pensamiento y lenguaje posee una configuración que es no lineal. (Ver fotografías iii, ix y x, de la revista fotográfica para evidenciar el contraste entre lo lineal y lo curvo)

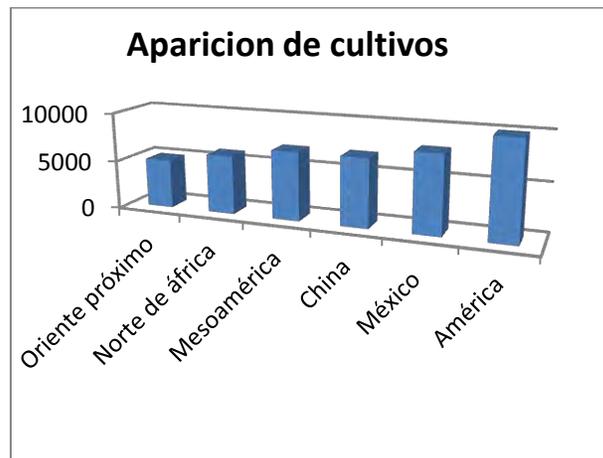
5.4 ANÁLISIS DE LA AGRICULTURA

La agricultura aparece en América 10.000 a.C. Hipotéticamente, la agricultura entre la cultura de los pastos debió aparecer junto con el desarrollo tardío del imperio Inca, 1100 dC, aunque en la revisión de literatura no encontramos investigaciones en este sentido.

Comentario o debate: ciertamente en algún momento apareció la agricultura entre la cultura Pastaza, porque su aparición se certifica desde épocas muy remotas, mostrando con esto *un modelo de pensamiento* que desarrolla una tendencia hacia la organización del tiempo, organización del territorio a cultivar y organización del espacio. Ahora bien, la prueba contundente de la existencia de esta tendencia en el *modelo de pensamiento* será la organización del tiempo en ciclos anuales o mensuales, es decir, en ciclos solares o lunares. Resumidamente, todo este conocimiento de la agricultura desembocará necesariamente en un calendario y en un sistema de distribución del trabajo. En efecto, la cultura Pastaza, manejo y utilizó un calendario para los cultivos y

⁶¹ MORA, Edmundo. Los sistemas filosóficos y la pedagogía de las lenguas extranjeras. En: Revista Historia de la Educación Colombiana. Num 6 – 7. Rudecolombia. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2004. p. 50.

Figura 21. Aparición cultivos – civilizaciones



Fuente: Esta investigación

Rasgo 4: Donde hay agricultura aparecen los dioses y divinidades. Luego, existe en sus culturas un orden mitológico y existen leyendas.

Descripción de algunas características socio culturales más relevantes de la etnografía.

En la cultura Pastaza existieron dioses, mitos y leyendas. Sus viviendas eran circulares y construidas en laderas de poca inclinación o en la cima de una montaña. Con pueblos de hasta cien bohíos y distribuidos circularmente. Cada vivienda se procuraba de tener una acequia de agua, chimeneas y tulpas. cultivaban todo tipo de productos agrícolas en la diversidad de pisos térmicos con el sistema de cultivos en terrazas y micro verticalidad.

En las cosechas intercambiaban los productos con un medio de intercambio (moneda) o directamente (trueque). El gobierno se rotaba de una vereda a otra y existían unos señoríos independientes con poder sobre las principales tierras. Productos: papa, ulloco, oca, quinua, calabaza, maíz, zapayo, yuca, cabuya, algodón, coca, aníz, entre otros muchos alimentos.

5.5 ANÁLISIS SOBRE ESPACIO Y TIEMPO

Coinciden en sus afirmaciones, los investigadores Pedro Verdugo⁶² y Dumer Mamian⁶³. Pedro afirma que en la cultura Pastaza , “... el ser humano es parte de la naturaleza, del cosmos y de la historia. No realizan una incisión entre la gente, la historia y la naturaleza. El continuum es circular y surge del mito, el tiempo no es lineal, el tiempo es una espiral y en el espacio el centro está en lo alto, en el centro está el comienzo y todo vuelve allí. Este ir y venir es complejo y dinámico, no se detiene jamás. En ellos existe una permanente búsqueda del balance, por que el equilibrio se debe preservar religiosamente...” De otro lado, afirma Dumer Mamian, “... existe una incesante búsqueda por el centro más céntrico, como si entre dos extremos estuviera el equilibrio...”

Figura 22. El retorno cíclico del tiempo en la espiral



Fuente: Esta investigación

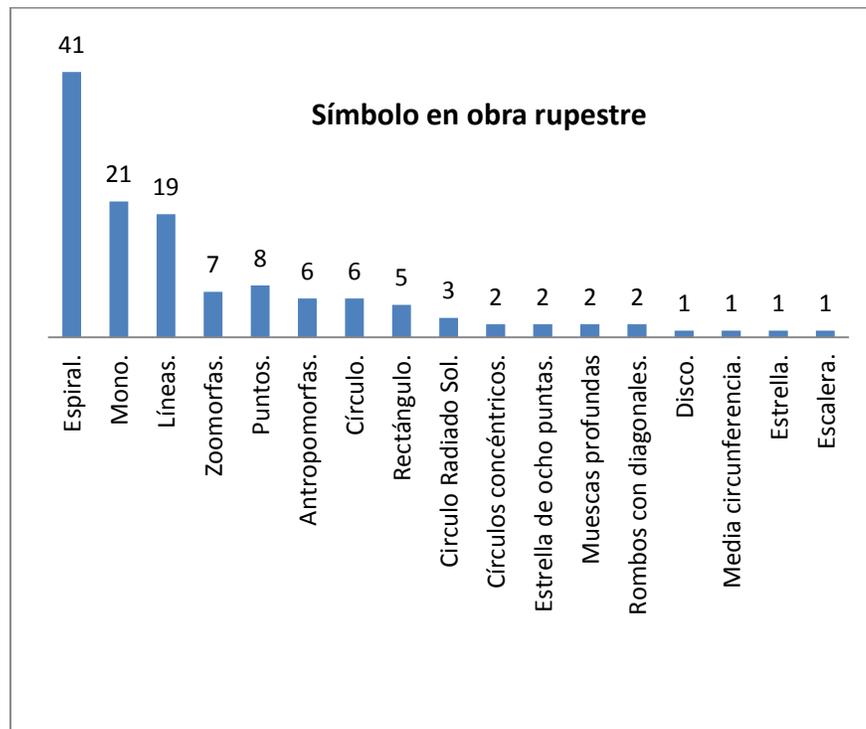
5.6 ANÁLISIS DE LA CANTIDAD DE OBRAS RUPESTRES Y DE LOS ELEMENTOS CULTURALES

En esta investigación cualitativa rápidamente se satura el espacio muestral con la información más representativa o con los particulares más relevantes.

⁶² VERDUGO, Op. Cit., p. 30.

⁶³ MAMIAN GUZMÁN, Op. Cit., p. 21.

Figura 23. Símbolo en obra rupestre



Fuente: Esta investigación

Comentario o debate: en las obras rupestres registradas por Armando Quijano⁶⁴ (utilizadas a lo largo de todo este análisis) se observa que los símbolos más representativos y la cantidad de apariciones son: la espiral aparece 41 veces, el mono aparece 21 veces, el círculo 6 veces, los círculos concéntricos 2 veces y la estrella solar de ocho puntas 2 veces.

⁶⁴ QUIJANO. Op. Cit., p. 30.

Tabla 10. Frecuencias

Frecuencias para símbolos		
Espiral	41	57%
El mono	21	29,1%
Circulo	6	8,3%
Círculos concéntricos	2	2,8%
Estrella solar	2	2,8%
Total	72	100%

Fuente: Esta investigación

Comentario o debate: Existe una información que no es fácilmente reconocible en la tabla de frecuencias, notemos que al existir por lo menos 41 obras rupestres con símbolos de “espirales” y similar situación con los demás símbolos. Esta sutil información certifica la existencia de un sistema de educación entre los habitantes. Por lo anterior, planteo dos hipótesis, primera hipótesis: existió un individuo o grupo que se dedicó a esculpir todas las piedras, que por cierto, debió viajar mucho porque los petroglifos con similares figuras están bien lejos unos de otros y con muchas jornadas de caminata, o bien, segunda hipótesis: existió una transmisión y un método de enseñanza de los saberes de generación en generación, cuyos aprendices fueron elaborándolos en diferentes regiones del departamento de Nariño y del país del Ecuador. *Rasgo 5:* Según los lineamientos de esta investigación, la hipótesis más probable es que existió una transmisión de saberes. “lo que puede aprenderse” es matemática.

Comentario o debate: continuando con el análisis de la anterior tabla, consideremos que el símbolo geométrico de “la espiral” tiene una frecuencia del 57% de las apariciones, mucho más de la mitad del total de las apariciones registradas. De otra parte, recordemos que entre las leyendas y los mitos más comentados, la idea central más representativa es la permanente búsqueda del equilibrio y la lucha entre dos contrarios opuestos, antagónicos y complementarios. Por ejemplo, “el arriba y el abajo, la blanca y la negra”. *Rasgo 6:* Por tanto, se evidencia que este significado (sistema de creencias sobre la dualidad) y este símbolo (la espiral) estarían fuertemente relacionados como queda ejemplificado en las figuras.

Comentario o debate: El símbolo zoomorfo del “mono” tiene una frecuencia bastante representativa del 29% en las apariciones y siempre aparece junto con los símbolos “espirales”. De otra parte, de acuerdo a la oralidad actual, “el mono” está asociado a la fertilidad, al camino o traza. Sin embargo, no se encuentra fuertemente una relación de asociación entre el mono y su significado actual. Parece más sensato afirmar que el símbolo zoomorfo del “mono” junto con los “espirales”, pretende señalar un proceso de aprendizaje, de un conocimiento que

se puede aprender y enseñar popularmente con bastante facilidad, pues “el mono” es la especie animal más común y doméstica de aquella época entre los habitantes del territorio. Por tanto, la tendencia entre el mono y la espiral es repetitiva y permanecen juntos. En los registros, no existe una fuerte tendencia de asociación entre el mono y la fertilidad. *Rasgo 7:* Aparece una tendencia de asociación entre “el mono - la espiral” y “la dualidad” como un proceso de aprendizaje.

Comentario o debate: Es de exquisita importancia los símbolos siguientes, pues bien, los círculos concéntricos y la estrella solar aparecen casi el 3% del total de las apariciones, respectivamente. No obstante, a pesar de no saturar el espacio de las muestras, es evidente la importancia de estos símbolos. Investigando en la tradición oral y en algunos fragmentos escritos sobre estos temas (ver información etnográfica). Observamos que la estrella solar representa las cuatro estaciones en un ciclo dual de dos años, el invierno mayor y el invierno menor, consecuentemente con las demás estaciones. Este símbolo está mejor ejemplificado en la etnografía Pastaza y en la categorización. *Rasgo 8:* En este análisis de resultados solo diremos que este conocimiento sobre el significado de los símbolos “círculos concéntricos” y sobre “la estrella solar” plantea una fuerte tendencia a no pertenecer al conocimiento popular, pertenecía a la clase noble y de gobernantes. Permitía el poder sobre las mejores tierras de cultivo y representaba un elemento de adoración a los dioses.

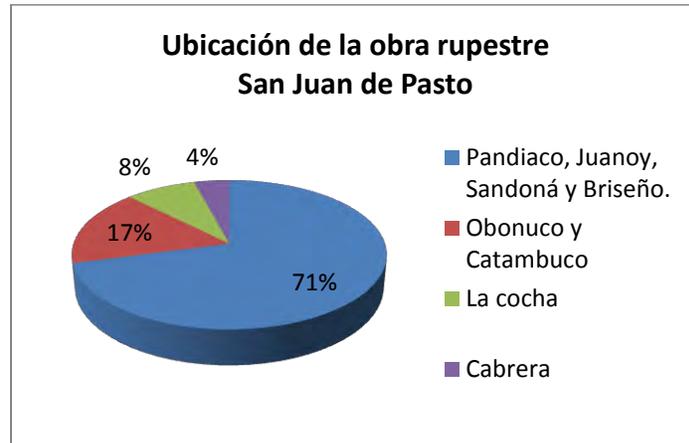
Comentario o debate: Hay una diferencia entre el círculo (que representa un elemento geométrico) y los círculos concéntricos (que representan ubicación, entorno, poder, transformación, sociedad) entre otros atributos socioculturales.

Para una mejor comprensión de los símbolos observar los dibujos a mano alzada de las páginas 77 de este documento, especialmente, las mejores rutas y la organización del ser humano.

5.7 ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ELEMENTOS

Análisis: La ubicación geográfica de los elementos mencionados tienen mayor presencia en las localidades de Pandiaco, Juanoy, Sandoná y Briseño (17 veces, con un 81%), Obonuco y Catambuco (4 veces, con un 19%). Dentro del perímetro rural y urbano de la actual ciudad de Pasto.

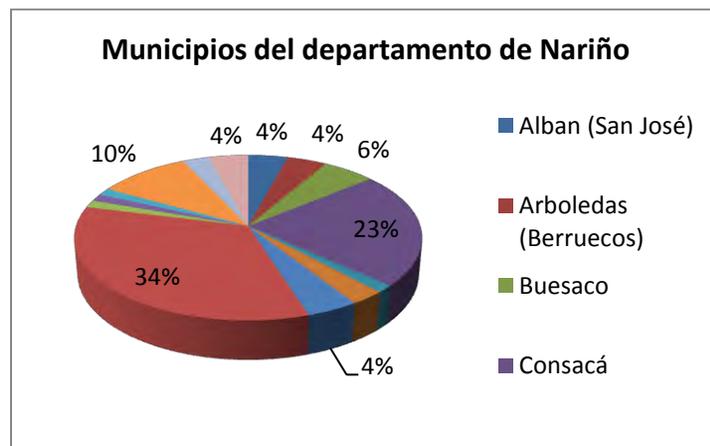
Figura 24. Ubicación obras rupestres



Fuente: Esta investigación

Análisis: De otra parte, considerando todo el departamento de Nariño, las obras y los elementos culturales aparecen ubicados en San Juan de Pasto (24 veces), ya consideradas anteriormente. Sólo en Consacá aparecen (16 veces, similar al 81% de las apariciones de San Juan de Pasto).

Figura 25. Ubicación de obras en Nariño

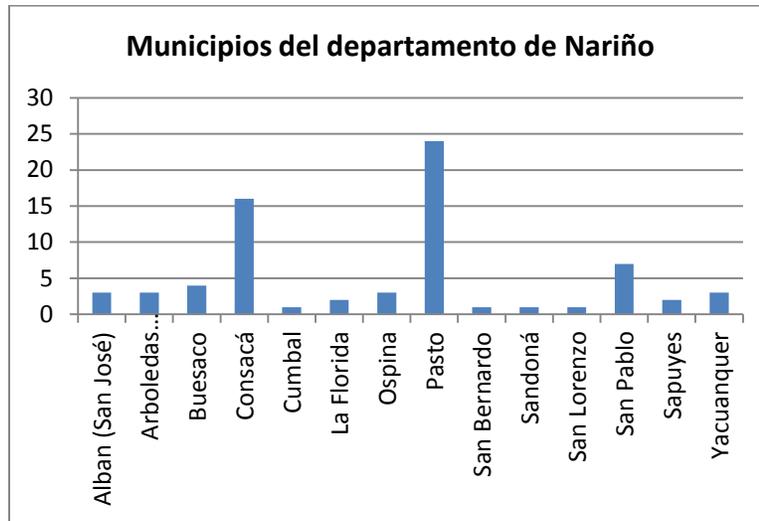


Fuente: Esta investigación

Análisis: En el norte de Nariño, aparecen en San Pablo (7 veces) y en Buesaco (4 veces), para un total del 52%, en relación a las apariciones de San Juan de Pasto. Cabe resaltar que todavía falta por registrar obras rupestres recientemente

encontradas en el norte de Nariño, aún hay más, como quedo demostrado por las que nosotros encontramos en San José de las Mesas del municipio Tablón de Gómez, no registrados en la tabla.

