



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

Movilización de Saberes Matemáticos en maestras y maestros indígenas a través de prácticas ancestrales

Trabajo presentado para optar al título de Magister en Educación: Línea- Pedagogía y diversidad cultural. Cohorte especial Pedagogía de la Madre Tierra.

CARLOS JULIO ECHAVARRÍA HINCAPIÉ

Asesora

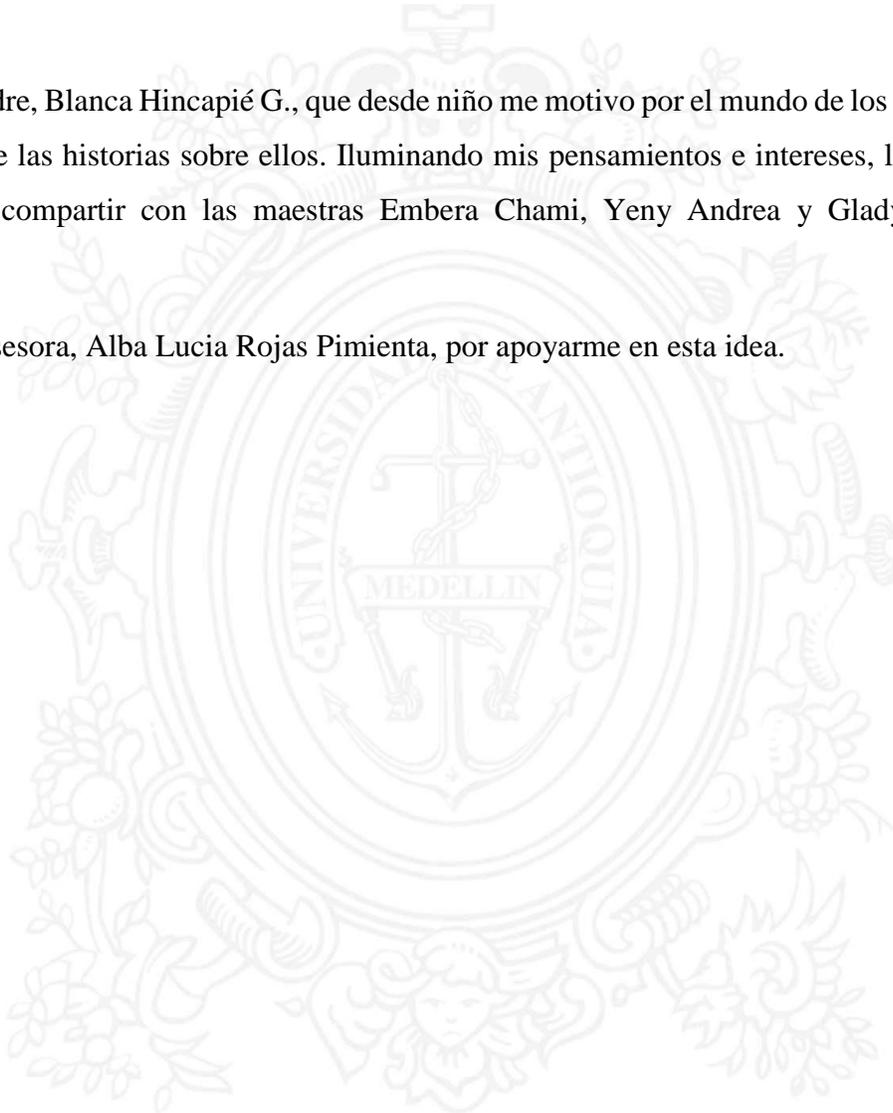
ALBA LUCIA ROJAS PIMIENTA

Medellín 2017

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, Blanca Hincapié G., que desde niño me motivo por el mundo de los Indígenas, contándome las historias sobre ellos. Iluminando mis pensamientos e intereses, los que me llevaron a compartir con las maestras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladys Tascon González.

Y a mí asesora, Alba Lucia Rojas Pimienta, por apoyarme en esta idea.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
TABLA DE IMÁGENES.....	5
RESUMEN.....	6
PALABRAS CLAVE.....	6
ABSTRAC.....	7
PRESENTACIÓN.....	8
CAPÍTULO 1.....	12
Mis senderos por el mundo académico, desde niño hasta hoy.	13
Mis primeros pasos.	14
Mis recorridos por algunos pueblos de Antioquia.	16
Caminando por los senderos de la pedagogía.	16
Los campesinos y sus metodologías propias.	18
Mis encuentros con el mundo Indígena.	20
CAPÍTULO 2.....	24
Su cosmovisión, cosmogonía y espiritualidad.	25
Autobiografía de las maestras Embera Chami.	33
<i>Yeny Andrea Tascon González.</i>	33
<i>Gladys C. Tascon González.</i>	34
CAPÍTULO 3.....	35
Los saberes matemáticos y las diferentes culturas.	36
Los saberes matemáticos desde los Embera Chami.....	39
Saberes matemáticos en la escuela: diálogos de saberes entre el pensamiento occidental y el pensamiento Embera Chami	40
Paralelo entre la comunidad del saberes y la escuela occidental.	43
CAPÍTULO 4.....	46
Ideograma de la investigación.	50
Lo que se hizo en la práctica.	51
Visita uno:	51
Visita dos:	53
Visita 3:	54
Visita cuatro:	56
CAPÍTULO 5.....	58



Movilizando saberes matemáticos desde prácticas ancestrales Embera Chami.	59
La observación de la Luna y el Sol.	59
El conteo.	62
Aspectos geométricos en el pensamiento matemático Embera Chami	64
Los tejidos.	67
Educación indígena bajo el modelo de escuela nueva.	68
CAPÍTULO 6	71
Sobre los principio de la Madre Tierra.	72
Las profesoras Embera Chami.	73
Movilización de saberes matemáticos.	73
En el método de investigación.	75
Sobre los Embera Chami.	76
Sobre la Maestría.	76
CAPÍTULO 7	78
Plan de estudios de matemáticas Embera Chami- Educación primaria.	79
Camino para una metodología.	79
Propuesta por grados.	82
Primer grado:	82
Segundo grado:	83
Tercer grado:	84
Cuarto grado:	85
Grado Quinto:	86
Propuesta: comunidad del saber o escuela tradicional para los Embera Chami.	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
ANEXOS	92
Anexo 1: plantillas para realizar patrones en tejidos.	92
Diseños tomados de: https://kandipatterns.com/patterns . Mayo de 2017.....	92
Anexo 2: círculos o tortas fraccionarias.	96
Anexo 3: Carta de autorización de las maestras Embera Chami.	109



TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1: Embera Chami.....	25
Imagen 2: Telaraña.....	26
Imagen 3: Mapa territorio Embera.....	28
Imagen 4: Tejidos Embera.....	31
Imagen 5: Tablas Babilónicas.....	36
Imagen 6: Partenón de Atenas.....	37
Imagen 7: Quipu.....	38
Imagen 8: Yupana.....	38
Imagen 9: Sistema de numeración Maya.....	39
Imagen 10: Sistema de numeración Azteca.....	39
Imagen 11: Tejido Embera.....	40
Imagen 12: Telaraña Embera. Currículo.....	42
Imagen 13: Ideograma del estudio.....	50
Imagen 14: Reloj Solar Embera. Foto de Carlos J. Echavarría.....	54
Imagen 15: Diseño de tejido Embera Chami.....	56
Imagen 16: Tejido (manilla) elaborado por una de las participantes del encuentro.....	57
Imagen 17: Siembra del plátano y el café durante la Luna llena y tres días después.....	59
Imagen 18: Recorrido del Sol durante el día.....	60
Imagen 19: Fases de la Luna.....	61
Imagen 20: Cuatro fases de la Luna.....	62
Imagen 21: Representación de la numeración Embera Chami, del 1 al 45.....	63
Imagen 22: Representación de la numeración Embera Chami, del 50 al 101.....	64
Imagen 23: De purrade.....	66
Imagen 24: Patrón de tejido.....	67
Imagen 25: Patrón, tejido tradicional Embera Chami.....	68



RESUMEN

Este trabajo de grado se realizó con maestras Embera Chami, del resguardo Indígena Bernardino Panchi del municipio de Pueblorrico, Antioquia. Se respondió a la pregunta, ¿Cómo movilizar saberes matemáticos en maestras y maestros a través de prácticas ancestrales? Considerando prácticas ancestrales como los tejidos, el seguimiento a la Luna llena y las experiencias de las maestras en su trayectoria por la escuela indígena.

Además para este estudio entendimos que la movilización de saberes denominados como matemáticos por una cultura occidental se da en la comprensión y re-significación cuando se relaciona con saberes revitalizados a través de prácticas ancestrales.

También se asumió durante el desarrollo de este trabajo los principios de la Pedagogía de la Madre Tierra: la escucha, el silencio, la observación, el tejido y la palabra dulce. Permittiéndonos acercarnos al pensamiento indígena desde una perspectiva también posible para quienes no nacimos dentro de estas comunidades y somos nombrados como mestizos.

La investigación la realizamos asumiendo el diálogo de saberes y la sistematización de las experiencias vividas con las maestras en diferentes situaciones educativas y comunitarias.

Como resultado de este estudio, dejamos planteada la propuesta de un plan de estudios de saberes matemáticos, para que sea desarrollado por las maestras Embera Chami y otros maestros y maestras interesados en la escuela o en un espacio también que hemos llamado Comunidad del Saber, donde los niños, niñas y maestros tendrán la posibilidad de acercarse a saberes matemáticos ancestrales.