Figura 26. Numero de apariciones por departamento



Fuente: Esta investigación

Si bien es cierto que la mayoría de las obras rupestres fueron encontradas en diferentes localidades de San Juan de Pasto, también, son muy numerosas las que fueron encontradas en Consacá y al norte de Nariño.

Comentario o debate: Al revisar todas las ubicaciones geográficas de las obras culturales y su correspondiente significación, se pudo evidenciar “por su extensión territorial” que el *modelo de pensamiento* y sus concepciones, estaban presentes entre todos los antiguos habitantes de la cultura Pastaza . La razón es básicamente verdadera porque las obras rupestres están localizadas por toda la zona geográfica de ocupación territorial de la cultura precolombina Pastaza .

Categorico: Luego, queda demostrada la segunda hipótesis planteada al inicio del análisis de la ubicación de los “espirales”, debió existir una transmisión de saberes de generación en generación, algo que podía aprenderse, esto es, existió un *modelo de pensamiento matemático*. ¿Cómo era el modelo?

5.8 ANÁLISIS CONCEPTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PRECONCEPTOS ARCAICOS Y NOCIONES PRIMIGENIAS.

Todos partimos de unas determinadas concepciones filosóficas de las cuales construimos, reconstruimos y valoramos nuestros universos conceptuales.

Definición: Matemática, en griego, significa “lo que se puede aprender”. Ángel Zapata⁶⁵, las matemáticas son en gran medida un producto del razonamiento abstracto y pensar en abstracto significa “... separar por medio intelectual las cualidades y las cantidades de un objeto, para considerarlas aisladamente...”. De otra parte, las matemáticas son una ciencia progresiva y han desarrollado un lenguaje propio, exacto y simbólico, dicho lenguaje está bastante alejado del lenguaje común y requiere de un aprendizaje específico. Según el diccionario de filosofía de Víctor Florián, “no es fácil caracterizar la matemática, no se puede restringir la matemática al estudio de la cantidad...”

De otro lado, la escuela de los fundamentalistas considera la matemática ajena al mundo sensible. Platón⁶⁶ afirmó que entre las cosas sensibles y las Formas existen los entes matemáticos, que se diferencian de los sensibles por ser eternos e inmóviles, y de las Formas puras por haber muchos individuos similares, mientras la Forma es única y singular. Finalmente, Kurt Gödel (1980)⁶⁷, propone la existencia del mundo de los objetos matemáticos independientes de los seres humanos. Para la escuela de los constructivistas la matemática es un constructo conceptual social que deviene con el tiempo.

En definitiva, la matemática puede ser entendida (intuitivamente) como la capacidad de relacionar objetos, de contarlos, de medirlos, de dimensionarlos, calcular resultados producto de algoritmos. Bishop⁶⁸ clasifica las actividades matemáticas de las culturas en seis “...Mi investigación, ha sugerido que hay ciertas actividades fundamentales basadas en el entorno que son fundamentales, que son esenciales para el desarrollo del conocimiento matemático: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar...”. Siguiendo la línea de investigación del doctor Luis Cornelio Recalde⁶⁹, para poder reconstruir las matemáticas se debe partir desde los **conceptos claves**. Por ejemplo, al desarrollar los respectivos

⁶⁵ ZAPATA, Ángel. De la intuición al pensamiento abstracto. Cali: Todo gráfico, 2003. p. 55.

⁶⁶ ARISTÓTELES. Metafísica. Libro A. Capítulo 6. Cali: Alianza Universidad, 2008. p. 63.

⁶⁷ GÖDEL, Kurt. La lógica matemática de Rusell. En Obras completas. Madrid: Alianza universidad. 1980. p. 62.

⁶⁸ BISHOP, Op. Cit., p. 43.

⁶⁹ RECALDE, Luis Cornelio. La opción histórica filosófica de las matemáticas. Lecciones de Historia de las Matemáticas. Seminario permanente de historia de las matemáticas. Cali: Universidad del Valle, 2007. p. 40.

objetos de estudio, disciplinas matemáticas como la aritmética, el álgebra, el cálculo, la geometría, la astronomía, la agrimensura, la econometría, etc. Se cimientan en conceptos comunes, que se toman como punto de partida en cada una de ellas, como los conceptos de: *número, incógnita, medida, infinito, conteo, orden, operación, predicción, dimensión, sistemas, perfección, etc.* Conceptos que constituyen los elementos fundamentales (abstractos) y que generan unas prácticas socioculturales (intuitivas) propias de una epistemología que pretenda investigar históricamente las nociones matemáticas, y mejor aún, cuando el deseo es plantear un modelo de pensamiento matemático.

El libro VI de los elementos del geómetra Euclides nos proporciona 22 definiciones y muchas proposiciones. De todas ellas tomamos sólo algunas porque contribuyen en nuestro análisis para la construcción de los conceptos claves en el desarrollo de un modelo matemático antiguo.

Definición 1: Unidad es aquello en virtud de lo cual cada cosa que existe se llama uno.

Comentario y discusión: La unidad puede o no ser divisible dependiendo de las diferentes culturas. En efecto, la unidad dual y complementaria no puede ser divisible. La unidad es divisible según la aritmética de los racionales.

Definición 2: Número es una pluralidad compuesta de unidades.

Comentario y discusión: para Aristóteles al igual que Euclides, el número es una pluralidad de unidades y no es una magnitud. Luego, el uno no es número, puesto que aquello con que se mide no puede medirse a sí mismo. Además, habría una contradicción ya que la singularidad (el uno) y la pluralidad (número) no se diferenciarían. Si queremos representar numerales debemos precisar la unidad. Los números son infinitos porque son inagotables, los numerales no son infinitos porque son en acto finitos y precisos. La idea de continuidad plantea muchos acercamientos conceptuales acerca de la noción antigua del número. No obstante, nos interesa una de ellas que aparece en el libro V de la Física de Aristóteles, a través de las siguientes definiciones:

- Una cosa está en sucesión con otra si esta después de la inicial, sea en posición o en conformación (como por ejemplo los números).
- Una cosa es contigua a otra cuando está en sucesión y en contacto con ella, lo continuo es una categoría de lo contiguo. Una cosa es continua con otra cuando sus límites que se tocan llegan a ser uno.

Para comprender el número Pastaza observar los dibujos a mano alzada de la siguiente página, especialmente “continuidad, contigüidad y conformación de los números”

Definición 5: Un número menor es múltiplo de otro número mayor cuando el número menor lo mide o lo divide.

Comentario o discusión: esta es la esencia del ciclo. No obstante, en geometría plana el ciclo no retorna. El ciclo retorna en la geometría esférica y no puede ser infinito.

Definición 15: número producto de otros es el que resulta de sumarlo consigo mismo tantas veces como unidades tenga el otro.

Definición 16: número plano es el producto de dos numerales que se llaman sus lados.

Definición 17: número sólido es el producto de tres numerales que se llaman sus lados.

Comentario o discusión: Las definiciones 15, 16 y 17 definen el “cuadro cuadriculado” e iniciaron el origen del pensamiento matemático lineal, al asumir la eterna suma de unidades tantas veces como sea necesario. Situación no acorde con la naturaleza y con el orden. No obstante, en entornos pequeños puede ser verdadero, fundamentos del desarrollo de la geometría plana y postreros del plano cartesiano.

Proposición 4. Dados dos números, el menor es siempre parte o partes de mayor.

Comentario o discusión: esta proposición es sólo válida en geometría plana y de forma abstracta. Puesto que dentro de un espiral o en geometría esférica esta proposición no tiene sentido.

Las anteriores definiciones se alejan del mundo visible y del entorno geográfico del territorio de la cultura Pastaza . Sin embargo, las definiciones que aparecen en el libro V de la Física de Aristóteles, nos ayudan a comprender la configuración numérica, no lineal, que existe en la topología de los *círculos concéntricos* y en el *churo cósmico* de la cultura precolombina de los Pastos. Ver las siguientes fotos y diagramas hechos a mano alzada.

En las siguientes figuras observaremos un modelo más preciso de la configuración topológica en espiral. También, se puede apreciar la similitud geométrica de una inmersión térmica (huracán) con la espiral esférica.

Figura 27. La espiral esférica.



Cascara de mango



Inversion termica



Modelo topologico
espiral esferica

Fuente: Esta investigación

Figuras 28. Espirales esféricas

En las siguientes figuras se observa los resultados experimentales al aplicar un aplastamiento lineal a la espiral esférica. La espiral sufrió rupturas y torceduras que no permitieron cartográficamente linealizarla.

Figuras 29. Aplastamiento lineal de la espiral esférica.



Espiral



espiral



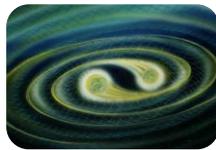
aplastamiento de
la espiral esferica



Fuente: Esta investigación

Las siguientes figuras representan probables modelos que explicarían topológicamente la geometría involucrada en la lucha de dos contrarios antagónicos y complementarios.

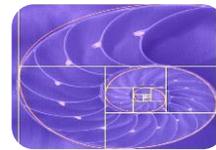
Figura 30. Geometría de la espiral



dos nucleos complementarios



ondas complementarias



espiral caracolina



Fuente: Esta investigación

En las siguientes figuras se muestra como el centro de una espiral se puede proyectar a lo largo de un “bombillo floreciente” que representa un churo cósmico.

Figura 31. El churo.



Vista frontal. Un espiral y un dual.



Vista lateral derecha. Un churo cosmico



introduccion del cordon



La dualidad del camino

Fuente: Esta investigación

Evidencia antropológica de la existencia del espiral tal como se plantea en la anterior discusión y en toda esta investigación.

Figura 32. Distintas espirales mostrando dualidad



El mono y la espiral



La lucha de contrarios. Espiral



Piedra en la montaña



Fuente: Esta investigación

5.9 DEFINICIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO ESTRUCTURADO (MATEMÁTICO) A PARTIR DE CATEGORÍAS.

Definiciones: Organización por conteo: Es la asignación de numerales a las cantidades u organizaciones de estados.

Comentario o discusión: Los numerales sirven para contar y organizar, expresando de modo preciso y exacto la cantidad de objetos designados. Se distinguen varios tipos: cardinales, ordinales, fraccionarios, multiplicativos, distributivos y colectivos. Ejemplos **cardinales:** *cero, un(a), dos, tres, ..., millón, millardo, billardo, etcétera.* En los grupos aditivos se emplea la conjunción *y*: *doscientos treinta y cinco, dos mil ochocientos cuarenta y tres.* Ejemplo de **ordinales:** *1º primero o primer, 2º segundo, ..., 11º undécimo, ..., 50º quincuagésimo, ..., 60º sexagésimo, 100º centésimo, 1.000º milésimo/a, 100.000º cienmilésimo/a, 10.000.000º diezmillonésimo/a. El quinto, la octava, lo primero y lo postrero.* Ejemplos de **fraccionarios:** *1/2 medio, mitad. 1/3 tercio, 1/11 onzavo u onceavo. 1/100 céntimo, centavo. etcétera.* Ejemplos de **multiplicativos** o proporcionales: *De 2 doble, duplo, duple. De 3 triple/o. De 4 cuádruple/o. De 8 óctuple/o. De 9 nóctuple/o. De 10 décuple/o. De 11 undécuplo. De 12 duodécuplo.*

De 13 terciodécuplo y de 100 céntuplo. Ejemplos de **Colectivos**: palabras como *decena, docena, centena, quincena, cuarentena*, millar, etc.

Comentario o discusión: en la cultura Pastaza existe organización total indivisible, por tanto el conteo se hace por conformación porque la unidad no es divisible. De hecho no es pertinente el uso de decimales e infinitesimales. *Categorico*: aparece para contar organizadamente el Quipu, las monedas, las trenzas, los meses lunares. La unidad patrón es espontánea. (Ver el dibujo a mano alzada de la p. 77 donde se aprecia la conformación del número)

Definición: Operación es un conjunto de más de dos actividades mecánicas y repetitivas que persiguen un fin común y están relacionadas. Puede perfeccionarse muchas veces hasta obtenerse un bello producto utilizando únicamente las mínimas actividades esenciales, denominadas “i – nas”, generando así unas leyes permanentes que definen la operación con aquellas “i – nas”. A nivel abstracto matemático se entiende por operación a una relación entre “i – nas” (generalmente binas) que obtienen un producto. Esta relación históricamente fue restringida a binas. No obstante, en matemáticas de muchas variables, pueden ser trinas, cuatrinas, etc; dependiendo de las actividades o entes involucrados.

Comentario o discusión: el proceso ordinario o tecnificado (serie de pasos) de producción en una huerta, finca o empresa es una operación matemática. De hecho, es materia de estudio de la “investigación de operaciones” en las industrias o fincas. *Categorico*: los procesos de producción de alimentos y cultivos escalonados utilizando calendarios es una magnífica operación matemática.

Definición: Predicción es anunciar anticipadamente algo que ha de suceder.

Comentario o discusión: la predicción es un arte de la ciencia que pregonaban los sacerdotes para alabar a los dioses y reyes. En el pasado se asociaba al oficio de las brujas. No obstante, la predicción en ciencias es un arte que se comprende matemáticamente a partir de los ciclos de retorno o del arte de multiplicar. *Categorico*: las reuniones periódicas para celebrar los solsticios de verano y otros fenómenos registrados para la cultura Pastaza , demuestra la existencia de un conocimiento predictivo. Esta categoría es abstracta, es matemática a priori, una facultad elevada del conocimiento lógico.

Definición: dimensionar es técnicamente encontrar un conjunto de medidas. La entenderemos como la capacidad de medir. Medida es sinónimo de prudencia y sintetizado en la expresión clásica del “justo medio” o “nada en exceso” o “media dorada”. “el hombre es la medida de toda las cosas”

Comentario o discusión: la cultura Pastaza media la armonía con la naturaleza, buscaba el punto medio en justa medida entre dos extremos antagónicos y

complementarios. La medida de un territorio no se daba por extensión lineal (un cuadro), se medía lo productivo de la hacienda a entregar.

Definición: un sistema de numeración es una organización de más de tres números de la misma especie, mediante una base que sirve de patrón de conteo.

Comentario o discusión: la cultura Pastaza no registra un sistema de numeración popular, se maneja la unidad dual y complementaria. Sin embargo, es demostrable que puede constituirse un sistema en base cuatro para el calendario solar. Es un caso particular, que no constituye un fundamento sólido para construir un modelo matemático.

Definición: perfección es alcanzar altos niveles en distintos atributos del alma y del cuerpo hasta aproximarse a las divinidades de su entorno. Los atributos a perfeccionarse los define cada cultura en base a sus divinidades.

Comentario o discusión: en la cultura Pastaza la divinidad por excelencia es el Inti, se debe interpretar la transformación, la espiral y el churo cósmico para alcanzar tal perfección. La armonía está desplegada en nuestro modelo matemático.

Definición: optimización es llevar a altos niveles la producción utilizando los recursos físicos disponibles. En matemáticas, corresponde a maximizar el nivel del valor de un conjunto de variables, sujeto a unas ecuaciones llamadas restricciones de recursos.

Comentario o discusión: en la cultura Pastaza se puede evidenciar una parte de su forma de optimización (constituyente del modelo matemático) en sus formas de realizar cultivos micros verticales, mediante el uso de terrazas y otras tecnologías que requieren procesos operacionales complejos. Esta técnica es desplegada en todo su modelo de pensamiento.

5.10 ANÁLISIS DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS

Analizando las figuras geométricas y sus correspondientes interpretaciones consignadas en los capítulos anteriores observamos que:

Los círculos concéntricos (*Comentario o debate*): están definiendo la localización de un punto en el espacio de forma inequívoca, pues, es suficiente con la inclusión de tres figuras cerradas. Ahora bien, el “con centrismo” define un eje, porque los círculos concéntricos tienen connotaciones socio – políticas, pasando por el desarrollo del ser humano.

El eje de transformaciones (*Comentario o debate*): está asociado a una transformación de la vida a la muerte, un paso por la etapa de la vida. Representado por el fuego de una llama ardiendo y por el cuidado de los cultivos en la colonización agrícola. También, el oro, es un elemento que permite comprender el eje de las transformaciones, pues representa la eternidad, la fertilidad y el resplandor. El eje de transformaciones surge desde el “con centrismo” y en su base inicia el churo cósmico.

El churo cósmico: Comprendido como el ímpetu que permanece después de que se imprime la fuerza para continuar el camino. La fuerza la imprime inicialmente el choque de dos opuestos complementarios (la espiral), el camino inicia en los círculos concéntricos y el centro está arriba. Se moviliza a través y por medio del eje de las transformaciones. La traza que se sigue es el camino que indica el churo cósmico, cuyo camino es forjado por el ímpetu del retorno cíclico de la naturaleza. *La escalera chamanica*, es la traza del dualismo, que le impone, la armonización inicial de dos principios antagónicos potentes, pero igualmente necesarios. (Considere el apretar continuamente una tapa de envase de gaseosa)

La espiral: Es el sendero inicial que conduce al centro del cosmos, el centro se alcanzará por la unión y armonización de dos pares opuestos, antagónicos y rivales.

Figura 33. La espiral ubicada en una esfera.



Fuente: Esta investigación

5.11 ANÁLISIS GENERAL DE LAS CATEGORÍAS ENCONTRADAS.

Después de considerar la mayoría de las conceptualizaciones y aspectos socioculturales encontrados en la etnografía de la cultura Pastaza, se pudo identificar una serie de características (rasgos) que nos permiten empezar a estructurar un *modelo de pensamiento* primigenio. Los códigos, subcategorías y categorías emergen a partir de un conjunto de rasgos, definiciones,

conceptualizaciones, instrumentos, categóricos y nociones claves que se mostraron anteriormente

Tabla 11. Codificación de las categorías

CATEGORÍAS UNIVERSALES			CATEGORÍAS PASTAZA S
Dioses			Dios
Lugares	Culturas	Dios	
México	Náhuatl		Viracocha.
Tonatiuh	Perú	Inca	Inti Raiymi.
Viracocha – Inti			
India	Hindú	Koñarca – Surya	Sol de los Pastos.
Babilonia	Persa y Roma	Mitra	
Numero universal - unidad			Numero Pastaza – unidad
Singular. Plural. El Todo y las partes. Mayor que o menor que. Múltiplos. Cantidad de cosas iguales de determinada especie.			Unidad dual complementaria y opuesta. La unidad y la oposición.
<i>LINEAL POR DOS – CUADRO.</i>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Era ni mas</i> • <i>Eso si no era feo</i>
Aparecen los numerales.			DOS. Dual II. El... y el... CONTRASTES.
Plano cartesiano. Patrón de medida			Lenguaje quipuniano.
Razones, magnitudes, cantidades.			“de menos que no haga”, “más ha de ser”, “era ni más”, “si no era feo”.
Sistema Cartesiano.			Discurso en relación a la unidad contextualizada y total.
Incisión			Tiempo continuo y prolongado.
Aparece el sistema métrico.			<i>CIRCULARIDAD.</i>
Se vislumbra la linealidad.			Contabilidad y operaciones.
Contabilidad y operaciones.			Mindalaes, tiángueces, trocar.
Hacer cuentas con el fin de controlar. Conteos a gran escala con teneduría de libros. Numerales. Surgen las operaciones binarias y sirven en los registros de los mercados.			MONEDAS <i>Chagualas, Botones de oro, Caratos o sartas.</i> Quipu como operador mercantil. Proporciones quipunianas. Operaciones fácticas.
Códigos de organización			Códigos de organización
Localización infinitesimal y cuadrículada. Decimales, centuriones, milenios,..., cabos. Sistemas numéricos con base fija. Patrón de medida y magnitud. Relaciones entre números y operaciones. Calendarios. Estadística.			LOCALIZACIÓN EN ESPIRAL. Unidad en la diversidad. Sustentada con dualidad. Alternancia. Oposición. Turno. Retorno cíclico. Proliferan las Jerarquías por diferentes

Primer orden: equivalencia.
Segundo orden: operaciones producto terminado
Tercer orden: linealidad, circularidad, bucles, sinuosidad, continuidad y geometría.

Predecir eventos.

Eclipses.
Sistemas solares.
Curacas.

Geometría y dimensión del territorio.

Agrimensura, suelos productivos y seguros.
Cultura Grecorromana y mesopotámica.
Las demostraciones de Euclides.

Sistemas de numeración.
Binarios. Sexagesimal. Decimal. Octal.
LA BASE ESTÁNDAR. LINEALIDAD.

unidades
Calendarios CUASI CÍCLICOS.
Tiempos para el día, el mes y el año.

Agricultura.
Operaciones “multi partidas”.

Predecir eventos.

Lógica del tiempo en espiral .
Calendarios. Observatorios.
Horarios y tiempos armónicos.
Horarios en fase. Día del Inti.

Agrimensura.

Sistema micro vertical facilitando el cultivo de las mejores tierras y una agricultura intensiva.
Construcciones circulares.
Geometría esférica.

Sistemas de numeración
Falta el PATRÓN DE MEDIDA.
CIRCULARIDAD. Sistemas dibásicos.
El quipu, desarticulador del patrón

Búsqueda de perfección en matemáticas.

Símbolos mágicos con un aspecto estético que define a la mayoría de las matemáticas, antes eran escritas con palabras u otros medios.

Optimización.

Capacidad de administrar varios recursos, distribuyéndolos de forma justa y equitativa, maximizando cada vez más los posibles placeres.

Búsqueda del equilibrio armónico

¿Será la media dorada? Tres veces; como si entre una y otra opción, extremas, estuviera la media

Churo cósmico. Espiral.
Dualidad.
Búsqueda permanente del balance.

Optimización.

Dual simétrico óptimo.
Saberes y técnicas productivas
Dualidad. Complemento.
Rotación.
Descanso. Reciprocidad.

Fuente: Esta investigación

5.12 MODELO MATEMÁTICO ESTRUCTURADO POR CATEGORÍAS

Tabla 12. Modelo estructurado matemático categórico Pastaza .

<i>Imperativo Categórico</i>	<i>Dioses y Astronomía</i>
	<i>Viracocha. Inti Raiymi.</i>
	<i>Sol de los Pastos.</i>
<i>Categoría a</i>	Numero
	<i>Unidad dual complementaria y opuesta. La unidad y la oposición.</i>
	<i>Parca – Pacha.</i>
<i>Categoría b</i>	Contabilidad y registro
	<i>Mindalaes. MONEDAS Chagualas, Botones de oro, Caratos o sartas. Quipu como operador mercantil. Proporciones quipunianas. Operaciones fácticas.</i>
<i>Categoría c</i>	Organización
	<i>Localización en espiral Espacio topológico del espiral en la esfera.</i>
<i>Categoría d</i>	Operaciones fácticas
	<i>Inas. Multipartitas. Retorno cíclico. Proliferan las jerarquías.</i>
<i>Categoría e</i>	Predecir eventos
	<i>Tiempo en espiral . Calendarios. Tiempos armónicos. Dia del Inti.</i>
<i>Categoría f</i>	Dimensionar territorio.
	<i>Distribución espacial con criterio</i>

	<i>productivo. No medida plana.</i>
<i>Categoría g</i>	Sistemas de numeración <i>No patrón de medida.</i> <i>Circularidad.</i> <i>Sistemas dibásicos.</i> <i>El quipu, desarticulador del patrón</i>
<i>Categoría h</i>	Perfección <i>Búsqueda permanente del balance.</i>
<i>Categoría i</i>	Optimización <i>Dual simétrico óptimo.</i> <i>Técnicas productivas</i> <i>Dualidad. Rotación.</i> <i>Descanso. Reciprocidad.</i>

Fuente: Esta investigación

6. NOCIONES SOBRE EL POBLAMIENTO DE AMÉRICA.

6.1 POBLAMIENTO DE AMÉRICA

Las tesis sobre el poblamiento de América son muy variadas, en nuestro caso, solo enunciaremos las populares: En 1884 el paleontólogo argentino Florentino Ameghino, anunció que los humanos habrían evolucionado en las Pampas argentinas (en la era terciaria), y desde este lugar habría migrado al resto del planeta. En 1908 el antropólogo checo-norteamericano Alex Hrdlicka, defensor de la teoría del Istmo de Beringia rebatió contundentemente esta teoría autoctonista, rechazándola en base a nuevas evidencias, pues los estratos geológicos no eran de la era terciaria; sino de la cuaternaria. Paul Rivet, plantea que la población indígena americana es el resultado de cierto número de migraciones, unas por el estrecho de Bering y otras a través del Océano Pacífico; sostiene que también poblaron la América los melanesios y polinésicos a través de rutas transpacíficas, inclusive reconoce una inmigración australiana. Méndez Correa, planteó una inmigración australiana, a través de la Antártida.

Thor Heyerdahl (1914-2002), antropólogo y explorador noruego. En 1947, para intentar demostrar su teoría de que los indígenas de América del Sur habrían emigrado en tiempos remotos a las islas del Pacífico, navegó con éxito, junto a un reducido grupo de cinco compañeros, desde el puerto peruano de Callao hasta las islas Tuamotú, en Polinesia. La travesía, 6.920 km por aguas del océano Pacífico, duró 101 días y para realizarla utilizó una embarcación, la *Kon-Tiki* (nombre de una divinidad precolombina), construida con totoras, juncos con los que los antiguos incas fabricaban sus canoas. Con la misma esperanza de confirmar sus hipótesis, también efectuó expediciones de carácter arqueológico a las islas Galápagos, a la isla de Pascua y a las islas del Pacífico oriental (1955-1956).

Recientes investigaciones afirman que las ocupaciones humanas en América del Sur datan de 12,000 años a.C. y en los Andes se dieron entre los 10,000 y 5,000 años a.C. Los nativos encontraron una flora y fauna muy diferente a la actual. Enormes animales como el megaterio (perezoso gigante), el tigre diente de sable, ciervos, caballos y mastodontes se convirtieron en el alimento principal. Entre sus costumbres funerarias, la posición, ubicación y objetos que acompañaban a los restos mortuorios indican que hubo una especial preocupación por la forma como se enterraban los humanos y también por la vida en el más allá.

Hay un especial cuidado en el entierro de infantes y jefes de grupo. Mientras más al centro se encontraba el entierro, mayor era el estatus e importancia del occiso.

Los primeros textiles en algodón revolucionaron la concepción acerca del avance tecnológico del hombre andino. Tuvieron un fechado de 2,500 a.C., mucho antes de los realizados Chavín. Seres antropomorfos y zoomorfos fueron la constante.

Las trepanaciones craneanas. Típica de las culturas que utilizaban porras como armas de combate. También, se pudo haber utilizado como cura de quistes, tumores y para prácticas mágico-religiosas.

6.2 TITICACA Y SUPE. TIAHUANACO, POSIBLES EPICENTROS DEL PENSAMIENTO FILOSÓFICO Y MATEMÁTICO.

TIAHUANACO. Ubicado en la hoya del lago Titicaca y gran parte del Altiplano. 3,000 m.s.n.m. Tiahuanaco es una cultura anterior pre incaica. Iniciaron un gran desarrollo arquitectónico y agrario. Construyeron el complejo llamado Tiahuanaco, al sudeste del Lago Titicaca y a 3,850 m.s.n.m. Este enorme complejo comprende una serie de construcciones megalíticas en las que se combinaba la piedra labrada con los adobes, y ha sido sindicado como uno de los primeros centros planificados de Sudamérica.

Con lo anterior, bien podemos afirmar que en el valle del Rio Supe y la Hiperlaguna de Titicaca, hasta la región de Caral en los actuales países de Perú y Bolivia, se desarrolló la cuna de la primer gran civilización del continente americano.

7. CONCLUSIONES

Los objetivos de nuestra investigación etnográfica Pastaza de aproximarnos socioculturalmente a los rasgos y, particularmente, a reconstruir un modelo de pensamiento estructurado (matemático) fueron cumplidos en la medida que se pudo comprobar la existencia del modelo y los rasgos en más del 96% de los aspectos socioculturales etnográficos de la cultura Pastaza.

Decisivamente, es muy representativo haber encontrado en todo el territorio de ocupación Pastaza, las mismas obras rupestres. Aún más, también haber encontrado en la oralidad los mismos patrones de un único modelo de pensamiento matemático, esta es, una de las *pruebas reinantes*.

Pues bien, basados en los anteriores patrones que están posicionados por toda la geografía de frontera colombo ecuatoriana, se demuestra *ipso facto* la existencia de los rasgos comunes y del modelo solicitado entre toda la ocupación territorial de la cultura Pastaza. Resumidamente, se evidenciaron estructuras mentales categóricas con características comunes. Es más, los patrones seguidos en los dibujos se comportan de forma uniforme y repetitiva en la mayoría de las obras culturales, los que nos permitió diseñar el modelo de pensamiento matemático.

El modelo estructurado matemático está diseñado a base de categorías, cada categoría corresponde a un conjunto representativo de creencias similares y cuantificables. Las categorías fueron emergiendo desde el análisis de cada uno de los elementos constitutivos del pensamiento Pastaza.

Por ejemplo, en el departamento de Nariño se han descubierto muchas leyendas, mitos, simbología y petroglifos; los cuales han sido objeto de estudio del investigador nariñense Armando Quijano Vodniza. El elemento de *la espiral* es el símbolo de mayor frecuencia. Por lo anterior, este símbolo fue el ordenador de esta investigación. También, existen registros arqueológicos en muchos museos y en el campo “burdo”, cuyos elementos nos permitieron estructurar un único modelo de pensamiento matemático.