PALABRAS CLAVE

Saberes matemáticos, prácticas ancestrales, maestras y maestros indígenas, experiencia.

ABSTRACT

This thesis it was realized with the teacher Embera Chami, from the indigenous shelter Bernardino Panchi of the Pueblorrico township, Antioquia. It responded to the question, How could be possible to mobilize mathematical knows through the ancestral practices?

Considering ancestral practices like the knitting, the following of the full moon and the teacher's experience in them trajectory thought the indigenous school.

Besides, for this thesis, we understood that the mobilization of the knowledge named as mathematical by an Occidental culture, it happens through the understanding and resignification. When its relations with the revitalized knowledge through the ancestral practices.

As well, it assumed during this thesis development the Mother Earth pedagogical principles: Listening, silence, observation, knitting and the sweet word. Allowing us, the ones that were not born in these communities, and are named as mestizos, to get closer to the indigenous thinking since our perspective.

We realized the research assuming the dialogue of knows and the systematization of the lived experiences with the teachers in different educational and community situations.

As result of this thesis, we planted the purpose of a mathematical knowledge curriculum. For developing by Embera Chami teachers and others teachers interested in school, or in a space that we named Comunidad del Saber, where the children and the teachers will be allowed to get involved in ancestral mathematical knowledge.

PRESENTACIÓN

En este estudio queremos¹ mostrar como las maestras Embera Chami, Yeny Andrea Tascon González y Gladys Tascon González, del resguardo Bernardino Panchi del municipio de Pueblorrico, movilizan los saberes matemáticos a través de prácticas ancestrales, para ser llevados a la escuela y a la comunidad.

Para ello se dividió este informe en siete capítulos, en los cuales mostraremos el recorrido que realizamos, exponiendo en cada uno de ellos los aspectos que nos permitieron, reconocer los saberes propios y ancestrales del mundo Embera Chami, que se relacionan con los saberes matemáticos.

El capítulo uno, Autobiografía, devela cuál ha sido mi recorrido académico, mostrando cómo en el tiempo fui configurando una metodología de aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales, para la docencia. Además cuenta cómo nació mi gusto por las matemáticas y las ciencias naturales. Doy a conocer cuando se origina mi interés por acercarme al mundo de los indígenas, saber de sus costumbres, e interactuar con ellos como realmente sucedió cuando conocí a Yeny Andrea Tascon González en la licenciatura de Etno-Educación en el año 2001.

En este capítulo quiero hacer un reconocimiento a las personas que he tenido durante mi recorrido académico, y que me han influenciado en esta parte de mi vida para construir las ideas que he configurado desde las matemáticas y sus senderos de enseñanza y aprendizaje.

En capítulo dos, aproximándonos al mundo Embera, describimos a los Embera Chami, reconociendo sus territorios actuales, sus formas de pensar desde su cosmogonía y cosmovisión, la oralidad y la conservación de su lengua como una forma de conservar su cultura y darse a conocer como pueblo Embera, la incorporación que hacen de los principios de la pedagogía de la Madre Tierra en sus pensamientos y prácticas ancestrales, su pensamiento en espiral que se hace evidente cuando nos expresan sus ideas; el Proyecto

¹ En este estudio utilizaremos el plural de la primera persona, a excepción de la autobiografía, debido a que este es considerado una producción intelectual del investigador, la asesora y las maestras participantes.



Educativo Comunitario PEC, que tienen como modelo educativo propio. Además se resalta el tejido como la práctica ancestral que devela su relación con el pensamiento universal asociado a los saberes matemáticos propios de las culturas que habitan la Tierra, y la fortuna de acercarnos de manera muy especial al pensamiento Embera Chami cuando leemos las narraciones de las autobiografías de las maestras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladis Tascon González.

En el capítulo tres, los saberes Matemáticos Propios de la Humanidad y las Prácticas Ancestrales, hacemos una descripción de algunas de las prácticas ancestrales que han permitido el desarrollo de los saberes y del pensamiento matemático en culturas milenarias, que nos han facultado para construir una idea global de los saberes matemáticos de la humanidad, desde sus prácticas ancestrales, hasta comprender que es un camino natural, que los Embera Chami, también han seguido.

Además hemos retomado el pensamiento de Alan Bishop (1999), para seguir comprendiendo los saberes matemáticos propios de la humanidad y poderlos relacionar con los saberes de los Embera Chami, así mismo retomamos algunas de las ideas planteadas por el Ministerio de Educación Nacional con su perspectiva sociocultural de los saberes matemáticos, en los lineamientos curriculares y estándares.

En el capítulo cuatro, camino metodológico, mostramos el sendero que seguimos en esta investigación, fundamentándolo en el diálogo de saberes, la sistematización de experiencias, los principios de la pedagogía de la Madre Tierra, y la posibilidad de mostrar otros métodos de investigación que se relacionan con la Maestría de la Madre Tierra, donde el pensamiento en espiral tiene un lugar especial.

En el capítulo cinco, Conclusiones, logramos expresar algunas reflexiones sobre el trabajo realizado, y los hallazgos en relación con la pregunta que nos planteamos desde el inicio: ¿Cómo movilizar saberes matemáticos en maestras y maestros indígenas a través de prácticas ancestrales?, en donde develamos los saberes matemáticos asociados a prácticas ancestrales desde las voces de las maestras Embera Chami y las comprensiones y reflexiones que se hacen a partir del diálogo de saberes.



Encontramos allí que los Embera Chami realizan prácticas ancestrales como el seguimiento a la Luna llena, la realización de tejidos diversos y desde el modo de cultivar la tierra. A partir de estos es que evidenciamos la significación de algunos saberes matemáticos como los conteos, expresiones geométricas, configuraciones numéricas, además de expresiones artísticas y culturales que son revelados en sus pensamientos.

Es a partir de ello que podemos afirmar que, **para este estudio la movilización de saberes matemáticos se da en la comprensión y re-significación de los saberes matemáticos cuando se relaciona con saberes ancestrales a través de prácticas.**

Por otro lado, en este capítulo, también queremos expresar las reflexiones que las maestras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladys Tascon González, hacen sobre la metodología de Escuela Nueva, lo que deben enseñar a los niños realmente y los saberes ancestrales que deben ser apropiados por los niños Embera Chami.

En el capítulo seis, reflexiones finales y recomendaciones, hemos considerado los diferentes actores que participaron de este trabajo, para hacer una reflexión que nos permita mirar a futuro este tipo de trabajos en el mundo académico y permita otras miradas hacia los mismos.

En el capítulo siete, Propuesta: tejiendo saberes matemáticos y prácticas ancestrales, hemos planteado la propuesta de un plan de estudio de saberes matemáticos, para ser desarrollado por las profesoras con los niños Embera Chami, el cual que tienen como ejes fundamentales los saberes matemáticos básicos según el Ministerio de Educación Nacional y saberes ancestrales de los Embera Chami, además de un avance de propuesta del diseño de un modelo de escuela que se ajuste a la cosmogonía y cosmovisión Embrea Chami, que podría ser llamada la Comunidad del Saber, para el resguardo indígena Bernardino Panchi, del municipio de Pueblorrico.

Esta propuesta nace de las reflexiones y discusiones que tuvimos con las maestras, considerando sus preocupaciones planteadas en la formulación del Proyecto Educativo Comunitario, el pensamiento Embera Chami y sus experiencias como docentes.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Esperamos que a esta Comunidad del saber asistan las maestras, los niños, los padres de familia y los sabios de la comunidad, dejando planteado que la educación Embera Chami es un asunto que compromete a toda la comunidad.

En cuanto a los referentes bibliográficos, nos hemos apoyado en el trabajo de algunas personas que han estado cerca del pensamiento Indígena como es el caso de Bishop (1999) y Gavilán (2001); al retomar los saberes matemáticos no hemos dudado en apoyarnos en Richard Courant (1979) y los historiadores de las matemáticas como Carl Boyer (1969), Morris Kline (1984). También hemos retomado la tesis doctoral de Guzmán Caisamo (2012), Embera Dobida para conocer más acerca del pensamiento Embera. Pero lo más importante para nosotros ha sido la información que nos han brindado las Maestras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladis Tascon González, para poder sostener el diálogo de saberes que se mantuvo durante el desarrollo de este Trabajo de Grado.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

CAPÍTULO 1

A large, faint watermark of the Universidad de Antioquia seal is centered on the page. The seal features a central shield with a caduceus, surrounded by a circular border with the text 'UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA' and 'MEDELLIN'. The seal is adorned with various symbols, including a bull's head at the top, a figure at the bottom, and floral motifs on the sides.

AUTOBIOGRAFÍA

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Mis senderos por el mundo académico, desde niño hasta hoy.

He sido un centinela del cielo, he seguido el paso de las constelaciones que aprendí a reconocer en la carta celeste de Hiparco de Nicea, he aprendido a diferenciar una estrella de un planeta, una galaxia de una constelación, un cúmulo de puntos luminosos de los agujeros negros; y mientras imagino la eclíptica² en el cielo para encontrar objetos errantes, también conocidos como planetas, veo pasar aviones, satélites, sorprendentes estrellas fugaces, además de reconocer algunas de las estrellas más brillantes del cielo profundo.

Los telescopios, por otro lado, me han permitido seguir el camino de Galileo al ver la Luna con sus cráteres y mares, a Saturno con sus anillos y su satélite Titán, al hermoso Júpiter y cuatro de sus muchas lunas; y si las nubes no me dejaban ver el cielo, las lecturas mitológicas, las biografías de Hawking, Maxwell, Einstein y muchos otros seguidores del cielo, han sido mis compañeros.