Las siguientes actividades fueron realizadas para construir el modelo: en un conjunto de datos “A” se reunían los fragmentos que íbamos deconstruyendo de las nociones históricas de la matemática universal, y en otro conjunto “V” se reunían los aspectos y fragmentos etnográficos Pastaza s. Del conjunto de aspectos etnográficos “V” filtrábamos un subconjunto de rasgos comunes “W” que reconstruyó los elementos estructurados y matemáticos de la cultura Pastaza. Pues bien, el resultado del análisis, se centraba en la intersección de los conjuntos no disjuntos “A con W” de donde emergía la esencia fantástica de un único modelo estructurado de pensamiento matemático. A partir de este modelo de

pensamiento, era posible rescatar los fundamentos de un “pensamiento matemático primigenio” en la cultura de los pastos, bautizado conjunto “P”. Así fue como encontramos el modelo buscado en nuestros propósitos, pero debimos aumentar esfuerzos para evidenciarlo a la comunidad científica. La etnografía, el análisis cualitativo hermenéutico y la teoría sobre historia de las matemáticas nos permitieron categorizarlo y evidenciarlo a la comunidad académica.

Luego, establecimos mediante varios análisis reflexivos, un conjunto de categorías matemáticas “N”, que fuera equiparable a las características del conjunto P. En efecto y como resultado *ipso facto* de la equivalencia de “P con N”, se elevaron inmediatamente los rasgos comunes del modelo matemático de los pastos al nivel supremo de mis categorías matemáticas universales del conjunto A.

En consecuencia, no era necedad, si no sabiduría, la imperiosa necesidad de analizar detenidamente los vestigios arqueológicos, la oralidad y los textos. Se quería encontrar con serenidad y paciencia, nuevas “categorías - rasgos” que se elevaran al conjunto categorizable y se las encontraron en abundancia; Enriquecimos el modelo. Estas categorías que fueron consignadas en el modelo matemático propuesto en el capítulo tres.

Empezamos con obras rupestres que nos permitieron diferenciar elementos socioculturales como: círculos concéntricos, el sol de los pastos, espirales, formas geométricas, formas antropomorfas y zoomorfas, etc. De estas formas consideramos que los grabados “Sol de los Pastos”, “espirales”, “círculos concéntricos” y otras figuras geométricas, son categorismos mate-matizables. Estos elementos están asociados a mitos y leyendas. Además, son constructos de un pensamiento estructurado. Más aún, todos los entrevistados nos referían las mismas creencias y le daban el mismo sentido a los dibujos de la espiral, del churo cósmico y del Sol de los pastos.

Encontramos en campo muchos de los hallazgos mencionados para la sierra sur nariñense – norte ecuatoriana y descubrimos muy similares hallazgos entre los Quillasingas de la sierra norte nariñense. Pues bien, encontramos la misma simbología y las mismas trazas sobre petroglifos de las localidades Providencia y Sanctus Deus del municipio Tablón de Gómez. En consecuencia, la simbología y el modelo de pensamiento matemático eran comunes entre Quillasingas y Pastos. Prevalcen los círculos concéntricos y los espirales, el dualismo y la complementariedad.

Con las interpretaciones de: las figuras, la simbología, los textos y la oralidad, se pueden establecer las siguientes *nociones invariables – fundamentos científicos Pastaza* s que se enuncian a continuación:

Noción 1: “El centro gobierna los patrones de reconocimiento mental hacia una circunspección del centro como punto de partida del cosmos, existen al menos, tres círculos concéntricos”.

Noción 2: “Existe un eje central que pasa por el centro de los círculos concéntricos.

Noción 3: “A partir del eje emergen todas las transformaciones. Desde lo más profundo hasta lo más elevado en el universo”

Noción 4: “El espiral es el sendero que conduce al centro más céntrico”.

Noción 5: “el centro es múltiple y omnipresente, esto es, dinámico e iluminado”

Noción 6: “el espacio - tiempo es un continuo dialógico y circular que no se detiene jamás”

Noción 7: “el centro más céntrico está entre dos mundos duales”

Estas nociones nos empiezan a configurar o son configuradas a partir de un pensamiento dual, antagónico y complementario. Adicionalmente, a partir de las leyendas y mitos, se rescata una búsqueda incesante de punto más céntrico de los centros, como si entre dos extremos estuviera el balance o el equilibrio. No están refiriéndose a la mitad de una recta, están buscando el equilibrio en una interconectividad de situaciones. Puede hacerse un equivalente con la media dorada de Leonardo da Vinci.

De acuerdo con las ideas del Dr. Dummer Mamian, podemos identificar que expresiones como: “el Sol y la luna”, “el arriba y el abajo”, “el blanco y el negro”, “la una y la otra”, “el... y el...” Son bastante frecuentes en la mitología y están reafirmando la dualidad en la complementariedad y tienen una fuerte tendencia de relación de asociación con la espiral. En términos cuantificables, podemos decir que el universo Pastaza puede expresarse con una única unidad o con la confrontación de opuestos núcleos complementarios, dicha unidad corresponde a su “número”, el cual crece, se transforma y se eleva al centro. Por ejemplo: la docena de arriba y la docena de abajo, el pueblo de allá y el pueblo de acá. Los pares de este y los pares de aquel. Cuyas partes constitutivas solo crecerán en la medida que existan dos fuerzas iguales y contrarias.

Ahora, dentro de este modelo matemático, es mucho lo que puede aprenderse y hacerse en los altibajos y contrastes. Las particulares ideas de orden matemático que hay pueden establecerse, (funciones cualitativas simétricas de cálculo en múltiples variables aplicadas al crecimiento productivo).

Sobre el tiempo concluimos que el fin no existe en la cultura precolombina Pastaza , por ser un infinito actual. “el tiempo es un continuum circular que surge del mito, en el principio cósmico, no en el pasado, porque está presente”.

A continuación vamos a mostrar detalladamente una serie de conclusiones que se desprenden de la categorización.

Las obras culturales Pastaza s forman parte de un pensamiento geométrico con formas en grupos simétricos duales.

El modelo matemático Pastaza se aleja diametralmente de las matemáticas lineales y occidentales.

El modelo matemático posee una lógica en núcleos duales y complementarios, en espiral, atemporal, cíclica y con una inesperada situación de fuga al inicio de nuevo. Una lógica dual y complementaria entre dos opuestos antagónicos.

Esta configuración lógica permite comprender nociones matemáticas como: número, operaciones, medida, cantidades, contabilidad, productividad, calendarios, optimización, tamaños, localización, orientación, rutas y posicionamientos, entre otras.

Los fenómenos naturales que pueden explicarse con el modelo matemático Pastaza tienen su mayor esplendor en la astronomía y en el desarrollo de calendarios, derivándose de aquí la existencia de tópicos de la aritmética, del uso del cálculo y de la capacidad de predicción de eventos físicos naturales.

El modelo matemático también puede explicar fácilmente, la organización del estado y la repartición de las tierras, desde donde se deriva la geometría, la estadística, la localización, la orientación y la medición del tamaño.

También, con este modelo estamos en capacidad de explicar la productividad de la agricultura, pues la cultura Pastaza , utilizando este modelo, realizó muy buenos cálculos (objeto de indagación) al organizar el tiempo, tanto para escoger los tiempos dentro del día, días dentro del mes lunar y fases dentro del año solar, como para escoger los mejores espacios dentro del territorio para la agricultura intensiva. Desde donde se deriva la aritmética, la optimización y la medida. Adicionalmente, los registros de data numérica que se requieren para las semillas, el personal, las parcelas, las comidas, las ofrendas y el dominio de los guerreros, de donde deriva la contabilidad, el registro cuantificable y la estadística. En este sentido, el lugar de utilizar el modelo completamente, sería mejor utilizar un sistema de numeración, pero aquí se utiliza el quipu o la redistribución de nudos y los calendarios cíclicos no cerrados.

En el modelo matemático, los registros de las “relaciones – posiciones” numéricas, que definen algún tipo de “organización entre los pastos” obedecen a un sistema topológico en configuración geométrica de “churo cósmico y espiral espiral esférica”. Dicho de otro modo, el contexto espiral le entrega una vida multidimensional y le da un sentido no lineal (ver dibujos a mano alzada de la página 77 de este documento). Así pues, el “número Pastaza ” es un dato que pertenece a un mundo organizado con espirales y círculos altimétricos concéntricos y con fugas, es un ente que crece, se transforma y se eleva mientras existan los contrarios.

Los Pastaza , ubican la noción medible del número (magnitud) en una especie de bolsa sin orden lineal ni métrico, en un contexto multidimensional que identifica al número (magnitud) como un ente que sobresale de adentro hacia afuera, de lo blanco a lo negro, de lo “x” hacia lo “y”, es decir, en términos duales y de media dorada.

Del análisis de expresiones y dichos que se conservan en el actual lenguaje se concluye que los fonemas lingüísticos actuales de los descendientes “pastos” aún conservan unas “Voces Pastaza s”, que al ser escuchadas en lenguajes latinos, nos están evidenciando la existencia de los vestigios arcaicos de las nociones de número primigenio y las nociones de cantidades trans finitas. Se obtuvieron diálogos que plantean su discurso en términos de la media dorada o en términos “quipunianos”, extendiéndose dimensionalmente alrededor de ninguno, algunos y todos.

En las expresiones del actual discurso Pastaza la unidad “Es” en esencia, es decir, la *Unidad* es única y no se fracciona. Dichas expresiones nos están evidenciando la existencia del dominio de nociones como la “unidad totalitaria”, el infinito actual y el infinito potencial.

Concluimos que para cantidades superiores a “tres” y el “tres” no se encontró evidencias o registros simbólicos estructurados que dieran noticia de un sistema numérico. De la misma manera, no se evidencia la existencia del concepto de “e-simas”, es decir, no existen décimas, ni centésimas. Aún en la cosmología actual. Existe la evidencia de la “unidad única, dual y complementaria”, existe evidencia del Dos II y el Dual II, el conjunto Universal y el Vacío.

Existen evidencias que los Pastos hicieron cuentas registrables de unidad en unidad, hasta un universo más allá del número diez o un universo menor que diez. Esto lo hicieron mediante muescas, agujeros o vainas. Esto es evidente en las muescas de los petroglifos del municipio de Cumbal y Berruecos. Ellos estaban contando unidad por unidad cada uno de los trece meses del calendario lunar.

En Cumbal existe un lugar donde permanece un petroglifo con registros impresos sobre la superficie que datan de fechas prehispánicas y nos dan razón sobre

operaciones con varias cantidades, multiplicidad con múltiples variables y contabilidad operacional. Es evidente que la estrella solar de ocho puntas, grabada en una piedra en forma de batea, corresponde al mismo calendario solar utilizado entre los Pastos. Su objetivo, predecir eventos climáticos y atmosféricos, los cuales se sucedían de acuerdo a las cuatro estaciones del año. Naturalmente, esto servía para las fiestas de cosecha, de cultivo, de migraciones y de sequías.

En relación a la astronomía y calendarios, podemos decir con suficiente autoridad que los Pastos contaban de veintiocho “28” unidades en veintiocho unidades, en un sistema de base cuartico “4”. Luego, es claro que para definir un calendario Luni solar del año, se debe seriar - de luna en luna - “de 28 en 28 días”, esto es prácticamente multiplicar con al menos ese factor lunar, hasta trece veces y terminar el año. Ciclando cualidades distintas y con la vuelta de retornar al cuasi principio, el día del Sol.

Una de las más importantes conclusiones de la matemática que se evidencia en la estrella solar, nos plantea la posibilidad de un sistema cuartico, si observemos lo siguiente: En el contexto y entorno de la obra rupestre “Sol de los Pastos” existen, “cuatro” monos cuadrúpedos de “cuatro” patas. Dos cintas, la horizontal y la vertical, ambas cintas con “cuatro” puntas, cada cinta tiene “dos pares” de puntas opuestas y cada cinta totaliza “cuatro cúspides”. El símbolo representa “cuatro” estaciones en un desfase dual. Custodian el arquetipo dos seres grabados en las piedras y denominados “Los guardianes”, “el mayor y el menor”, corresponden al dibujo de dos personas que totalizan “cuatro” piernas y que están guardando los tiempos de las cosechas. Estos guardianes se refieren “simbólicamente hablando” - al invierno mayor y al invierno menor - que se suceden “cada par de años”, para un total de “cuatro” inviernos dentro de un ciclo completo de “par de años”. Además, nos dicen que los inviernos están de forma desfasada. Existen en realidad “cuatro” semanas de siete días en el ciclo del mes lunar, correspondientes a “dos series” de las “cuatro” fases lunares. Similares situaciones se tienen con el verano, otoño y primavera. Actualmente, todos estos fenómenos naturales y atmosféricos, se pueden explicar con el movimiento de precesión de la tierra.

Si consideramos que el actual sistema métrico decimal es una idea relativamente nueva, pues tan solo data desde hace un par de siglos de antigüedad. Se concluye que, entre la cultura Pastaza, se evidencia la existencia de un concepto distinto a sistema, en su lugar, aparecen los “*nodos de registro de codificación numérica Pastaza*”, en tanto, al entrelazado de nudos y cintas, veremos que aparece en tejidos, trenzas y cabuyas; Las cuales son adornadas con distintos colores. Podemos destacar que no existe, “no pudo existir” evidencia de una base numérica para el conteo de cantidades de la misma especie. No obstante, existió una criptología básica, que para efectos prácticos de comunicación contable, vendría a ser lo mismo. Se seriaba una cabuya con tantos nudos, - separadas a distancias patrones no uniformes -, como unidades

desproporcionadas se requieran. Asimismo, se seriaba las cabuyas con tantos colores como cualidades se requiera. Así sucesivamente, se continuaba repartiendo y distribuyendo nudos, distancias y colores.

Entre la comunidad de los Pastos, las transacciones económicas nos evidencian situaciones de conteo. Históricamente, entre los Pastos se utilizaba una especie de monedas llamadas *chagualas*, *botones de oro*, *caratos o sartas*, *collares de hueso* y *los mullos* fabricados de conchas. Este sistema financiero evidencia la existencia de un *Sistema de Numeración Di básico*.

Estas discusiones sobre la estrella solar y los sistemas, corroboran la posible existencia de un sistema de numeración naciente en base cuartico “4”. No podemos olvidar y es para destacar, que la matemática de la cultura de los Pastos no cayó en el error de autorreferenciar exageradamente el número “cuatro”, los Pastos para soslayar esta dificultad epistémica, utilizaban un sistema de relieves artísticos y la concavidad de las piedras.

Concluimos finalmente que: no existe el patrón mental que defina un lugar perfecto para el mundo de las formas puras – ideas – y otro mundo real para las formas concretas. Al contrario, pensamos que este es un falso argumento de - “ilusión en las formas puras” -. Los pastos desarrollaron una misteriosa armonía con la naturaleza, con el universo y con el cosmos. Buscaban el centro más céntrico, como buscando una “media dorada” tanto en los registros matemáticos como en el uso del lenguaje, una permanente búsqueda por el equilibrio sin romper la unidad única, total, dual y complementaria. Esto los lleva a expresarse en términos duales, de media dorada y con un lenguaje “quipuniano”.

BIBLIOGRAFÍA

ALBIS, Víctor. Las proporciones del sol de los pastos. En: Boletín de Matemáticas, Bogotá, v. 21, n. 2-3, 1987.

AQUINO, Tomas. Santo Doctor. Suma teológica contra gentiles. Parte I. Biblioteca de autores cristianos. Madrid: Don Ramón de la Cruz, 2001.

ARISTÓTELES. Metafísica. Libro A. Capítulo 6. Cali: Alianza Universidad, 2008.

BERNAL, César A. Metodología de la Investigación. México. D.F.: Pearson, 2006.

BISHOP, A. J. Aproximación sociocultural a la educación matemática. Editora de la traducción: Patricia Inés Perry. Instituto de Educación y pedagogía. Cali: Universidad del Valle, 2005.

BOURDIEU, Pierre y PASSERON, Jean. Fundamentos de una teoría de la violencia simbólica. Madrid: popular, 2001.

COPÉRNICO, Nicolás. Sobre las revoluciones de los cuerpos celestes, Fragmento extraído del Libro Primero y sus dos primeros capítulos. Disponible en: Microsoft® Encarta © 2009.

DÁVILA, A. Métodos y Técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: s.n., 1999.

DENIS, Santana y GUTIÉRREZ, Borobia. La investigación Etnográfica: experiencias de su aplicación al ámbito educativo. Madrid: s.n., 2003.

GIROUX, Henry A. Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición. México. D. F.: Siglo XXI Editores, 2001.

GÖDEL, Kurt. La lógica matemática de Rusell. En Obras completas. Madrid: Alianza universidad, 1980.

GUERRERO, Gerardo León. Estudios sobre el municipio de Cumbal. Bogotá: Internacional de Impresos el Dorado Ltda, 1998.

HERNÁNDEZ, Gabriela. Constructivismo humano y cambio conceptual. Tesis. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2001.

HIGUERA, A, Clara. Concepción Matemática Indígena en la Amazonia Colombiana. En: revista latinoamericana de etnomatemática. Vol. 1. Bogotá, Febrero, 2008.

HUANACUNI, Fernando. Apuntes del seminario de visión cósmica de los Andes. La Paz: s.n., 2003.

MAMIAN, Dumer. La traza de los pastos. Tesis. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 1996.

MORA, Edmundo. Los sistemas filosóficos y la pedagogía de las lenguas extranjeras. En: Revista Historia de la Educación Colombiana. Num 6 – 7. Rudecolombia. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2004.

QUIJANO, Armando. El churo cósmico, un estudio arqueológico y etno astronómico de la espiral en la cultura Nariño. San Juan de Pasto: CESMAG, 2006.

_____. Armando, hacia una interpretación Cósmica de los vestigios legados por la Etnia de los Pastos y Quillasingas en el Valle de Atriz. Pasto: CESMAG, 2002.

REALE, Geovanni. y ANTESERI, Darío. Historia del pensamiento filosófico y científico, vol. III. Barcelona: s.n., 1988.

RECALDE C. Luis Cornelio. "La lógica de los números infinitos: un acercamiento histórico". En: Colombia Matemáticas. Cali: Universidad del Valle, 2004.

_____. La opción histórica filosófica de las matemáticas. Lecciones de Historia de las Matemáticas. Seminario permanente de historia de las matemáticas. Cali: Universidad del Valle, 2007.

SERBIA, José María. Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. Buenos Aires. Argentina: s.n., 2007.

TARAPUÉS, Efrén. Entrevista personal para esta investigación, Gran Cumbal, junio de 2011.

VERDUGO, Pedro Carlos. Contexto, Historia y Pensamiento Histórico. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2012.

VIVEROS, Alexander Rodrigo. Interrogantes encaminados a una ciencia para la humanidad, una aproximación al pensamiento matemático astronómico de la cultura de los pastos. San Juan de Pasto: s.n., 2009

ZAPATA, Ángel. De la intuición al pensamiento abstracto. Cali: Todo gráfico, 2003.

ANEXOS

ANEXO A. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS DATOS DE ESTA INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA DE LOS PASTOS.

A manera de ejemplo, se expone en este apartado las técnicas utilizadas para el análisis de los datos de una pequeña muestra de información, poca pero bastante representativa, es decir, análisis de textos, momentos contextualizados, fotografías, grabaciones, etc. Aquí se empiezan a generar las primeras reflexiones. Después, estandarizamos la técnica como protocolo investigativo para analizar “el video y su dinámica, la foto, la voz y su canto musical, entre otros datos”. Algunas entrevistas pudieron ser grabadas y fueron transcritas en los diarios de campo, o bien, organizadas al pie de la letra para este informe final. Se encuentran las más básicas características comunes y para confirmar la información fue útil realizar otras entrevistas; (se produjo la **bola de nieve**) y esta vez, fue suficiente, realizar las reflexiones, con los apuntes en el cuaderno de campo.

Los datos (escritos o no) fueron revisados en su contexto por el investigador para asegurar la verosimilitud. Se fue en algunas ocasiones a los lugares mencionados en las entrevistas. Las transcripciones definitivas del informe final se hicieron con procesador de texto Microsoft Word y el análisis se realizó utilizando técnicas humanas de registro mediante “**Estudio de cuarto oscuro**”⁷⁰ y otras veces, con la ayuda de Windows Media Maker, para poder analizar detenida y secuencialmente los registros fílmicos, fotográficos y audiovisuales.

Los pasos, más o menos, fueron:

- ✓ La creación de códigos a partir de los apuntes y de las transcripciones; dimos códigos a las abstracciones del “**Estudio de cuarto oscuro**”.
- ✓ Anotamos las reflexiones u otros comentarios en los márgenes o en la **tableta del cuarto oscuro**. Decodificamos textos.
- ✓ Se buscó para los anteriores códigos, materiales que nos permitieran identificar frases similares, relaciones, patrones, temas, diferencias marcadas entre sub-grupos y secuencias comunes, utilizamos colores.
- ✓ Separamos estos patrones y procesos, rasgos comunes y diferencias, y volvimos al campo a recoger datos, incluso, ampliamos el trabajo de campo. “existían sospechas generalizables”
- ✓ Elaboramos gradualmente un pequeño grupo de generalizaciones.
- ✓ Reducimos los datos, quemamos algunos para evitar distracciones, seleccionamos los mejores datos y guardamos otros datos que no fueron

⁷⁰ **Cuarto oscuro**: Una habitación con paredes blancas, sola, oscura o bien iluminada, con música de fondo o sin ella, sin ruido, sin distracciones ni interrupciones. Estando en este cuarto, observaremos las fotografías, fragmentos y objetos, bien sea, superpuestos o separados, desde diversas posiciones y distancias. En tal estado de asimilación, se recogen apuntes, ideas, conclusiones que luego se verifican y contrastan con la realidad.

catalogables, enfocamos y simplificamos la información transformando los datos de las transcripciones en traducción comunicativa. Recuerde que trabajamos con mitos, leyendas, etc.

EL ENFOQUE ANALÍTICO

Empezamos a describir un conjunto de cosas, que poco a poco y mediante la categorización, fueron transformándose (de forma estructurada) en cualidades que fueron tomando forma de sustancia o esencia.

Se profundizó en el pensamiento matemático con la experiencia del investigador quien es matemático puro de profesión y, a través de la comprensión múltiple de los distintos rasgos y características sociales de los Pastos. La etnografía permitió reflexionar constante y críticamente sobre la realidad. Se asignaron códigos a: fotografías, bailes, videos, discursos, diálogos, textos académicos y se desarrollaron aproximaciones hipotéticas y reconstrucciones teóricas de la realidad a partir de la categorización.

ETAPAS UTILIZADAS EN NUESTRO ANÁLISIS CUALITATIVO.

Entrevistas semiestructurada: EL DIÁLOGO, con las impresiones de sus movimientos, sigue la audición de su voz y su canto musical, la comunicación no verbal y la fijación cara a cara. También, se utilizaron transcripciones de entrevistas grabadas.

Decodificación de textos: Creamos códigos para fragmentos de textos académicos. Creamos códigos para los textos que fueron construidos a partir de la oralidad, de las leyendas y de las entrevistas. También, para las interpretaciones escritas de los audiovisuales y de las fotografías, se generan códigos y categorías importantes.

Generalización: Identificamos rasgos comunes de una estructura humana matemática entre los Pastos, más o menos generalizables, *NOCIONES*, *PRECONCEPTOS*. Localizamos el territorio y allí buscamos esa estructura, a través de medios como: el lenguaje actual de algunos descendientes Pastaza s, la oralidad, las obras rupestres y la simbología.

Categorización. Las tradiciones, roles, valores, normas, etc., del territorio de los Pastos se van internalizando poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y grupal en forma adecuada (ver en párrafos posteriores los textos codificados del Dr. Dummer Mamian, entre otros). Estas explicaciones fueron producto de la interpretación analítica de las investigaciones colectivas de pensadores nariñenses.

Estructuración: Fue una primera interpretación que implicó una "fusión de horizontes y juicios", como un "instrumento" para adquirir nuevos conocimientos y para desaprender viejos prejuicios o conceptos.

Contrastación: retomamos el *cuarto oscuro* y contrastamos los resultados con aquellos estudios paralelos y desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios.

Teorización: La teoría propuesta, como todas, es un modo nuevo de ver las cosas, y puede haber muchos modos diferentes de verlas. En este proceso de teorización se utilizó todo lo anterior para lograr una síntesis final. Afortunadamente, la estructura teórica de este trabajo pudo categorizarse, contrastarse y teorizarse. Las categorías empezaron a describir las propiedades y cualidades más adecuadas para describir el fenómeno matemático de los Pastos.

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS, MÉTODO Y TÉCNICAS. (FRAGMENTOS).

Para ambientar al lector interesado en nuestro análisis cualitativo de los datos etnográficos y de revisión documental, vamos a presentar unos breves ensayos definitivos que sirvieron para ir elaborando nociones, preconceptos, códigos, categorías, estructuración teórica y finalmente la teoría. Estos informes son los más representativos de la muestra que fue analizada en *cuarto oscuro*. Empezamos esta sección con la transcripción al pie de la letra de una de las mejores entrevistas realizadas a habitantes de Nariño, su nombre es Lucrecia. Luego, se decodifica el texto transcrito. Similares situaciones se hicieron con otras entrevistas y diálogos. Esta forma de decodificación también fue aplicada a los textos de Mamian Guzmán y Pedro Verdugo, que se presentan al final. Finalmente, mostramos una categorización y estructuración.

ANEXO B. FRAGMENTOS DE LOS DIÁLOGOS DE LUCRECIA – POTOSÍ (NARIÑO).

ENTREVISTADOR: Antropólogo, Fabián Erazo Viveros. Universidad del Cauca.

Los actos uno, dos y tres se concentran en el infinito actual, a través de los superlativos, diminutivos, prolongaciones, canticos y fijaciones. Se observa la medida.



PRIMER ACTO: Pregunta ¿La gente de la vereda viaja el domingo al pueblo?

ENTREVISTADOR: Si van todavía de aquí.

LUCRECIA: Uhuuu..., eso la gente va.

ENTREVISTADOR: Y... de por aquí del Silencio van todavía

LUCRECIA: Uhuuu..., eso van

ENTREVISTADOR: Saben bajar carne todavía de danta a veces.

SEGUNDO ACTO: Pregunta: ¿Donde vive el primer poblador de la vereda?

LUCRECIA: Acá donde vive Leandro, ahí, ahí vive él

ENTREVISTADOR: Cuanto hará de eso más o menos

LUCRECIA: Uuuuf..., eso ya ha de hacer de menos que no haga sus veinte años, mas ha de ser, porque yo a la mama del ese muchacho la serví veinte años, la mama del Rafael Bolaños

ENTREVISTADOR: Ah, entonces hace más

LUCRECIA: Claro, hace más, hace como por ahí... ¿unos ?...

ENTREVISTADOR: ¿Unos sesenta?

LUCRECIA: No, como unos cincuenta o sesenta años y esa era la primera casa que había ahí.

TERCER ACTO: ¿Dónde vivían ustedes?

ENTREVISTADOR: Antes vivían en el pueblo

LUCRECIA: Nooòò, nosotros vivíamos acá en providencia vivíamos, más bien dicho, nosotros no éramos de aquí

ENTREVISTADOR: De donde era usted

LUCRECIA: Nosotros éramos del Putumayo
ENTREVISTADOR: Ah..., ustedes se vinieron del "Putumayo-OO" ?
LUCRECIA: A nosotros nos trajeron, vea: "**asinitica**"
ENTREVISTADOR: Cuantos años tiene usted ahora
LUCRECIA: Yo tengo 71.

Continuando con el tercer acto.

CUARTO ACTO. Menciona aspectos relacionados a la medida: peso, carga, edad, tamaño, relación filial y lugar de procedencia.

LUCRECIA: Yo tenía como por ahí 7 años.
ENTREVISTADOR: Ah..., chiquita sí.
LUCRECIA: Chiquita, yo no me alcanzaba a cargar una gallina
ENTREVISTADOR: Aaaaah, sonrisas, ... ¿se vinieron del Putumayo?.
LUCRECIA: Venimos, el suegro me dijo que había sido para ir hacer por un tío, que era tío, aahhh, pero yo me case fue con un primo.

QUINTO ACTO: Menciona el arriba y abajo, el guaico y la altura de Potosí.

LUCRECIA: Ellos,... que acá era bonito pa vivir, y eso... pues por acá se nos hacia feísimo, porque para el putumayo era bonito... pues, pa ya es planada y todo, pues paya..., más había cacería y todo. Acá no había vido sino... monte, como le digo, monte bruto.
ENTREVISTADOR: siii.
LUCRECIA: acá no había vido nada sino que se alzaba a ver era pal cielo.

SEXTO ACTO: Pregunta por ¿cuál es el valor de un centavo?

LUCRECIA: ... Artísimo pues con un centavo se traía la remesa grande.
ENTREVISTADOR: ¿Qué compraban más que todo?
LUCRECIA: Se compraban, pues con un centavo se compraban arroz, se compraba una tasada de arroz grandota. Yo todavía tengo una tasa de esas que más antes había, unas grandototas, vea así eran, una taza de arroz, pan se llenaba una millada... era... le daban todo por un centavo.
ENTREVISTADOR: uhmm
LUCRECIA: No ve, si era huevos, sea uno vendía, sea que se compraba... quince o veinte huevos por un centavo.

SÉPTIMO ACTO: Pregunta por productos agrícolas y forma de comercializar.

ENTREVISTADOR: y del pueblo ustedes que llevaban, ¿ullucos? ...
LUCRECIA: Nosotros de acá de providencia salía mi mama y pues nos sabia hacer cagar ullucos , nos sabia hacer cargar eh... de estos papas, de estos ramas de col. Nos sabia hacer, cebolla, de esta oca, todo eso, haba, todo eso se sembraba. Todos sembrábamos porque nos mandaban, que vamos nosotros, ... allá en ese tiempo, pero era rosado, así... nos hacían hacer las manos mera sangre rosando de

esas moras, ora había moras pa ya, porque haya si se sabía dar de todo, usted sabe que aquí también se da todo, sabíamos sembrar de todo, y sabíamos ir a cambiar, allá sabíamos cambiar como se dice ahora que saben hacer cambios de esos artículos y lo demás, se cambea... se cambiaba con dulces, con yucas, con guineos, con plátanos, como quiera se cambiaba, una fricada le cambeaban con otra fricada de lo que traían de allá.

ENTREVISTADOR: Ah le cambiaban.
LUCRECIA: Si le cambiaban, café, todo eso cambiaban pues arto.
ENTREVISTADOR: Los del yunga saldrían y cambiaban.
LUCRECIA: los del yunga salían y nos cambiaban, así pues...con guineos, con yucas, con plátanos, con un dulce, con café.

En los siguientes actos se pregunta por aspectos relacionados con lo religioso, mitológico, las leyendas, los miedos, los lugares encantados, el amor o enamoramiento, los actos de paso a la edad adulta, entre otros. Doña Lucrecia afirma conocer seres como el duende, la pata sola, el divino niño Jesús, entre otros.