Ya son veintisiete años sin interrupciones, de estudiar y compartir todas estas pasiones con estudiantes de diversos niveles de la educación básica y universitaria, con profesores campesinos, afrodescendientes, indígenas de diversas etnias, profesores de la ciudad, con las cuales he pensado la astronomía antigua y de posición, desde las cuales hemos abordado temas de astrofísica, la física moderna, la mitología griega, árabe, la indígena, romana y hasta la paisa.

En el día a día soy profesor de matemáticas, física, astronomía, meteorología, didáctica de las matemáticas y las ciencias, además soy asesor de prácticas para futuros educadores en matemáticas; así mismo sigo siendo un estudiante, un estudiante de mis pasiones y de la encantadora relación de estas con la pedagogía de la Madre Tierra.

Es por ello que deseo plasmar en este trabajo, el camino que he seguido hasta hoy, permitiéndome reconstruirlo y enlazarlo con mis estudios de posgrado.

² Es la proyección del plano orbital de la Tierra sobre la Esfera celeste. A veces se indica también con el nombre de eclíptica el recorrido aparente que el Sol realiza en un año a través de las estrellas: más precisamente, a través de las doce bien conocidas constelaciones del Zodiaco. Tomado de: <http://www.astromia.com/glosario/ecliptica.htm>



Mis primeros pasos.

En el año 1963 empecé mis estudios en las salas cuna, que están ubicadas cerca a la Placita de Flórez, en el centro-oriente de Medellín. Recuerdo que la hermana Margarita un día decidió sacarme del grupo de niños, llevarme a un salón de clase y regalarme un lápiz y un cuaderno. La razón de la hermana había sido que yo “era un niño muy juicioso y me lo merecía”. Allí, en ese primer encuentro con un cuaderno, nació mi gusto por ellos y por pensar en qué escribir. Y entonces comprendí que para darles un buen uso debía conocer y estudiar. Ese recuerdo perdura aún hoy en mí. Tenía cuatro años cuando eso pasó.

Luego fui al kínder que orientaba la profesora Olguita, donde, sin darme cuenta, aprendí a leer y escribir. Además, desarrollé una gran empatía por la solución de sumas y todo lo relacionado con las matemáticas. Años después la profesora, junto con mi madre Blanca Emilia Hincapié García, serían las más emocionadas cuando logré graduarme de Matemático en la Universidad de Antioquia. Por un lado era el hijo mayor, y por el otro era el estudiante de Olguita el que había alcanzado ese triunfo.

Hice mi primaria en cuatro años, en las escuelas Santo Tomás de Aquino y Juan Manuel González Arbeláez, en el barrio El Salvador, centro-oriente de Medellín. En estos lugares el gusto por las matemáticas me llevó a superar los logros académicos, dándoles mucha satisfacción y alegría a mis profesores y familia.

Cuando llegué al bachillerato, en el Colegio Federico Ozanam de los Hermanos Lasallistas, me encontré con los fraccionarios. Tuve una gran emoción al saber que existían unos números con los cuales operaba muy diferente a los números naturales. Las explicaciones no eran las mejores y el misterio de las matemáticas para mí aumentaba considerablemente. Cuando llegué a octavo grado tuve también una sensación muy especial al conocer el álgebra. Todo era muy sorprendente: se podía operar con letras que estaban representando cualquier cosa. Fueron mis profesores José López y Félix Cardona, a quienes debo el descubrimiento de estos misterios que me llenaron de una curiosidad inmensa.

Hice los grados décimo y undécimo en el Liceo de la Universidad de Antioquia, y mi nueva fascinación surgió cuando aprendí a resolver los problemas de máximos y mínimos, que el profesor Héctor Gómez enseñaba con mucha sabiduría. Así mismo, el profesor Héctor me llevó a interactuar con textos de cálculo de nivel universitario.

Uno de los recuerdos que guardo con más aprecio y regocijo fue cuando faltaba un mes de clases para terminar el bachillerato y el profesor Héctor me eximió de la asistencia a las clases, y del examen final, ya que había resuelto unas integrales empleando el método por partes, que correspondía a la composición de funciones.

Luego, en el año 1978, fui a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Antioquia, donde estudié matemáticas. La obsesión por ellas siguió creciendo. Cuando estaba en el tercer semestre, el profesor Israel Berrio me llevo a ver los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Ese momento marcó el inicio de mi interés por enseñar las matemáticas con un sentido didáctico. En ese mismo semestre fui al Liceo Nacional Javiera Londoño, a orientar talleres de álgebra para estudiantes de noveno grado que tenían dificultades con la solución de sistemas lineales de ecuaciones, los logaritmos y la teoría de los exponentes. Asistía todos los viernes, de diez de la mañana a una de la tarde.

A su vez, empecé a dar clases particulares a estudiantes de secundaria. Recuerdo que mis primeros alumnos fueron Jaime Ignacio, un estudiante de séptimo grado del colegio Federico Ozanam, y Ana María, una estudiante de sexto del Colegio Eucarístico, del barrio La Milagrosa. Ellos, además de ser mis primeros alumnos, me llevaron a pensar en la posibilidad de convertirme en profesor, pues tenía que resolverle preguntas, aclararles procesos de aprendizaje, generarles motivaciones por el estudio, mostrarles la relación de las matemáticas con las demás ciencias, escuchar sus inquietudes y orientarlos profesionalmente.

Entendí que la educación matemática era el camino que quería emprender, pero a gran escala: con grupos más grandes de estudiantes. Así fue que decidí que sería profesor de matemáticas y de ciencias.

Recuerdo que llegue a tener unos diez estudiantes, a los que asesoraba simultáneamente. Eso me llenó de confianza, y descubrí algunos secretos asociados al aprendizaje: entendí que las didácticas y las metodologías serian ideas que iría construyendo a medida que interactuara con los estudiantes, y que reconociera diferentes contextos. Sí, la decisión estaba tomada: sería un matemático, generando procesos de aprendizaje en estudiantes de diferentes niveles, edades y contextos.

Mis recorridos por algunos pueblos de Antioquia.

El camino por las aulas continuo en algunos municipios, donde fui a vivir, lejos de la familia. Ese recorrido lo hice por Sabanalarga, Ciudad Bolívar y Fredonia, antes de regresar a Medellín. Las estadías se daban de lunes a viernes, pasaba los fines de semana al lado de mi familia y en contacto con diferentes grupos de estudio, tanto en la Universidad de Antioquia como en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

En Sabanalarga, en el año 1988, fue mi primer contacto con el laboratorio de física y su multiplicidad de elementos, que permitían ilustrar algunos principios de la naturaleza. Allí fue donde empecé a considerar, con mucha fuerza y certeza, que el apoyo en material didáctico permitía mayores comprensiones de las diferentes ideas que se iban presentando en las clases de física.

Además, se me ocurrió llevar juguetes a las clases, lo que me trajo muy buenos resultados, logré generar ambientes agradables de aprendizaje de las ideas matemáticas y de la naturaleza. Inclusive, en momentos de evaluación, que generalmente son estresantes para los estudiantes, los conocimientos impactaban de forma increíble, pues permanecían un buen tiempo en las mentes y en los discursos estudiantiles.

También en Sabanalarga viví experiencias relacionadas con los grupos extracurriculares, en la idea de lo que luego se llamarían semilleros de matemáticas y ciencias. Con la diferencia de que en ese entonces contábamos al municipio, a la región y al departamento, lo que hacíamos semana tras semana con los estudiantes que asistían después de que las clases terminaban.

En esa época la feria de la ciencia se volvió un evento muy importante para todo el pueblo, tanto en la zona urbana como en la rural. Vivíamos una fiesta científica en las montañas de Antioquia, con todo lo que desarrollábamos en el semillero.

Caminando por los sederos de la pedagogía.

Soy un convencido de que las matemáticas son una forma de razonar y de ver el mundo, que nos permite desarrollar nuestro pensamiento y diferentes formas de interactuar con lo que nos rodea.

Nosotros los humanos, como todos los mamíferos, nos acercamos a los primeros conocimientos a través del juego, y es así como podemos aproximarnos inicialmente al mundo de las matemáticas y las ciencias: con juguetes bien pensados, que permitan generar ideas matemáticas fundamentales, relaciones entre esas ideas, y la construcción de nuevos conceptos.

Recuerdo con cariño el primer seminario sobre metodología de las matemáticas al que asistí, orientado por Irma Hurtado Gómez, en el municipio de Santa Fe de Antioquia, en el año 1989. Tuvo una duración de una semana, y el objetivo fundamental era mostrarles a los profesores asistentes que las matemáticas se podían aprender jugando.

En ese seminario hubo una gran variedad de juegos matemáticos, entre los que recuerdo el tangram chino, el dominó y un juego de tarjetas. Más adelante, estos me permitirían desarrollar una estrategia para enseñar a razonar las identidades trigonométricas a estudiantes de décimo grado del Colegio Cooperativo, del municipio de Ciudad Bolívar.

Con el tangram chino, a posteriori, diseñe una evaluación final para noveno grado, en el municipio de Sabanalarga, donde quería ver las relaciones que los estudiantes establecían entre la geometría y el álgebra. Los otros juegos me permitieron acercar a mis estudiantes a las ideas fundamentales del cálculo.

Lo más importante de aquel encuentro fue que mi concepción de las matemáticas cambió. Me permitió verlas como esos senderos de pensamiento que recorremos para entender la variabilidad del universo que nos rodea. Además, comprender que la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ideas matemáticas está mediatizada por el juego, y que estos permiten que dichos aprendizajes se den de manera natural entre quienes se acercan a ellos.