OCTAVO ACTO: volver a ubicar el lugar de realización de la entrevista.

LUCRECIA: Luego, era el yunga no mas que le sabían decir... más nosotros no sabíamos.
ENTREVISTADOR: Y aquí esta parte
LUCRECIA: Aquí se llamaba..., aquí no se llamaba como le dicen ahora, silencio, potosí, le decían aquí,
ENTREVISTADOR: ¿Potosí?
LUCRECIA: Si, y ahora ya lo cambearon de nombre, aquí es de otro nombre, Acá, ahora es el silencio.

NOVENO ACTO: Pregunta por el enamoramiento.

LUCRECIA: Éramos, ya ve..., diez, pero nosotros no sabíamos quedarnos a enamorar, nosotros no nos demorábamos.
ENTREVISTADOR: No
LUCRECIA: No, eso nosotros ya éramos viejos pero nosotros “nuuunca” nos dejaban enamorar.
ENTREVISTADOR: Eran bravos los papases.
LUCRECIA: Haaaa, viirgen eso nos cogían del pescuezo.
ENTREVISTADOR: Que les sabían decir ellos.
LUCRECIA: Ha, ha. Que eso era de las vagabundas, decían, que eso no era de la mujer de bien. Eso nunca nos dejaban a nosotros así... uhmm... atrás de ellos, solo era que tocaba andar detrás de ellos.

DECIMO ACTO: Expresa sobre aspectos relacionados con el duende

LUCRECIA: nos fuimos... y él se fue pa ya ese bordo, en ese... véalo, allá, en ese arbolito estaba sentado, ya eran sobre las cinco de la tarde ya se iba para las seis, ya era bien oscuro ese día, nosotros nos fuimos

y venimos con la leña de allá bajo y acasito le había salido otra vez el duende

ENTREVISTADOR: Si

LUCRECIA: Si, si duende hay, que dicen... que no es que no hay, hay. Y es bieeeen, dijo: que era bieeeen boonito. Que era ni más el niño Jesúuus, así dizque es de bonito. Ha ha. Él lo había visto con una guitarrita, con un bombito, un bombo como de esos, bombo, y que bieeeen blanquito, moonoo dijo, bien bonito dijo que era. Eso si no era feo dijo. Y ya el dijo que él le había pasado, que él si sabía que era cagajón de caballo, porque era que le pasaba en la mano. Le digo: pues le hubiera dicho descargue.

ONCEAVO ACTO: Narraciones sobre la Chulla pata sola.



LUCRECIA: se fueron a cacería y cuando disque se habían visto la chulla pata dizque iba con artiiiiii-simas dantas

ENTREVISTADOR: Una... una pie, la chulla pata.

LUCRECIA: la chulla pata, "ahaa" dizque era un hombre grandotote, ques que era con una pata sola, que le saben decir, "ahaa" , que iban artiiiiisimas dantas, "ahaa", pero artiisimas dice, y que eso, que ellos antes de que los vea habían cogido y cooorra paca bajo por que como que ese animal dizque se los carga, al monte, enton ellos se habían venido de po allá, habían venidose de po alla de esas montañas, pero pues enton eran montañas, como le digo brutas, pues no es que no es que, a lo más que nunca, por eso es que se les decía que salía la pata sola.

Fin de la transcripción. Se reservan los derechos de autor.

ANEXO C. MODELOS DE CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LOS DIÁLOGOS DE LUCRECIA.

Los siguientes paralelos muestran la construcción de las categorías y códigos utilizados. En este caso, una entrevista no estructurada para ver el lenguaje en su estado natural de una habitante de Nariño. Su nombre es: Lucrecia. El entrevistador: Antropólogo, Fabián Erazo. Universidad del Cauca Realiza análisis de códigos y categorías: Alexander Viveros.

CÓDIGOS DE MEDIDA Y CANTIDAD

Expresiones de Lucrecia.

1. Uhuuu..., eso la gente va.
2. Uhuuu..., eso van
3. Uuuuf..., eso ya ha de hacer de menos que no haga sus veinte años, mas ha de ser
4. Nooòò, nosotros vivíamos acá en providencia
5. Haaaa, viiiiiirgen eso nos cogían del pescuezo.
6. Y es bieeeeeen, dijo: que era bieeeeeen booonito. Que era ni más el niño Jesúuus, asi dizque es de bonito
7. ... y que bieeeeeen blanquito, moonoo dijo, bien bonito dijo que era
8. ... la chulla pata dizque iba con arti-iii-simas dantas
9. ... pero artiisimas dice, y que eso, que ellos antes de que los vea...
10. ...habían cogido y cooorra paca bajo
11. ... enton ellos se habían venido de po alla.

CÓDIGOS DE UNIDAD

Expresiones de Lucrecia.

1. habían visto la chulla pata dizque iba con arti-iii- simas dantas
2. Entrevistador: Una... una pierna, la chulla pata.

CATEGORÍA INFINITO ACTUAL.

Prolongación vocal.

Prolongación de las vocales para expresar extensión

- Prolongación de la vocal “u” de tiempo (1, 2, 3).
- Prolongación de “o” del espacio territorio (4).
- Prolongación de la “i” de temor, en el pasado, (5).

La expresión – Viiiiirgen – tiene otro significado. Esta prolongación tiene una palabra inadecuada

- Prolongación de la belleza, esplendor (6,7)
- Prolongación de cantidad, palabra adecuada (8, 9)
- Prolongación del espacio tiempo (10)

Expresiones “Chilpéroo, Gentíoo”. Son utilizadas.

CATEGORÍA “CHULLA” de ÚNICO

- “La chulla” se refiere a una única pierna (1, 2)
- “La chulla pata” un espanto único con características humanas y

3. la chulla pata, dizque era un hombre grandotote, quesque era con una con una pata sola.

que camina en una sola pierna (3).

Expresiones de la tía María.

4. Uhuuu, solo es cuidar un chulla guambra..., eso actualito
5. Vayan a traer queso donde doña teodomira, pero veráAAAn donde solo traigan un *chulla queso*.

- “*chulla guambra*” se refiere a un único hijo (4)
- “*chulla queso*” se refiere a un único queso (5)

CÓDIGOS DE TOTALIDAD

CANTIDAD EN TOTALIDAD. UNIDAD TOTAL – DUAL.

Expresiones de Lucrecia.

UNIDAD TOTAL

1. ya ha de hacer de menos que no haga sus veinte años, mas ha de ser, porque yo a la mama del ese muchacho la serví veinte años
2. Claro, hace más, hace como por ahí... unos...
3. ENTREVISTADOR:¿Unos sesenta?
4. No, como unos cincuenta o sesenta años y esa era la primera casa que había ahí.
5. Nosotros éramos del Putumayo,... a nosotros nos trajeron, vea: “*asiniquita*”.
6. ... Chiquita, yo no me alcanzaba a cargar una gallina.

EL DUENDE

7. Que era ni más el niño Jesúsuuus, asi dizque es de bonito
8. Eso si no era feo dijo.

Expresiones como: “de menos que no haga”, “más ha de ser”, “hace más”, “asinitica”, “era ni más”, “si no era feo”. Giran alrededor de un discurso que no cuenta unidades, el discurso expresa términos o frases que se miden en

Generalmente, no es habitual oír expresiones que indiquen variaciones en la cantidad de unidades. En cambio, si es habitual oír expresiones que hablan de cantidades en relación al tamaño de la unidad total. Veamos,

- Mide la edad de antigüedad de una vivienda con el tamaño de un siglo, en relación al patrón de medida “una juventud”, “dos juventudes, etc.” (1,2,4)
- Indica su altura cuando fue niña, “*asinitica*”= tamaño pequeño en relación a su tamaño actual y en relación al tamaño relativo de una gallina (5, 6).
- Mide la belleza, pues “ni más”, se refiere a un tamaño que no sobrepasa la belleza de Jesús (7, 8)
- Mide belleza en contraste con la fealdad, no existía en él fealdad. Principio dual (8).

relación a la unidad contextualizada y total.
También, en relación de opuestos o relativos.

No cuenta unidades – cuenta
midiendo la totalidad en relación a
opuestos.

CÓDIGOS DE COMERCIO, PRODUCCIÓN Y TRUEQUE

FORMAS DE COMERCIALIZAR. CAMBIO – TRUEQUE

Expresiones de Lucrecia.

1. ... hacer cargar ullucos, nos sabia hacer cargar eh... de estos papas, de estos ramas de col,... cebolla, de esta oca, todo eso, haba, todo eso se sembraba..., ora había moras pa' ya, porque haya si se sabía dar de todo.
2. y sabíamos ir a cambiar, allá sabíamos cambiar como se dice ahora que saben hacer cambios de esos artículos y lo demás, se cambea... se cambiaba con dulces, con yucas, con guineos, con plátanos, como quiera se cambiaba, una fricada le cambeaban con otra fricada de lo que traían de allá.
3. ... los del yunga salían y nos cambiaban, así pues...con guineos, con yucas, con plátanos, con un dulce, con café.

Productos A: ollucos, papas, col, cebolla, oca, moras
Productos B: Dulces, yucas, guineos, plátanos, café.

A FRIO – B CALIENTE.

Cambiar, cambios, cambea, cambiaba, cambeaban (2)
Cambiaban (3)

CÓDIGOS DE COMPRA

EL CAMBIO DE UN CENTAVO.

Expresiones de Lucrecia.

1. ... Artísimo pues con un centavo se traía la remesa grande.
2. ... pues con un centavo se compraban arroz, se compraba una tasada de arroz grandota. Yo todavía tengo una tasa de esas que más antes había, unas grandototas, vea así eran, una

Centavo = remesa grande.

Centavo = tasada de arroz + millada de pan

Centavo = quince o veinte huevos.

taza de arroz, pan se llenaba una millada... era... le daban todo por un centavo.

3. No ve, si era huevos, sea uno vendía, sea que se compraba... veinte huevos por un centavo

CÓDIGOS DE LUGAR, ESPACIO Y TIEMPO

ARRIBA ABAJO CENTRO ANTES Y DESPUÉS

Expresiones de Lucrecia.

1. Acá donde vive Leandro, ahí, ahí vive él
2. Ellos,... que acá era bonito pa vivir, y eso... pues por acá se nos hacia feísimo
3. El putumayo era bonito... pues, pa ya es planada y todo...
4. ...pues paya..., más había cacería y todo
5. Acá no había vido sino... monte, como le digo, monte bruto.
6. acá no había vido nada...
7. ...sino que se alzaba a ver era pal cielo.

Punto octavo.

LUCRECIA: Luego, era el yunga no mas que le sabían decir... más nosotros no sabíamos.

ENTREVISTADOR: Y aquí esta parte

LUCRECIA: Aquí se llamaba..., aquí no se llamaba como le dicen ahora, silencio, potosí, le decían aquí,

ENTREVISTADOR: ¿Potosí?

8. LUCRECIA: Si, y ahora ya lo cambearon de nombre, aquí es de otro nombre, Aca, ahora es el silencio.

1. ... ya eran sobre las cinco de la

CATEGORÍA.

ARRIBA
ABAJO
CENTRO

Discurso con focalización señalizada, muestra el lugar con la mano desde su punto de referencia. En un lenguaje "quipuniano".

ACA (centro) – PA' YA (bajo) – PAL (alto).

Los habitantes prefieren orientarse sin cardinales según sus conocimientos previos de la zona.

- Lugar del centro "aca" (1,2,5,6)
- Lugar de abajo, "pa' ya" (3,4)
- Lugar de arriba "pal" (7)

CONTRAEJEMPLO.

Observemos que al corregir en Lucrecia la expresión "aquí", para denotar el centro, (ver punto octavo), Lucrecia pierde agilidad de memoria y expresión y vuelve a expresar "aca"

- Lugar del tiempo atardecer (1)

- tarde ya se iba para las seis
2. ya era bien oscuro ese día,
 3. y acasito le había salido otra vez el duende
 4. Si, si duende hay, que dicen... que no es que no hay, hay.
 5. Que era ni más el niño Jesúuus, así dizque es de bonito.
 6. Eso si no era feo dijo.

- Lugar del tiempo del día BIEN OSCURO (2)
- Lugar de cercanía al centro “acasito” (3)
- Reafirmar la existencia “hay, hay” (4)
- Lugar del fin de la extensión “ni mas” (5)
- Lugar de la nada “Si (no era feo)” – para nada (6)

1. Saben bajar carne todavía de danta a veces
2. más había cacería y todo
3. no había vido sino... monte, como le digo, monte bruto.
4. Yo todavía tengo una tasa de esas que más antes había
5. nos sabia hacer cagar
6. haya si se sabía dar de todo
7. sabíamos cambiar como se dice ahora que saben hacer cambios
8. era el yunga no mas que le sabían decir... más nosotros no sabíamos
9. nosotros no sabíamos quedarnos a enamorar
10. Eso nunca nos dejaban a nosotros
11. él si sabía que era cagajón de caballo

ANTES Y DESPUÉS.

- Saber bajar - venir reiterativamente (1)
- Había vido (3)
- Sabía hacer cargar (5)
- Sabía dar de todo (6)
- Sabíamos cambiar (7)
- Sabían decir (8)
- Sabía que era (11)

Para aumentar el tiempo en el pasado.

- Más antes había cacería (aumenta) (2)
- Mas antes había (tasas) (4)
- No más que le sabían decir (un nombre antiguo) (8)
- Nunca nos dejaban (antes no era posible) (10)
- El sí sabía que era (11)

MAPA CONCEPTUAL



ANEXO D. CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL TEXTO “LOS PASTOS”, MAMIAN GUZMÁN (1990)⁷¹.

CÓDIGOS. PUEBLO DE LOS PASTOS	CATEGORÍA
González Suarez (1902) gentilicio castellano relativo a la fertilidad	Pastos
Jijón y Caamaño (1952) idioma cuayquer, relativo a pattstan	Alacrán
Mejía (1974) nombre antiguo del río Guaitara	Pastarán
Aquiles Pérez (1958) dieciséis y familia antigua.	Pas - tas
Mamian Doumer (1990) Pastas es uno de los apellidos tradicionales, cacique principal que vino de arriba, como de Ecuador.	Pastas
Ídem. Provincia del Ecuador	Pastaza .
CÓDIGOS. ESPACIO Y TIEMPO. Pág. 26 - 29.	DOS DUAL.
Hubo dos viejas indias poderosas,..., las perdices poderosas	Dos - dual II
Que la una era blanca y la otra negra	Dual II. Blanca y Negra
Donde quedaba el adentro y el afuera, el arriba y el abajo, el antes y el después.	Dual II. El ... y El ...
Hacia allá y hacia acá	Dual II. Hacia ... y hacia
La una, la blanca, hacia arriba y, la otra, la negra, hacia abajo.	Dual II. La una y la otra
El chispas y el guangas	Dual II. El... y el ...
CÓDIGOS. LA UNIDAD y LA OPOSICIÓN. Pág. 32.	LA UNIDAD
... nos enseña que el mundo es un universo cambiante que transita entre la oposición y la unidad, el caos y el cosmos. Mamian (1990).	La unidad. La oposición.
... se resuelven en conflicto antagónico, como alternancia, como turno, como complementariedad... siempre poderes duales o dos esencias mitades. <i>Ídem.</i>	Unidad dual II, complementarias.

⁷¹MAMIAN GUZMÁN, Dummer. La danza del espacio, el tiempo y el poder en los andes del sur de Colombia. Tesis, Universidad del Valle. Cali. 1990.

CÓDIGOS. ENCONTRAR LA MEDIA. Pág. 37.

MEDIA

...Pero no siendo la mejor alternativa, la más céntrica de las céntricas, entonces bajaron al guaico ...

MEDIA

... Sin embargo, era necesaria una tercera opción, porque los intentos, los lances, se los hace tres veces; como si entre una y otra opción, extremas, estuviera la media o como si sólo así se lograra hacer las cosas bien...

¿Será la media dorada?

CÓDIGOS. LÓGICA. Pág. 40 – 50.

LÓGICA INFLUENCIADA

... dialéctica de la lógica dual de estos Andes, podemos reconocer cómo el territorio de los Pastos se constituye en la síntesis, mediación o producto de la oposición y unidad de las cualidades del adentro y el afuera, el arriba y el abajo. pág. 40.

Lógica dual

... influyen, a su vez, en la diversidad de la vida: de plantas, de animales y de humanos, de sus patrones de ocupación y de sus comportamientos. Pág. 41.

Influye en humanos

Karl Troll (1931), el área situada entre Cajamarca (norte del Perú) y Pasto es una zona particular dentro del conjunto andino: por ser doblemente influenciada por el pacífico y la Amazonía...una vegetación que crece desde los 0 a los 2400 msnm y con perfiles montañosos simétricos. Pág. 41.

Doblemente influenciada
Simetría

"...permite al imaginario y la vida reproducir el orden paradigmático – simbólico de la territorialidad, incluso, extenderlo hasta donde... no existe, pues, la simbólica se reproduce para organizar el espacio, la territorialidad, lo social, y esto es la realidad. Pág. 45.

La simbólica se reproduce para organizar.

CÓDIGOS. ORÍGENES. Pág. 50 – 56.

México - Perú

Mayasquer se considera originario de los Mayas, apreciación sustentada tanto por el vocablo identificador como por los petroglifos que permanecen en su territorio... pág. 50.

Mayas

Concluimos, entonces, que no se vislumbra en los relatos orales o escritos, el término, la constitución o el origen común de los Pastos. pág. 51.

No existe origen común

Entre los pastos y demás pueblos del suroccidente colombiano, es evidente la presencia de características culturales de los andes centrales, especialmente quechua y aymará. Pág. 55

Quechua y Aimara.

Demuestran la presencia idiomática y cultural de las etnias del sur mucho antes de los dominios inca y español. Pág. 55.

Antes de Incas y Español

Las excavaciones arqueológicas...entre Pastos y San Agustín Quillasingas, muestran características similares desde San Agustín en Colombia, hasta Ucayali en las amazonas Peruano. Pág. 56.

CÓDIGOS. TÉCNICAS PRODUCTIVAS

Los cultivos asociados o entreverados, la quinua y el choclo. Pág. 70

La rotación de cultivos... cambiar cada año. Pág. 70

Dejar descansar (condición agraria intensiva vs el estado auca).Pág. 70

El surcar y el tolar. Pág. 70

De la claridad a la oscuridad – el ahumar. Pág. 71.

El excedente de cada familia para los demás, bajo el principio de la ley de la reciprocidad..., donar para recibir, perder para ganar. Pág. 73.

CÓDIGOS. ORGANIZACIÓN SOCIAL. Pág. 79. Modelo simbólico espacio temporal

La rica y organizada constitución geo – ecológica y su correspondiente modelo simbólico espacio temporal, en los que la unidad en la diversidad, sustentada con la dualidad y dinamizada a través de los principios de oposición, alternancia, turno y mediación, constituyeron y constituyen aún, en su debilidad y en su renacimiento, el fundamento de la organización social de los Pastos. pág. 79.

DUAL SIMÉTRICO ÓPTIMO.

Complemento
Dual.

Dualidad
Rotación.

Dualidad
Descanso.

Complemento.

Complemento.

Reciprocidad

UNIDAD DIVERSA DUAL MOVIDA POR LA ALTERNANCIA

Rica y organizada.
Unidad en la diversidad.
Sustentada con dualidad.
Alternancia. Oposición.
Turno.

CODIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LOS TEXTOS CITADOS. PEDRO VERDUGO

CÓDIGOS DE OPTIMIZACIÓN DEL TERRITORIO

Aprovecharon la diversidad de pisos térmicos y ecosistemas.
Este sistema conocido como micro verticalidad les facilitó el desarrollo de una agricultura intensiva, que propicio una especie de plus producto social básico para el intercambio.

CÓDIGOS DE LUGAR, ESPACIO Y TIEMPO.

El tiempo es un continuum circular que surge del mito, en el principio del cosmos, no en el pasado, porque está presente.

En el centro comienzan todo y luego vuelve allí. Este ir y venir es complejo y dinámico, no se detiene jamás.
“...Esa concepción del tiempo continuo, prolongado y amplio es propio de lo andinos...”
pensamiento radica en la búsqueda permanente del balance ... con el universo; equilibrio que se debe preservar ...”

CÓDIGOS COMERCIALES

“...Los **mindalaes** o mercaderes, mercados o **tiángueces**...
pagar significaban **trocar** una cosa por otra.
... monedas llamadas **chagualas**, **botones de oro**, **caratos o sartas**.

CATEGORÍA

OPTIMIZACIÓN.

Optimización para el trueque.

MITO – FUGA

Lógica del tiempo en espiral de fuga.

El centro de fuga

Tiempo continuo y prolongado

Búsqueda permanente del balance

CONTABILIDAD Y REGISTRO COMERCIO TRUEQUE.

MONEDAS

ANEXO E. ESTRUCTURACIÓN DE LAS CATEGORÍAS.

Después de haber analizado detenidamente, las tradiciones, roles, valores, normas, etc., de la cultura de los pastos, claramente se van generalizando regularidades matemáticas. Empezamos a "fusionar horizontes etnográficos y los juicios matemáticos", creando un nuevo "instrumento" para elaborar un modelo de pensamiento estructurado (matemático).

Retomamos el **cuarto oscuro** y contrastamos los resultados con aquellos estudios paralelos y desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios. Finalmente, la estructura teórica de este trabajo pudo categorizarse, contrastarse. Las categorías empezaron a describir las propiedades y cualidades más adecuadas para describir el fenómeno matemático de los Pastos. Vemos el cuadro que decodifica las categorías:

CATEGORÍAS UNIVERSALES			CATEGORÍAS PASTAZA S
DIOSES			DIOS
Lugares	Culturas	Dios	
México	Náhuatl	Tonatiuh	Viracocha.
Perú	Inca	Viracocha – Inti	Inti Raiymi.
India	Hindú	Koñarca - Surya	
Babilonia	Persa y Roma	Mitra...	Sol de los Pastos.
...	
Pasto	Pastaza	Sol Pastos.	
NUMERO UNIVERSAL UNIDAD			NUMERO PASTAZA UNIDAD
<p>NÚMERO - UNIDAD DUAL O SIMPLE Singular de uno. Singular de dos. DUAL II. Plural de dos. II Plural de más de dos.</p> <p>Mayor que o menor que, la unidad. Principios de la lógica. Universal – Particular. Algunos, ninguno, todos.</p> <p>Cantidad de cosas de determinada especie. LINEAL POR DOS – CUADRO.</p> <p>Gramaticalmente, categoría que opone la singularidad a la pluralidad.</p> <p>El número, requiere un contexto que le da sentido a su razón significante.</p>			<p>MAMIAN. Complementarias y opuestas. Unidad dual II, La unidad y la oposición.</p> <p>LUCRECIA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Unidad Total</i> • <i>Discurso en unidad total.</i> • <i>Chulla</i> • <i>Asinitica</i> • <i>Era ni mas</i> • <i>Eso si no era feo</i> <p>DOS. Dual II. El... y el... MAMIAN.</p> <p>INFINITO ACTUAL. LUCRECIA <i>Prolongación de las vocales</i></p> <p><i>Chilperoo, gentioo, uhuuu,</i></p>

artisiiriimas, Viiriirgen. etc.

PLANO CARTESIANO. PATRÓN DE MEDIDA

Razones, magnitudes, cantidades.
Sistema Cartesiano.

Incisión

Aparece el sistema métrico.
Se vislumbra la linealidad.

SECCIÓN AUREA.

Hacer cuentas con el fin de controlar. Conteos a gran escala con teneduría de libros y comunicación contable. Forzar la escritura y registro de grandes cantidades de datos.

CÓDIGOS DE ORGANIZACIÓN

Notable en fenómenos donde se manifiestan “relaciones” y “posicionamientos” de distinta naturaleza. Clases de un estado, distribución social del trabajo, asignación de la tierra, etc.

SISTEMAS NUMÉRICOS.

ESTADÍSTICA.

LENGUAJE QUIPUNIANO.

“de menos que no haga”, “más ha de ser”, “hace más”, “asinitica”, “era ni más”, “si no era feo”. Discurso que no cuenta unidades, el discurso en relación a la unidad contextualizada y total. Opuestos en un primigenio lenguaje “*quipuniano*”.

Necesaria una tercera opción, porque los intentos se los hace tres veces; como si entre una y otra opción, extremas, estuviera la media.

PEDRO VERDUGO.

Tiempo continuo y prolongado propio de andino. **CIRCULARIDAD.**

PEDRO VERDUGO.

Mindalae, tiángueces, trocar.

MONEDAS *Chagualas, Botones de oro, Caratos o sartas.*

MITOS, ORDEN - LÓGICA ORGANIZAR EL ESPACIO Y TIEMPO

LUCRECIA

- Lugar de arriba PAL.
- Lugar del centro ACA.
- Lugar de abajo PA' YA.

Para aumentar el tiempo.

- Bien oscuro
- No más que
- Para nada
- Mas antes
- Sabíamos hacer

MAMIAN.

Lógica dual, opuesta,

complementaria.
Relaciones y posicionamientos.

ORGANIZACIÓN SOCIAL.
Rica y organizada.
Unidad en la diversidad.
Sustentada con dualidad.
Alternancia. Oposición. Turno.

PEDRO VERDUGO.

El tiempo es un continuum circular que surge del mito, en el principio del cosmos, no en el pasado, porque está presente

Relaciones entre números y operaciones.

Primer orden: equivalencia.
Segundo orden: operaciones producto terminado
Tercer orden: linealidad, circularidad, bucles, sinuosidad, continuidad y geometría.

Predecir eventos.

Buen conocimiento de fenómenos astronómicos y naturales. Personas reflexivas que están en permanente observación de las leyes naturales y realizando análisis matemático. Sacerdotes, curacas y semidioses. Galileo y la ciencia.

Geometría y dimensión del territorio.

Agrimensura, suelos productivos y seguros. Cultura Grecorromana y la demostración de figuras planas, figuras curvas, perpendiculares, paralelas, prototipos lineales y curvos.

La repartición justa.

“La playa de Grecia es la más grande del mundo”.

Sistemas de numeración.

Binarios.
Sexagesimal.
Decimal.
Octal.

Calendarios.
Tiempos para el día, el mes y el año.
Agricultura.

- Los **mindalaes** o mercaderes,
- Mercados o **tiángueces**
- Pagar significaban **trocar**.

Lógica del tiempo en espiral en fuga.
Calendarios.
Observatorio de Cumbal.

Horarios y tiempos armónicos.
Horarios desfasados.

¿Será la media dorada?

Mamian.

Tres veces; como si entre una y otra opción, extremas, estuviera la media. La repartición balanceada.

Pedro verdugo.

Sistema conocido como micro verticalidad les facilitó el desarrollo de una agricultura intensiva.

Mamian.

¿Será la media dorada?

Falta el **PATRÓN DE MEDIDA.**

Lucrecia. **“asinitica”** se refiere a un tamaño pequeño, en relación a su

LA BASE ESTÁNDAR.
LINEALIDAD.

propio tamaño actual, y en relación al tamaño relativo de una gallina.

PEDRO VERDUGO.

Tiempo continuo y prolongado propio de andino. **CIRCULARIDAD.**

Búsqueda de perfección.

Símbolos mágicos con un aspecto estético que define a la mayoría de las matemáticas, antes eran escritas con palabras u otros medios.

¿Será la media dorada? Tres veces; como si entre una y otra opción, extremas, estuviera la media

Churo cósmico. Espiral. Dualidad.

PEDRO VERDUGO.

búsqueda permanente del balance

Optimización.

Capacidad de administrar varios recursos, distribuyéndolos de forma justa y equitativa, maximizando cada vez más los posibles placeres.

DUAL SIMÉTRICO ÓPTIMO.

SABERES Y TÉCNICAS PRODUCTIVAS

Esto es evidente en los contrastes, pues en la variedad está el placer.

Dualidad.
Complemento.
Rotación.
Descanso.
Reciprocidad.

ANEXO F.

En este anexo, transcribimos algunos apartes de las entrevistas realizadas en el diario de campo.

El señor Demetrio Gómez, quien es administrador de empresas de la Universidad de Pamplona, respondió a las siguientes preguntas, con el fin de aclarar y delimitar algunos términos.

¿Qué es Metro? Algo para medir, aunque no es muy utilizado en el vocabulario y, en las situaciones no se lo utiliza.

¿El metro es lineal o circular? No, es lineal, creo.

¿Cuándo has utilizado el metro?

Cuando hay que hacer documentos, de pronto en las construcciones y los arquitectos, pero la gente no lo utiliza mucho, si se refieren a distancia de un lugar a otro, entonces se utiliza con tiempo, desplazarse de una vereda a otra, por ejemplo, media hora en carro, una o dos horas en caballo, o tres jornadas por ejemplo, cuanto se gasta de aquí al ecuador, unas dos o tres jornadas y antes se decía a una jornada de caminata, desde la madrugada hasta donde lo cogía la noche, eso es una jornada. La gente se expresa por comparación a personas legendarias, ¿don Juan camino lo que anduvo Fernando, y don Fernando caminaba de aquí al Perú? A una persona no se le mide la altura con el metro, 180 cm, por ejemplo, se dice, muy grande, un hombrazo, es tan alto como la otra persona.

¿Qué sucede cuando prolongan la vocal?

Hace referencia a una gran cantidad o una situación que se va a prolongar precisamente, como un sufrimiento, pero en algún momento termina. Por ejemplo, le pregunta alguien ¿Cuánto caminaste? y dice “artíiiiisimo” dice camino arto pero en algún momento terminó, por eso se prolongan las vocales, por ejemplo, un lugar que es alto respecto del lugar que estoy, se dice “áaaarriiba”

¿Usted lo utiliza?

Si yo lo utilizo y en la sociedad donde me muevo me critican eso.

¿muy biencito? Se le da a una persona bastante, una buena cantidad.
¿tracalada? Gran cantidad, artas personas.
¿chulla? Traduce uno, por ejemplo, un caballo se dice chulla caballo. Si existen muchas gallinas todas blancas y una es colorada, se

dice chulla gallina colorada, haciendo referencia a que es única, del montón la única colorada.

¿Guambra? Un único niño pequeño

¿Limpio? No tiene sentido etimológico, por ejemplo, me moje limpio se dice me moje todo. Sucio limpio es contradictorio, significa del todo sucio.