Pero eso no es todo: los juegos igualmente ayudan a formar relaciones, construir ideas, establecer imágenes mentales que admiten la elaboración de conceptos matemáticos asociados a la lógica, la aritmética, la geometría, el álgebra, la estadística, el pre-cálculo y el cálculo, que a su vez se van relacionando entre sí y con otras ciencias.

También empecé a deducir que la enseñanza de las matemáticas era un asunto de tiempo, de desencadenamiento de procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento, de experimentación, de lectura, de escritura, de espacios adecuados para el buen desarrollo de actividades de aprendizaje. Asuntos que eran difíciles de desarrollar en las aulas de clase convencionales.

Comprendí que los espacios se debían adecuar con unas condiciones mínimas, para que permitieran aprendizajes naturales. Y, por mi experiencia como profesor de física, sabía que en esta ciencia las verdades eran aprobadas mediante el experimento.

Entonces me puse a pensar que en las matemáticas muchos conocimientos pueden ser apropiados, para trabajar desde procesos de experimentación. Fue así como el juego se convirtió en el camino para los distintos métodos experimentales en geometría, aritmética y álgebra.

Por ejemplo, en el caso de la geometría de las transformaciones empezamos a utilizar el geoplano o geotabla. Para la enseñanza del sistema de numeración decimal posicional se utilizó el ábaco indio y la yupana peruana. La construcción de cuerpos geométricos y figuras planas se trabajó utilizando las construcciones en cartulina, reglas, compás, monedas y esferas. Igualmente, los dados dieron la posibilidad de entender el concepto de probabilidad, las regletas permitieron comprender la factorización y la balanza de torque o arquimediana resolver el asunto de la variación inversa. Para la astronomía la carta celeste, la esfera Armillar, la brújula y el gnomon fueron los aliados para la comprensión de las ideas básicas de la astronomía topocéntrica. Para la meteorología termómetros, barómetros, anemómetros, veletas y el cielo para reconocer los diferentes tipos de nubes y en general las variables del tiempo atmosférico.

Los campesinos y sus metodologías propias.

A Fredonia llegué en el año 1990, en donde me encontré con la posibilidad de llevar muchas ideas matemáticas a las zonas rurales de Antioquia, apoyándome en estrategias como la pedagogía activa, el uso de material didáctico y la pasión creativa, que tanto caracteriza a los maestros rurales.

Me deje permear por esa pasión. También por la humildad, la capacidad incansable para el trabajo en equipo y en solitario; hasta tal punto que también en mis sueños trabajaba. Fue entonces cuando realice mi proyecto a nivel departamental y nacional conjugando las ideas y los conceptos matemáticos con los procesos de aprendizaje y enseñanza en ambientes escolares, asociados a entornos que involucran a la comunidad.

Desde los senderos rurales, y apoyado en los maestros que dominaban la metodología de escuela nueva, mis ideas, conceptos matemáticos y físicos, llegaron a la Universidad de Antioquia, para hacer parte de un seminario permanente sobre la enseñanza de las ciencias exactas y naturales, fundamentales o básicas.

Con esa experiencia tuve el privilegio de recorrer el departamento de Antioquia, compartiendo con los maestros rurales y urbanos de cada región lo que consideraba eran las ideas básicas para enseñar a los niños, tanto en geometría como en aritmética. Y en ese viaje emergieron ideas que nunca se me habían ocurrido. Fui aprendiendo de las experiencias de esos maestros en sus escuelas, y de los pensamientos matemáticos que aún rondaban en mi cabeza desde mis estudios universitarios.

También se fueron afinando algunos caminos metodológicos no convencionales, pero que resultaban efectivos a la hora de llevarlos a las aulas en cualquier momento. Tuve el honor de pertenecer a una comunidad académica y establecer relaciones con las ideas que sobre la enseñanza de las matemáticas y las ciencias estaban en el entorno mundial.

Gracias a todo ese recorrido fueron surgiendo unos espacios los cuales fueron llamados “*aula-taller*”, dotados de mesas que permitían el trabajo en equipo, con material didáctico para trabajar las matemáticas y algunas ideas básicas de ciencias como la astronomía, la meteorología y la física. Así mismo surgió, de la mano con el espacio, el *aula-taller* como metodología; la cual se empezó a caracterizar por permitir el trabajo conjunto entre estudiantes, docentes y monitores.

Ese trabajo en equipo lo empezamos a apoyar con guías de trabajo y material tangible, donde se brindaba la oportunidad de aprender haciendo; donde se entendía que el conocimiento era un asunto colectivo; donde se respetaban los diferentes ritmos de



aprendizaje, ya que sabíamos que la apropiación de conceptos tomaba tiempo y que los senderos del conocimiento son múltiples.

Así se construyó, y se sigue construyendo, una metodología propia para la región, que nos ha permitido generar aprendizajes en estudiantes, y que cientos de profesores día a día sigan reconociendo lo que aún veo como una idea quijotesca.

Mis encuentros con el mundo Indígena.

El nuevo capítulo de mi historia comenzó cuando llegué a Medellín, trasladado desde el municipio de Fredonia. En principios fui al Liceo Lucrecio Jaramillo Vélez, donde estuve en una comisión para coordinar el proyecto de matemáticas y física básica en Antioquia, desde la Universidad Nacional, sede Medellín.

Después vendría uno de los pasos más significativos en mi vida como maestro, mi encuentro con los indígenas de Antioquia, Córdoba y Chocó, de las diferentes etnias que habitan estas regiones. Mi encuentro con ellos fue propiciado por la profesora Luz Marina Díaz Gaviria, quien gestionó una petición que le hice ya que desde muy niño quise conocer a nuestros indígenas, motivado por las historias que mi mamá me contaba de ellos; y que ella sabía por mi abuelo.

Ese deseo de conocer, compartir y aprender de los indígenas, se unieron en un sueño que la profesora Luz Marina Díaz Gaviria posibilitó, al decidir invitarme a un encuentro con algunos indígenas y su mundo.

Se trataba de unos encuentros en los que se iban a trabajar varios aspectos, entre ellos algunos correspondientes a las matemáticas; recuerdo que para ese momento en el encuentro se estaba socializando el sistema decimal de valor posicional. Desde aquel instante, me aceptaron como su profesor y como tal *prometí* compartir mis conocimientos matemáticos y científicos, con la convicción de que estos conocimientos les ayudarían a fortalecer sus culturas y saberes. Con esta idea siempre en mi conciencia, tuve la posibilidad de estar con diferentes pueblos indígenas de Antioquia, Córdoba y Chocó: Embera Chami, Embera Dobida, Embera Eyabida, Zenu, Gunadule. Los participantes de este último pueblo pertenecen a Colombia y a Panamá.

La participación en estos encuentros dejaron en mi ese sabor de agrado y aprendizaje mutuo, alrededor de las matemáticas, ciencias, cosmogonías y cosmovisiones; formas de enseñar, aprender y pensar.

Así mismo, tuve la oportunidad de estar con los indígenas en la Licenciatura de Etnoeducación³ como profesor e integrante del Grupo Ábaco⁴ (el cual iba emergiendo en la Universidad Nacional de Colombia). En esta Licenciatura las ideas puestas en el escenario por el Grupo Ábaco tenían que ver con la botánica, la astronomía, la meteorología, las matemáticas, la física, actividades de razonamiento y actividades lúdicas⁵; logramos desarrollar varias ideas en los semestres correspondientes a dicha Licenciatura en etnoeducación.

Estos encuentros me permitieron ratificar mi promesa, ya que los temas que compartí con ellos sobre las matemáticas y las ciencias, fueron en muchos casos llevados por los maestros indígenas a sus aulas de clases, para ser compartidos con sus estudiantes. Esta situación fue evidenciada semestre tras semestre en la Licenciatura, a través de los informes y tareas que ellos presentaron.

Además, durante los encuentros se hizo evidente la apropiación de saberes asociados a la astronomía y meteorología por parte de los estudiantes indígenas de la Licenciatura en Etnoeducación, muy especialmente, se evidenciaron conexiones de estos con sus cosmogonías, por ejemplo, cuando los docentes les hablábamos del sistema solar, en su cosmogonía aparecían los planetas con un orden muy parecido al que conocemos en nuestra cultura. Igualmente, cuando les hablábamos de las relaciones entre la Luna, el Sol y las

³ La licenciatura en Etnoeducación con énfasis en Ciencias Sociales de la UPB, en convenio con el Instituto Misionero de Antropología (IMA), es un programa para la formación de maestros, diseñado desde una perspectiva interdisciplinaria, donde la lingüística, la antropología, la pedagogía y los saberes de las ciencias sociales e investigación, se interrelacionan generando un saber en la etno, que les permite a los estudiantes desempeñarse en contextos en los cuales los asientos ancestrales son fuertes, como los territorios indígenas, afrodescendientes, campesinos y en general, lugares donde se vive la mayor diversidad cultural del país. Es así como los estudiantes de esta licenciatura, representan a los más de cuarenta grupos indígenas que habitan Colombia y los de frontera con Perú, Brasil y Ecuador. Tomado de: http://www.upb.edu.co/pls/portal/PORTAL.wv_media.show?p_id=51739321&p_settingssetid=4&p_settingssiteid=0&p_siteid=234&p_type=basetext&p_textid=51739322

⁴ Grupo conformado por docentes y estudiantes universitarios, que se originó en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

⁵ Los temas que se desarrollaron en cada semestre se encuentran detallados en el Libro: Voces Indígenas Universitarias. Expectativas vivencias y sueños. Medellín, Colombia. Octubre 2004. Grupo de Investigación Diverser. Páginas 341-361.



condiciones para que se generaran los eclipses, los estudiantes indígenas nos contaban sus formas particulares de vivenciar dichos eventos astronómicos.