En una visita a un grupo de estudiantes del grado octavo de básica secundaria en una de las instituciones educativas visitadas a propósito en esta investigación, se le pregunto a cada uno de los estudiantes la siguiente encuesta:

1. ¿Reconoces que es una playa?
2. ¿Reconoces que es territorio?
3. ¿Tienes un libro de geografía universal, un mapa del mediterráneo de Europa, dime, cual es la playa más grande entre las playas de Grecia e Italia?
4. ¿Tienes un libro de geografía de Colombia, un mapa del sur de Colombia con relieve montañoso, dime, entre los departamentos del Valle del Cauca, Nariño y Meta, cuál de los tres departamentos tiene el territorio más grande?

Las respuestas fueron que el 100% de los estudiantes reconocían lo que era una playa y lo que denota el concepto de territorio. Adicionalmente, se asesoró a todos los estudiantes con una clase de geometría sobre perímetro, periferia, área y superficie. El 20% de los estudiantes dijeron que la playa de Italia era la más grande y el 80% de los encuestados respondió acertadamente que la playa de Grecia es la más grande. El 100% de los encuestados de distintas formas sustentó que el Departamento de Nariño era más grande y que el departamento del Valle del Cauca era el más pequeño. Sorprende esta última respuesta.

ANEXO G. CARTA HISTÓRICA A LOS ACADÉMICOS DE MI GENERACIÓN

Apreciados maestros, colegas matemáticos y miembros de las academias de ciencias, incluyendo, las academias de historia del mundo. Quiero expresarles lo muy gratificante que es estudiar con ustedes y con tan maravillosos hombres y con tan prodigiosas mujeres desde cuando era niño. Estoy orgulloso de haber pertenecido a la generación de los sumos pontífices Juan Pablo II, Benedicto XVI y Francisco I. Hoy recuerdo las enseñanzas de escuela y de la secundaria, impartida desde los obispos, seculares, seglares, caciques, políticos, sociólogos, curas y profesores. Sacerdotes y hermanitas de la orden de San Agustín. En hora buena, he aprendido todo lo que la divina bienaventuranza y la sana providencia me ha permitido alcanzar de manos de nuestro Dios y de las manos de Jesús, José y María. En los seminarios, casi claustros de profundo estudio académico de la Universidad del Valle y la Universidad de Nariño. Especialmente, gracias a uno de mis mejores tutores, el doctor, Luis Cornelio Recalde, Historiador en Matemáticas.

En una de sus tantas lecciones, el apreciado doctor, nos compartía sus experiencias en historia. Fue allí, cuando iluminado por sus ideas, corrí hacia él como un niño, pero en aquella época lo miré tan ocupado en otros asuntos, que opte por inscribirme en su curso de historia. Quería aprender las matemáticas desde su sencilla, pero muy aguda, visión histórica de las ciencias. Adicionalmente, introduje a mi currículo otros tres cursos complementarios en fundamentación filosófica de las matemáticas, dentro del marco del Instituto de Educación Matemática y Pedagogía de la Universidad del Valle. Este trabajo por fin entregó sus frutos, en esta, la más reciente investigación etnográfica sobre el pensamiento matemático de los pastos.

Lo anterior, solo fue posible, en la medida que me transforme, de forma virtual o fantasmagórica, en un ciudadano de la antigua Pasto, tuve que sentir y padecer lo que seguramente vivieron aquellos ciudadanos de esas antiguas comarcas, fue un viaje a través del tiempo. Esto es realmente posible, cuando se aplica la hermenéutica.

Es traer a la luz de nuestros días, conceptos antiguos olvidados en el tiempo, que no pueden ser fácilmente traducidos en un actual lenguaje formal, para que puedan ser comprendidos. Es decir, no cabe en nuestro lenguaje actual, bien sea: castellano, inglés, alemán, francés, italiano, árabe, chino, ruso, etc. Expresiones y sentimientos que fueron estructurados desde hace miles de años. No obstante, si creemos que la matemática es una de las ciencias más antiguas, pues no es tan embarazoso creerlo, siempre será posible reconstruir dichos pensamientos. En efecto, motivado y entusiasmado por algunas críticas bastante loables de personas académicamente autorizadas, quiero dar a conocer un selecto grupo pedagógico y educativo de los mejores conceptos claves, que trabajamos en unión del doctor Luis Cornelio Recalde (2007)⁴¹.

Acerca de la pregunta ¿qué es matemática?, dentro de su historia en sí misma, los más entendidos insisten en dos tendencias, la platónica ideal y la constructivista. De hecho, los planteamientos más acertados provienen desde fuentes del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, por medio de emisarios como los prestigiosos doctores, Juan Carlos Arboleda, Luis Cornelio Recalde, entre otros.

Acerca de la cultura matemática como un constructo social afirma el doctor Luis Cornelio Recalde (2007)⁷², *“...como constructo teórico, las matemáticas constituyen un producto humano con todo lo que ello conlleva. Las matemáticas: el error, la conjetura, las ideologías e incluso los caprichos, deseos malsanos o bien sanos y ansias de poder del humano demasiado humano intervienen de manera directa...”*. *“...En una primera aproximación, podríamos entender por cultura matemática tanto al conjunto de saberes matemáticos en las instituciones (educativas, académicas, científicas) en una época histórica determinada, como los sistemas de valoración que moldean las diferentes prácticas de los individuos en relación con esos saberes...”*. *“...se pueden tener las técnicas (matemáticas), mas no la cultura (matemática); y en este sentido, la experiencia educativa nos muestra que un pensamiento matemático no estaría completamente formado sólo en la destreza del manejo de unas técnicas por más sofisticadas que ellas sean. “... Pretender que la matemática es solo un conjunto de resultados, que se sintetizan en teoremas a partir de axiomas y definiciones, es una valoración cultural simplista que poco contribuye a la formación de un espíritu matemático creador...”*

Fue de esta manera como llegue a comprender que la cultura matemática no constituye un conjunto de saberes y técnicas sofisticadas. Si bien es cierto, que actualmente la tecnología requiere de dichos algoritmos técnicos, los verdaderos problemas de la historia de las ciencias, están en sus fundamentos; allá convergen la teología, la física, la química, las matemáticas, y todas las disciplinas que estudian el “ser” en cuanto ser.

Acerca de las matemáticas en la antigüedad, a lo sumo podemos reconocer unas categorías universales y algunos rasgos locales socios culturales que pueden obtenerse si se estudia los conceptos históricos claves. En efecto, afirma Luis Cornelio Recalde (2007)⁷³, *“...Al desarrollar sus respectivos objetos de estudio, las disciplinas matemáticas como la aritmética, el álgebra, el cálculo y la geometría, se cimientan en conceptos comunes, que se toman como punto de partida de cada una de ellas, como los conceptos de número, magnitud, variable, medida,*

⁷² Tomado de: La opción histórico filosófica de las matemáticas. Lecciones de Historia de las Matemáticas. Seminario permanente de historia de las matemáticas. Luis Cornelio Recalde. Editorial Universidad del Valle.

⁷³ Mis Lecciones de Historia de las Matemáticas. Seminario permanente de historia de las matemáticas. Luis Cornelio Recalde. Editorial Universidad del Valle.

infinito, ecuación. Conceptos que constituyen nuestros elementos básicos de trabajo en el curso de historia ¿Qué es número?, ¿Qué es medir? ¿Qué es infinito?. Por ejemplo, el infinito matemático, es un concepto fundamental desde el punto de vista epistemológico. El infinito ha sido catalogado como el concepto clave de las matemáticas modernas, incluso muchos afirman que los resultados importantes de las matemáticas aparecen en el infinito. Sin embargo, no es un objeto que matemáticamente sea objeto de investigación desde lo técnico, mientras que históricamente ha sido concepto importante en el desarrollo de las matemáticas...”

Número y magnitud. En la ontología aristotélica, hay un abismo conceptual entre número y magnitud. Los números son infinitos porque son inagotables, es decir, dado un número determinado siempre es posible generar otro, a partir de la adición a la unidad. Para Aristóteles al igual que Euclides, el número es una pluralidad de unidades. Luego, el uno no es número, puesto que aquello con que se mide no puede medirse a sí mismo. Además, habría una contradicción ya que la singularidad (el uno) y la pluralidad (número) no se diferenciarían. Si queremos representar números debemos precisar la unidad.

La idea de continuidad plantea muchos acercamientos conceptuales acerca de la noción antigua del número. No obstante, nos interesa una de ellas que aparece en el libro V de la Física, a través de las siguientes definiciones:

+ Una cosa esta en sucesión con otra si esta después de la inicial, sea en posición o en conformación (como por ejemplo los números).

Esta definición debe permitir comprender la configuración numérica, no lineal, que existe en la topología de los *círculos concéntricos* y en el *churo cósmico* de la cultura precolombina de los Pastos. Más aún, otra definición histórica afirma:

+ una cosa es contigua a otra cuando está en sucesión y en contacto con ella, lo continuo es una categoría de lo contiguo. Una cosa es continua con otra cuando sus límites que se tocan llegan a ser uno.

Número y los números infinitesimales. El infinito matemático. Todas estas apreciaciones nos permiten comprender el concepto de número y unidad desde el rigor de la continuidad. Continuando con el discurso de la continuidad que permitió el desarrollo del cálculo y de los infinitesimales, diremos que estos desarrollos prematuros de la modernidad quedan técnicamente relacionados con conceptualizaciones mucho más maduras y robustas, (viejas contemplaciones apreciativas), como lo son las premisas claves e históricas de *la unidad, el universal, el vacío, el número, el infinito y la contigüidad*. Particularmente, muchos matemáticos como yo, desconfiábamos del método de fluxiones de Newton y del cálculo diferencial de Leibniz. La crítica más mordaz que pude leer y comprender provenía del agudo y polemista obispo irlandés George Berkeley, (en honor a

quien escribió un ensayo universitario resaltando sus aciertos y posibles imprecisiones. También, yo escribía ensayos que observaban fallas en la filosofía de René Descartes). Berkeley, afirmaba que los misterios de la religión no eran mayores que aquellos de los que estaba plagada la matemática. En su libro *el analista*, se suavizó su posición, planteando serios reparos al uso de aquellos aspectos ligados a la palabra infinito, específicamente al infinito en acto. Para Berkeley, los infinitesimales carecían de sentido. “...a mi me es claro que no debemos usar signo sin una idea que le corresponda y así de claro es que no tenemos idea alguna de una línea infinitamente pequeña...”

La disputa a la que se refiere Berkeley tiene relación con la concepción de Euclides con el infinitesimal matemático, también conocida como principio de Arquímedes – Eudoxo. Según el cual, dadas dos magnitudes A y B, donde $A < B$, existe un “n” tal que

$$nA > B. \quad \text{“se alcanzan”}$$

Propiedad que no se cumpliría si A fuese un número infinitesimal.

Muchas de estas discusiones, fueron apenas subsanadas por el matemático francés, Agustín Louis Cauchy, mediante la introducción del concepto que define formalmente los límites en las funciones. $\lim f(x) = L$ cuando x tiende hacia un número “a”. Cauchy uso de sendas vecindades, tan pequeñas como se quiera, al punto de acumulación $x = a$. Vecindades que están acotadas por infinitesimales tanto en el dominio como en el rango de la función $f(x)$.

No obstante, los matemáticos utilizamos los infinitesimales con la propiedad de ser diferentes de cero, para poder usarlos en el denominador; pero, cuando los infinitesimales aparecen como sumandos, simplemente, los hacemos iguales a cero, por tener un valor despreciable. Esta estrategia tan buenamente utilizada, popularmente es llamada en las cátedras de física teórica “el machetazo”. A Berkeley, le gustaba denominarlos jocosamente “... los fantasmas de las cantidades evanescentes...”

De nuevo, retomando la importancia de la hermenéutica y de la exégesis en el desarrollo de los conceptos históricos de las ciencias (filosóficos – matemáticos), y de su éxodo por los arcanos tiempos más inmemoriales. Veamos lo que sucedió, con solo uno, de los desarrollos históricos más recientes de un concepto tan clave de las matemáticas. *Los infinitesimales*. Los matemáticos de hoy día pueden trabajar de forma relativa con el concepto matemático de “infinitesimales” y fácilmente; sin embargo, en tiempos del ingeniero y matemático - Arquímedes (287-212 a.C.)-, no se tenía ninguna claridad sobre el concepto de infinitesimal, no obstante, él matemático Arquímedes, lo manejaba y manipulaba, con bastante maestría. Así pues, que el notable matemático e inventor griego, se anticipó a muchos años acerca de los descubrimientos de la ciencia moderna, como el

cálculo integral, con sus estudios de áreas y volúmenes de figuras sólidas curvadas y de áreas de figuras planas. Demostrando, sin los métodos de la lógica actual, que el volumen de una esfera es dos tercios del volumen del cilindro que la circunscribe.

Años después, los matemáticos Newton y Leibniz, establecieron los fundamentos y sentaron las bases para las formales demostraciones del cálculo, a ellos se les atribuye el concepto de “infinitesimal” y fueron los fundadores de la rama del cálculo integral, que sirve, entre otras cosas, para calcular áreas y volúmenes. No obstante, esto era utilizado desde la antigüedad.

La obra de Leibniz aborda no sólo problemas matemáticos y de filosofía, sino también teología, derecho, diplomacia, política, historia, filología y física. Su contribución a las matemáticas consistió en enumerar en 1675 los principios fundamentales del cálculo infinitesimal. Esta explicación que supuestamente se produjo con independencia de los descubrimientos del científico inglés Isaac Newton, produjo muchas peleas entre estos entrañables amigos. Los métodos de notación ideados por Leibniz y Euler fueron adoptados universalmente; Así como, los métodos de enseñanza Bourbaki. Años después, con la vigorización del análisis matemático, Agustín Cauchy formalizó el concepto de límites.

Para el caso de la investigación que nos ocupa, “Aproximación al pensamiento matemático de la Cultura precolombina de los Pastos” sucede igual. Con lo anterior, quiero ser enfático en afirmar, que en la actualidad no se le puede exigir, por ejemplo, a una señora anciana en la región de Cumbal, para que en su discurso demuestre los conceptos modernos de la matemática. No obstante, al igual que Arquímedes, no podemos negar (ni matemáticamente ni históricamente) que en el uso del lenguaje de los antiguos cumbaleños, en sus antiguas prácticas mecánicas y en su arte prehistórico, etc. Están los usos de muchos de los conceptos matemáticos. Ahora bien, posteriormente existirán investigadores que puedan demostrarlo.

Similarmente, yo en las veces de investigador, no documental pero sí etnográfico, no pude negar la existencia de dichos procesos, ni me puedo eximir de plasmarlos dentro de los parámetros etnográficos de mi investigación en historia de las matemáticas de la cultura de los pastos, claramente, en una primera aproximación.

A las academias de matemáticas rusa, alemana, francesa, española, inglesa, italiana, estadounidense, mexicana, colombiana y de todas las repúblicas de América Latina. A las correspondientes academias de historia y pedagogía en la educación.

Particularmente, al Instituto de Educación y Pedagogía, Facultad de ciencias y Facultad de Humanidades de la Universidad del Valle. A la Facultad de Educación

(Vicerrectora de investigaciones y Relaciones Exteriores) y la Facultad de Ciencias e Historia de la Universidad de Nariño en Colombia. Quiero que estéis unidos, debéis ser fuertes en la argumentación de nuestras ideas. Lo expuesto es el producto mancomunado de muchas personas académicas que se esfuerzan cada día por construir un mundo mejor.

Alexander Rodrigo Viveros Palacios.