Cuando de los vientos se trataba, fluían de ellos historias y relatos asociados a los Espíritus orientados por la Rosa de los Vientos, y la construcción de las viviendas en la frecuencia de vibración de las corrientes de aire. En cuanto a los ciclos del agua establecieron la relación de estos con sus cultivos.

Fue precisamente en el marco de esta Licenciatura que conocí a Yeny Andrea Tascón González, indígena Embera Chami. Ella expresó desde aquellos encuentros su fascinación por aprender las matemáticas, ciencias y metodologías con las cuales estas podían ser enseñadas; especialmente se fascinó con el uso de material didáctico, lo que le permitió mejorar sus comprensiones de las ideas básicas de las matemáticas y las ciencias naturales. Entre estas comprensiones, Yeny destacó: las ideas asociadas a las fracciones, las propiedades de los cuerpos geométricos, las figuras planas, áreas, perímetros, el reconocimiento de las variables del tiempo atmosférico y los movimientos relativos de la Tierra, la Luna y el Sol .

Luego, en el 2015 volví a encontrarme con Yeny, esta vez como compañera de estudio en la Maestría en Educación, Línea Pedagogía y Diversidad Cultural-Cohorte Especial Madre Tierra. Nos alegramos por dicho reencuentro, ya que desde aquel momento surgió la idea de hacer un trabajo conjunto en la comunidad donde ella enseña, específicamente en la Institución Educativa del Resguardo Bernardino Panchi, pues su interés por la enseñanza de las matemáticas y las ciencias persistía, así mismo, mi interés por seguir compartiendo conocimientos desde sus intereses y prácticas.

Es así como germina mi interés por diseñar un proyecto, para desarrollar con maestras indígenas Embera Chami del resguardo Bernardino Panchi (incluyendo a Yeny Andrea Tascón), este proyecto parte de la pregunta **¿Cómo movilizar saberes matemáticos en maestras y maestros indígenas a través de prácticas ancestrales?**, cuyo objetivo es reconocer prácticas ancestrales que permitan movilizar saberes matemáticos en las maestras indígenas.

Para ello se hace necesario indagar sobre los saberes ancestrales del pueblo Embera Chami, desde los relatos y prácticas asociadas a sus cultivos, tejidos, el seguimiento a los



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

astros, en particular a la Luna, de tal manera que permitan visualizar relaciones entre los saberes matemáticos, que se movilizan cada vez que se piensan y expresan sus formas de pensar y ver el mundo que les rodea.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

CAPÍTULO 2

APROXIMANDONOS AL MUNDO EMBERA

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Imagen 1: Embera Chamí

Los Embera Chamí⁶ son un pueblo originario de América del Sur, y se pueden ubicar en la zona occidental de lo que hoy es Colombia, en los departamentos de Chocó, Antioquia, Risaralda, Cauca y Putumayo.

Entre las vertientes de las cordilleras Central y Occidental, en el cañón del río Cauca y la cuenca del río San Juan se encuentra ubicada la subregión del suroeste antioqueño. Los resguardos indígenas del pueblo Embera chamí nos encontramos ubicados en cinco de los 23 municipios que hacen parte esta subregión: en el municipio de Jardín, se encuentra el resguardo Karmata Rua; en el municipio de Ciudad Bolívar, el Hermeregildo Chakiamá; en Valparaíso, el Marcelino Tascón; en Támesis, el Miguel Cértiga, y en Pueblorrico, el resguardo Bernardino Panchí. Estos municipios distan de Medellín entre 95 y los 120 kilómetros, siendo Jardín el más lejano (120 km) y Támesis el más cercano (95 km). Proyecto Educativo Comunitario PEC. Pueblo Embera Chamí. (2011)

En esta zona los Embera Chamí han logrado establecer fuertes relaciones con la Madre Tierra, a través de los ríos caudalosos, la selva tropical húmeda y las montañas Andinas, en este sentido van sus nombres, Eyabida, Dobida, Katio y Chamí.

Su cosmovisión, cosmogonía y espiritualidad.

Las culturas indígenas se rigen por unos conocimientos propios que permiten organizar el mundo de acuerdo a sus necesidades y cosmovisiones. En tal sentido la preservación de la cultura se recrea y se sostiene a través del tiempo. Cuando hablamos de pensamiento propio estamos aproximándonos a una realidad que se da en el contexto de las comunidades indígenas, donde el manejo del medio ambiente, la madre tierra, la cultura, la política, la sociedad, la economía y la educación parten de principios ancestrales, de su cosmovisión, cosmogonía y espiritualidad.

Como lo expresa Guzman Caisamo en su tesis doctoral: “Kirincia bio kuita”, “pensar en el camino de la sabiduría” (2012), al explicarnos la cosmogonía y cosmología para los pueblos Embera.

La cosmovisión y la cosmogonía define nuestra propia lógica Embera, porque tenemos nuestra propia forma de pensar e interpretar el universo y los fenómenos de la naturaleza y

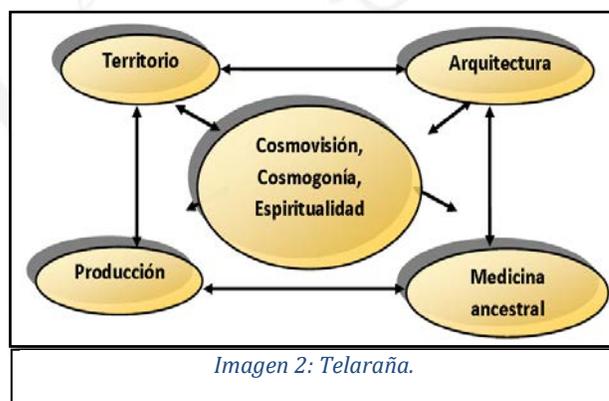
⁶ Imagen tomada de: <http://froac.manizales.unal.edu.co/embera/diccionario/familia.php>

su relación con la vida del ser Embera, es decir, para la creencia Embera todos los seres vivos existentes en el planeta tierra, como plantas, animales y minerales, entre otros, son nuestros hermanos y hacen parte de nuestra vida, porque son seres que están en continuo movimiento, transformación y generando vida permanentemente. Ellos actúan en el espacio y en el tiempo, ya que están relacionados con el equilibrio y la armonía de la naturaleza y del universo y nos ha permitido existir de generación en generación. Por ejemplo: la lluvia, la tempestad, los rayos, el trueno, la erupción de volcanes, las crecientes de los ríos, las montañas, los animales, los movimientos de tierra, entre otros, son parte de la vida cultural y espiritual del pueblo Embera.

En este sentido, para el Embera, todo niño y niña que nace se educa y debe ser educado en ese contexto y desde esa lógica crece y desarrolla su pensamiento y su forma de ver el mundo. Por ejemplo cuando nace un niño y niña Embera su cordón umbilical debe estar ligado a la madre tierra, y para ellos, se realiza un ritual de entierro de la placenta al lado de un árbol, que simboliza el pacto de relación de hermanamiento, de respeto, y de protección con la madre tierra. Pero esta manera de pensar y de interpretar la complejidad del lenguaje del universo y de la naturaleza, sólo es posible entenderla desde el lenguaje mítico y el diálogo con los sabedores y poseedores de estos conocimientos, como son los Jaibaná, historiadores y parteras. (p. 24-25).

Es así como el pensamiento del pueblo Embera Chami, entrelaza los fundamentos cosmogónicos, de cosmovisión y espiritualidad que les permite tejer relaciones con las ideas de territorio, producción en los cultivos, medicina ancestral y a la vez, articular el pensamiento en espiral con los principios de la Madre Tierra, el silencio, la escucha, el observar, el tejer y la palabra dulce. Principios revitalizados por la pedagogía de la Madre Tierra que se evidencian en los territorios.

Como lo expresan también, en su Proyecto Educativo Comunitario PEC, en donde relacionan estos principios a partir de la siguiente telaraña⁷

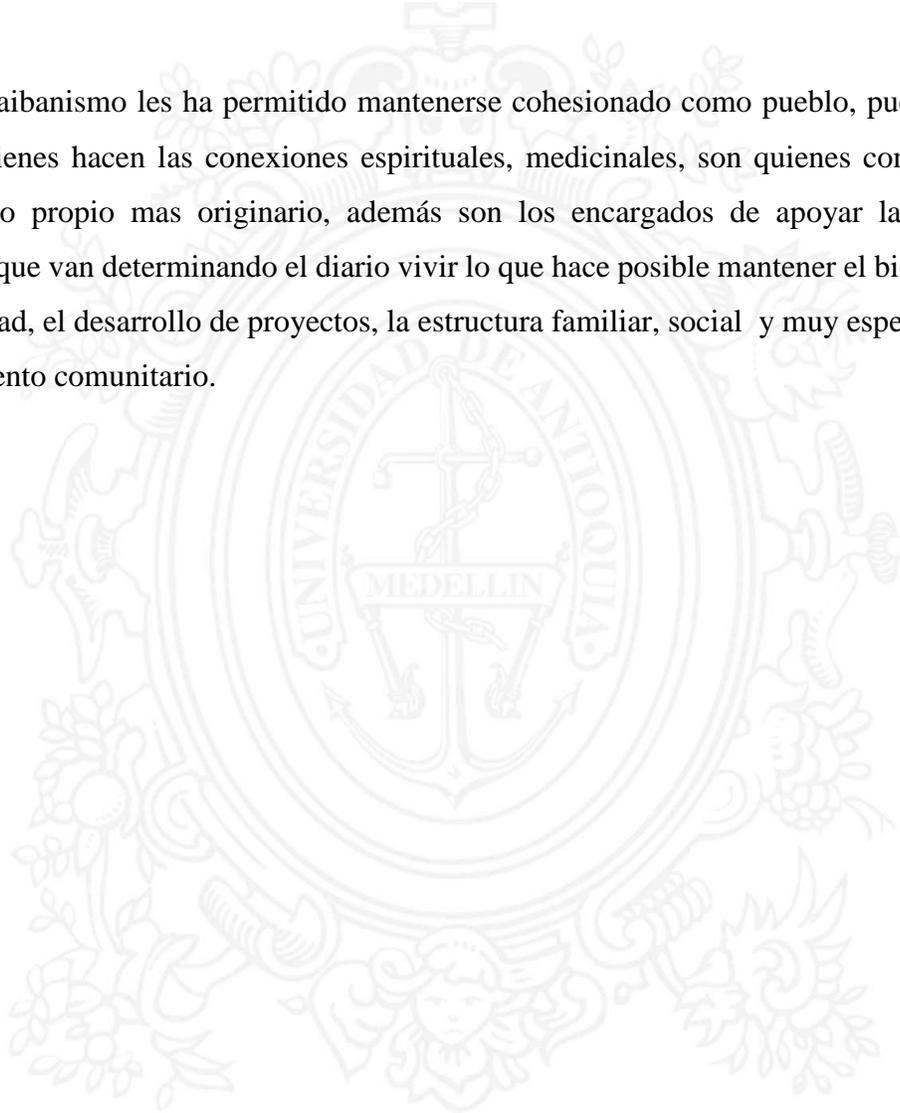


⁷ Expresión utilizada por las maestras para referirse a las ideas que están relacionadas entre sí y que se grafican como se muestra en la imagen 4.



En unos esfuerzos inmensos, han conservado sus tradiciones ancestrales, como el jaibanismo, los tejidos, la lengua y su relación con la Madre Tierra en el manejo de algunos cultivos.

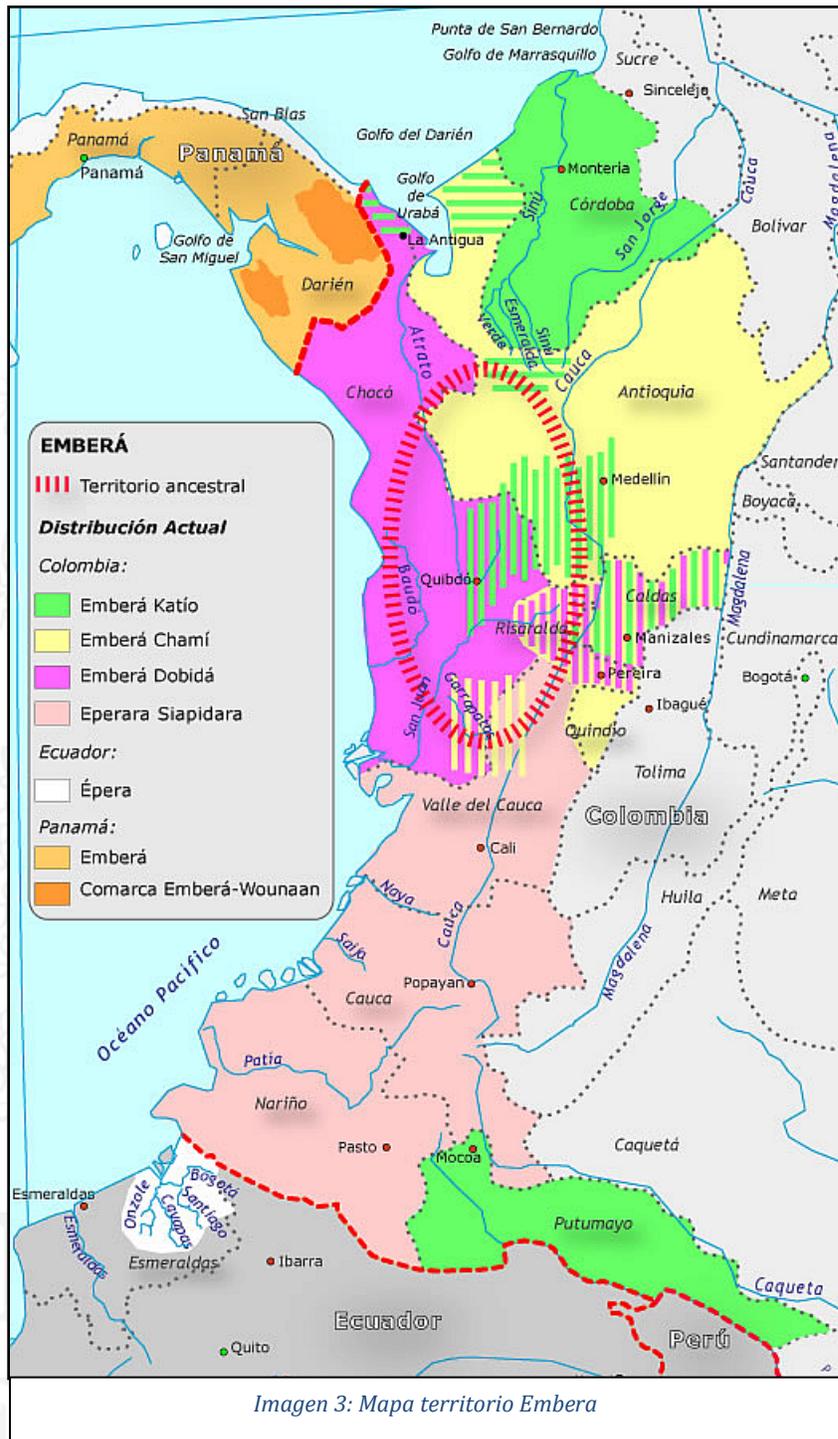
El jaibanismo les ha permitido mantenerse cohesionado como pueblo, pues son los Jaibana quienes hacen las conexiones espirituales, medicinales, son quienes conservan el pensamiento propio mas originario, además son los encargados de apoyar la toma de decisiones que van determinando el diario vivir lo que hace posible mantener el bienestar en la comunidad, el desarrollo de proyectos, la estructura familiar, social y muy especialmente el pensamiento comunitario.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Ubicación del pueblo Emberá⁸



⁸ Imagen tomada de:

https://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwjYxZHG1pPUAhXKOSYKHWycBx0QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fpueblosoriginarios.com%2Fsur%2Fcaribe%2Fembera_chami%2Fembera_chami.html&psig=AFQjCNHOy19Sp1-jCdLwJbk7PcZ9cwwHCQ&ust=1496098278255105

Según la cosmovisión Embera Chami, descrita por Pardo (1984) y las narraciones de las maestras, la Tierra tiene varias capas y cada capa un espíritu. Cada Jaibana maneja esos espíritus y su relación con el territorio; la madre Tierra es la esencia de su existencia y sin ella no se puede hablar de ninguna cultura porque para ellos, de la Madre Tierra emerge toda la vida, por eso invitan a amarla y respetarla; la consideran como un espacio donde conviven otras personas del pasado y el presente, con animales, plantas, y espíritus.

Además, afirman que la Madre Tierra es el lugar donde reposa la ley de origen, que orienta el orden que se debe cumplir para mantener la vida; afirman además que ella es la fuente de conocimiento, de armonía y equilibrio entre nosotros mismos y con la naturaleza de acuerdo a los saberes de cada cultura. Nos hacen saber que en la Madre Tierra están los bosques, los árboles, las piedras, los páramos, las lagunas, los ríos, las quebradas, los pantanos, los cerros y las montañas, concebidos desde la antigüedad como sagrados, por eso son venerados y respetados por el pueblo Embera Chami, pues de ellos depende la vida.

La lengua que aún conservan, el Embera Bedea, luchan por mantenerla a través de sus relatos tradicionales, sus historias, sus pensamientos, sus conocimientos ancestrales, su identidad cultural, ya que es a través de ella que atesoran la memoria histórica, comunican sus pensamientos, sus emociones, sus recuerdos y mantienen la cosmovisión como pueblo Embera Chami, donde la oralidad es una de sus características fundamentales.

En el sentido de la oralidad, hay una riqueza en la tradición Embera Chami, que se hace manifiesta en las leyes de origen, rezos, consejos, cuentos, simbologías y diferentes representaciones que constituyen un bagaje cultural lleno de enseñanzas para todos los ámbitos y momentos de vida; su recreación debe ser un proceso que se dinamice en la comunidad y en particular en los momentos escolares, como lo vivenciamos, con las profesoras, niños y niñas.

En una de nuestras visitas, en un trabajo conjunto con las profesoras en la escuela, fue muy importante para los niños las explicaciones sobre los saberes matemáticos que ellas les dieron en lengua Embera Chami, de esta forma los saberes matemáticos, fueron apropiados de una mejor manera durante el taller que realizamos con ellos.

Desde las reflexiones de las maestras, generadas en los diálogos que se establecieron en las visitas, expresaron que la lengua no sólo es una cuestión de comunicación, pensamientos y conocimientos ancestrales, sino una identidad y resistencia ante la colonización cultural occidental de la que han sido víctimas por ciento de años.

Es importante resaltar que los Embera, al igual que muchas otras etnias y debido a la invasión de los españoles en América, sufrieron transformaciones culturales en todos los aspectos, se volvieron caminantes en búsqueda de la tierra que les posibilitara la tranquilidad necesaria para establecerse como pueblo, y se fue dando un sincretismo entre el pensamiento religioso y muchas de sus historias originarias, que antes que propias algunas parecen proceder más de un cristianismo asimilado culturalmente.

Sin embargo hay expresiones que según sus relatos han sido originarias y así se han conservado, y que es a través de ellas que logran mantener su pensamiento y cultura, dichas expresiones son y están dadas a través de los tejidos, los cuales son, sin lugar a duda, una expresión de belleza, del modo como conciben y sueñan su mundo. En este recorrido y en la interacción con las maestras los tejidos nos han develado muchos secretos que estuvimos buscando equivocadamente en la astronomía y en la meteorología Chami, esto se debe a que en los tejidos Chami está su pensamiento, sus viajes por los senderos andinos, allí está la lógica de su pensamiento en espiral, están sus momentos de diario pensar, está el arte Embera Chami.

En los tejidos encontramos los pensamientos tradicionales y ancestrales, también encontramos las formas de diálogos infinitos que con ellos se pueden establecer, en este camino nos pasamos un día en las montañas de los Andes, en Santa Elena corregimiento de Medellín Antioquia, tejiendo con la profesora Yeny Andrea Tascon y nos hizo sentir que en el momento de tejer se teje la vida de los Embera Chami, así mismo nos permitió el viaje con ella a través de sus historias, sus pensamientos que fueron mostrando su lógica, sus saberes y ese gusto infinito por compartir estos con alegría, lo cual nos hizo pensar que el tiempo Embera Chami es diferente por tener un sentido propio.



Imagen 4: Tejidos Embera

Además mientras tejíamos aparecieron las recetas de comidas, los comentarios acerca de la relación de los tejidos con los estados de ánimo, la familia, los mitos, los relatos, la forma de ver el mundo, las relaciones con la Madre Tierra, el saber, el saber enseñar, el gusto por enseñar y el placer por tejer. “Ojalá la vida fuera solo tejer”, alcanzo a expresar la profesora Yeny (junio 11 de 2017), mientras nos enseñaba a tejer.

Es por lo anterior que podemos decir que hoy percibimos a los Embera Chami a través de las profesoras Yeny Andrea y Gladys Tascon González, como personas que viven en un mundo intercultural, multicultural, que se benefician de todos los desarrollos tecnológicos que buscan permanentemente establecer relaciones con las diferentes culturas que les rodea; y que sin lugar a duda conservan sus tradiciones y cultura a través de su lengua y los tejidos.

Es claro que son indígenas, que sus pensamientos están permeados por diferentes manifestaciones culturales en las que están inmersos, que su visión del mundo les permite establecer múltiples relaciones con diferentes personas de los diversos contextos que habitan, donde muchas de sus expresiones se confunden con las de los capunias⁹, inclusive en sus intereses, afanes y rutinas; su cotidianidad se confunde con la de cualquier persona del Planeta Tierra.

En este sentido son muchos los Embera Chami que viven inmersos en la diversidad cultural que plantean las grandes ciudades, con todas las posibilidades de interactuar desde muchas perspectivas. Esto se ve reflejado en la configuración social, cultural e intelectual que se vive en los cinco resguardos Embera Chami que están ubicados en el suroeste antioqueño. En particular lo podemos decir del resguardo Bernardino Panchi del municipio

⁹ Expresión Embera para referirse a la persona no indígena.



de Pueblorrico donde pudimos observar que los niños, jóvenes y adultos se nos asemejan a muchos campesinos, pueblerinos o citadinos, por la forma como van vestidos, por la tecnología que manejan, y por los intereses que hacen manifiestos.

Todo lo anterior lo confirman las profesoras Yeny y Gladys en los diálogos que con ellas tuvimos; los Embera Chami, también quieren tener las mejores comodidades, habitan viviendas campesinas, hechas de materiales no tradicionales, dotadas de electrodomésticos con los últimos adelantos tecnológicos; vestirse a la última moda, tener los mejores vehículos, comer los mejores platos de comida, conocer los últimos adelantos científicos, conocer la actualidad deportiva, la última versión de celular, tener alta calidad de vida, también las metodologías más actualizadas con los mejores materiales didácticos para llevar a sus clases en el Resguardo.

Las profesoras Yeny Andrea y Gladis, son indígenas Embera Chami, tienen la responsabilidad de mantener la cosmogonía Embera Chami, desde el trabajo cultural que desarrollan con los niños y niñas en la escuela del resguardo y establecer las relaciones interculturales que les permitan ir construyendo la cosmogonía del Embera Chami de hoy y del futuro.

Las profesoras, nos han mostrado los senderos del pensamiento Embera Chami, desde sus reflexiones, sus testimonios de lo que hacen, nos ilustran quienes son ellas y la cosmogonía del pueblo Embera Chami.

Para conocerlas un poco más de cerca a continuación presentamos sus autobiografías, con la debida autorización de las autoras, a quienes se les motivó a que se relataran con el propósito de compartir un poco más el pensamiento Embera Chami. Buena parte de los textos que siguen primero fueron conversados directamente, con un tinto en la mano, y luego se escribieron.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Autobiografía de las maestras Embera Chami.

Yeny Andrea Tascon González.

Mi existencia inicia con la historia de mis antepasados, de mis abuelos y por ultimo esa semilla llega a mis padres Macario y María Estefanía y el día 20 de mayo de 1977 tuve la gran dicha y la fortuna de conocer este hermoso universo en el Resguardo de Cristiania, municipio de Jardín Antioquia.

Tuve la suerte de crecer con padres de grandes luchas en la reivindicación del pueblo indígena Chamí por ello mi infancia fue pasando entre juegos, asambleas y reuniones comunitarias, entre trabajos con las mujeres porque mis papás me llevaban a estos espacios.

También disfruté de la guardería y la escuela, porque hacían parte de mi espacio territorial y los profesores y profesoras eran indígenas ellos me tenían especial aprecio y cariño, eso era lo que me hacían sentir. Jugué y gocé mucho mi infancia.

Mi adolescencia fue un poco distinta porque tuve que cambiar de lugar para continuar mis estudios en la básica secundaria, debía vivir en la cabecera municipal para poder terminar el bachillerato esto fue un poco difícil por ser niña indígena en contexto urbano, sin embargo terminé siendo Bachiller Comercial con Énfasis en Secretariado y Contabilidad.

Luego conformé un hogar con el líder Lisardo Domicó, con el apoyo de él y mi hermana Gladys continué mi estudio superior en la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) en la Licenciatura en Etnoeducación un convenio realizado entre la Organización Indígena de Antioquia (OIA) y obtuve el título de Licenciada en Etnoeducación. Actualmente me encuentro en la recta final para culminar la Maestría en Educación y Diversidad Cultural Cohorte especial Madre Tierra.

Soy inmensamente feliz porque soy madre de dos hermosos hijos Diana Estefanía de 20 años y Jaiban de 5 años, también me llena de gran alegría y satisfacción poder aprender junto a mis estudiantes niños y niñas indígenas del Resguardo Bernardino Panchí en el Municipio de Pueblorrico con quienes he ido tejiéndome como maestra con el gran sueño de seguir mejorándome como persona, mujer, madre y maestra mientras que la Madre Tierra



me dé la oportunidad y hasta el día que ella me llame nuevamente a su vientre.(26 de mayo de 2017).

Gladys C. Tascon González.

Mi nombre es Gladys C. Tascon González, nací en el municipio de Jardín Antioquia en donde viví muy poco tiempo, luego mis padres me llevaron a vivir al municipio de Ciudad Bolívar Antioquia en donde pasé parte de mi infancia, mi adolescencia y un poco de mi adultez a lado de mi padre, allí estudié la primaria y también los grados sexto, séptimo y octavo, por motivos de mi embarazo no pude darle continuidad a mis estudios; luego de tener a mi primer hijo, en el año de 2004 seguí los pasos de mi hermana Yeny Tascón quien era y es docente en el municipio de Pueblorrico, con ella me quedé viviendo por varios años colaborándole en el hogar, ella y mi padre han sido mi gran apoyo, la que siempre ha estado pendiente de la familia, es el motor y el alma de nuestro hogar, en los momentos que he estado mal ella siempre ha estado allí dándonos aliento, gracias a ella, mi papa, mis hijos y la familia soy la persona que hoy soy. Yeny me presentó a la comunidad quienes años después me dieron la oportunidad de trabajar como Docente en el resguardo Indígena Bernardino Panchí del Municipio de Pueblorrico, aquí vivo desde hace 16 años, empecé a ejercer mi labor aproximadamente hace 6 años, tengo mucho que agradecerle a esta comunidad por la oportunidad que me brindó, espero poder seguir ofreciendo mis servicios como docente o en lo que pueda ayudar, en el municipio de Pueblorrico terminé mis estudios de secundaria y la media, luego empecé a hacer la licenciatura.

Tengo dos hijos: una niña de 15 años y un niño de 8 años, el niño vive con el papá, pero aun así compartimos tiempos juntos y la niña vive conmigo. Por circunstancias de la vida me separé del papá del niño.

Vengo de una familia unida, que inculcan los valores y el respeto tanto a la sociedad como a la madre tierra, vivo orgullosa de ser una mujer indígena, de pertenecer a un resguardo en donde aún se respeta y se vive la creencia del mundo indígena, trato en lo posible de compartir esos sabios conocimientos que me dieron mis mayores a mis hijos y a los niños de la comunidad, espero aprender a ser cada día mejor persona y transmitir esos valores a mi pueblo. (26 de mayo de 2017)



LOS SABERES
MATEMÁTICOS
PROPIOS DE LA
HUMANIDAD, Y LAS
PRÁCTICAS
ANCESTRALES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Los saberes matemáticos no son asunto exclusivo de algún pueblo en particular, es decir, no son expresiones culturales que sólo se manifiesten en determinado lugar, con unas personas en especial, bajo un conjunto de reglas específicas, prueba de ello es que han estado presente en diferentes culturas, ubicadas en diferentes territorios como se muestra a continuación.

Los saberes matemáticos y las diferentes culturas.

Para iniciar haremos un breve recorrido por algunos de los saberes matemáticos desarrollados a través de diversas culturas, entre ellas la de los Embera Chami, para ello partiremos de las siguientes preguntas: ¿Qué ha pasado a través de todos los tiempos con los saberes matemáticos, desde las diferentes culturas que nos han influenciado?, ¿cómo logramos establecer relaciones entre estos recorridos con los encontrados en los Embera Chami? y ¿Cuáles de dichos conocimientos deben ser llevados a la escuela Chami?

Estas preguntas son las que nos han motivado a escribir estos párrafos, que inicia con un recorrido corto por una parte de la historia de las matemáticas¹⁰ hasta llegar a construir lo que significan los saberes matemáticos en este trabajo.



Imagen 5: Tablas Babilónicas

De los Babilonios y su centro de mil culturas, sabemos que fueron unos asiduos observadores del cielo. Sus observaciones constantes y el registro de regularidades evidentes en el cielo, les permitió construir tablas de secuencias numéricas que les concedieron realizar cálculos muy sofisticados que ilustraban saberes matemáticos asociados al sistema de numeración sexagesimal, las tablas de multiplicar y los vademécus¹¹ para resolver asuntos de su vida cotidiana.

¹⁰ Registro históricos elaborado desde nuestras lecturas asociadas al desarrollo de los saberes matemáticos, desde los escritos de Carl Boyer (1969), Morris Klein (1994), E. T. Bell (1999), Newman (1997), Philip J, Davis y Reuben Hersh (1982).

¹¹ Libro de consulta inmediata de datos o nociones fundamentales de uso frecuente en determinada materia.

De los griegos, se sabe que tuvieron una gran producción en cuanto a saberes matemáticos desde el siglo III a.C. periodo llamado Helenístico, e inician con los viajes de Tales y Pitágoras a Egipto.

Sus desarrollos estuvieron asociados a la aritmética, el álgebra, la trigonometría, la astronomía y muy especialmente a la geometría, en la que encontraron la armonía y la belleza que rige al mundo desde sus formas y regularidades, las cuales llevaron al arte y las estructuras de sus construcciones, un ejemplo claro de ello es el Partenón; así mismo se apoyaron en la geometría para expresar y encadenar las secuencias de pensamiento, en una filosofía matemática.

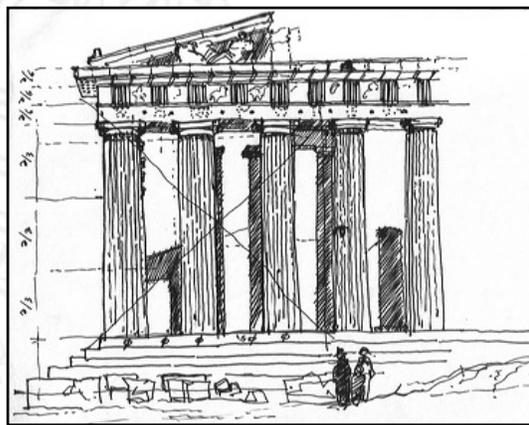


Imagen 6: Partenón de Atenas

En este recorrido vale la pena considerar, que fueron los egipcios quienes les dieron un carácter experimental a las matemáticas, cuando desde sus prácticas ancestrales y en sus relaciones con la Tierra, el Rio Nilo y la Astronomía, hicieron posible la aparición de la geometría. Permitiendo de esta forma dar sentido a esta, al momento de establecer las relaciones, las proposiciones y los teoremas.

Por otro lado en la cultura Hindú, los números cobran todo el sentido que los Griegos no lograron darle, esto debido a su entrega y dedicación a los asuntos geométricos.

Los hindúes tuvieron la fortuna de esclarecer, comprender y dar a conocer un sistema de numeración tan armonioso que ha sido adoptado como sistema universal de numeración, que hace posible contar, encontrar propiedades numéricas, establecer relaciones entre las propiedades numéricas, además de hacer del conteo de objetos diversos, algo natural.

En cuanto a la edad media europea, los árabes en su misión expansiva, se encuentran con los Hindúes para beber de sus fuentes de saberes matemáticos, lo primero que adoptan es el sistema de numeración decimal de valor posicional.

En su afán por conquistar la cultura europea, asumen la tarea de traducir textos de la Gran Biblioteca matemática de todos los tiempos, por lo que lentamente fueron construyendo un lenguaje matemático que expresaba las ideas y conceptos matemáticos de manera corta y más comprensible, dando lugar al lenguaje matemático llamado el álgebra, lenguaje que posibilita los procesos de abstracción y generalización, la relación geometría con el álgebra, y como consecuencia la velocidad en el tratamiento de las ideas matemáticas.



Imagen 7: Quipu

Por su parte los Incas en nuestra América, tenían el Quipu¹² y la yupana¹³, para el tratamiento de objetos asociados a los saberes matemáticos numéricos, contaban además con caminos, las terrazas, pirámides y asociadas a los saberes geométricos.

El Quipu, utilizado para registrar las cuentas, en su sistema de numeración base diez; la yupana para realizar las diferentes operaciones básicas (conteo, suma, resta, multiplicación y división); y una colección de ideas geométricas que aplicaron para la construcción de los caminos que unieron a la América del Sur mientras seguían en el cielo la trayectoria del Sol.

Un ejemplo de dichos caminos y construcciones son las terrazas del Cusco donde plantaban cultivos, a la vez que dan indicios del conocimiento de los ciclos climáticos para

DM	UM	C	D	U
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

Imagen 8: Yupana

¹² El quipu derivado del vocablo quechua khipu que significa: nudo, ligadura, atadura, lazada. Fue un artificio nemotécnico mediante cuerdas de lana o de algodón de diversos colores y, en estos, nudos; inventado y usado por las civilizaciones andinas. El quipu consta de una cuerda principal, sin nudos, de la cual dependen otras generalmente anudadas y de diversos colores, formas y tamaños, los colores se identifican como sectores y los nudos la cantidad —llamadas cuerdas colgantes—. Puede haber cuerdas sin nudos, como también cuerdas que no se desprenden de la principal sino de la secundaria (cuerdas secundarias). Los especialistas contemporáneos piensan que los colores y quizá la forma de trenzado de las cuerdas indican los objetos, mientras que los nudos harían referencia a las cantidades, incluyendo el número cero. Entre los quipus conocidos hay una gran variedad de tamaño y complejidad, pues van desde los muy simples hasta los que tienen más de mil cuerdas. <https://es.wikipedia.org/wiki/Quipu>

¹³ La Yupana es un ábaco que fue utilizado por los contadores (quipucamayos) en el Imperio de los Incas. Yupana es un vocablo quechua que significa "lo que sirve para contar". Donde U, D, C, UM y DM significa Unidades, Decenas, Centenas, Unidades de Mil, Decenas de Mil, respectivamente. <https://matematicaandina.wordpress.com/la-yupana/>

tener las cosechas que les permitían vivir en la abundancia y un serio conocimiento de las estaciones en el hemisferio Sur.

De los Mayas conocemos su complejo sistema de pirámides, sus calendarios lunar y

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	•	••	•••	••••
<hr/>				
10	•	••	•••	••••
15	•	••	•••	••••

Imagen 9: Sistema de numeración Maya

solar, el sistema de numeración base veinte. El complejo piramidal está relacionado con los solsticios, equinoccios, y los movimientos relativos de la Madre Tierra con algunos planetas de nuestro Sistema Solar, entre ellos: Venus, Marte Júpiter. Sus calendarios establecieron una fuerte relación con los espíritus de la buena salud; su sistema de numeración es posicional, se caracteriza por tener el cero y permitir la realización de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), un gran logro que pocas culturas en el mundo tenían.

Los Aztecas nos legaron el sistema de numeración posicional base veinte. Como vecinos de los Mayas, siguieron a la Luna y al Sol, para construir sus calendarios, que daban cuenta de sus ideas sobre el tiempo y la precisión en la medida de los ciclos lunares y solares; tenían un envidiable registro de los eclipses solares y lunares, de los cuales los españoles visitantes no tenían conocimiento; fueron ejemplares cultivadores de los principales productos alimenticios que han existido en América, lo que muestra un conocimiento de las variables del tiempo atmosférico y su relación con los ciclos astronómicos, además de lo talentosos en el momento de llevar los registros estadísticos.

1. Un punto o un dedo	20. Una bandera	400. Una pluma o cabellos	8000. Una bolsa o costal	
10 máscaras de piedras preciosas	100 bolsas de cacao	400 bolsas de algodón	402 mantas de algodón	

Imagen 10: Sistema de numeración Azteca

Continuando con este tejido llegamos a una breve descripción de lo que son los saberes matemáticos para las docentes Embera Chami.

Los saberes matemáticos desde los Embera Chami.

Es de resaltar que la palabra matemáticas en su lengua Embera Bedea no existe, pues es una palabra no originaria de nuestros pueblos, sin embargo cuentan con una palabra que hace alusión al conteo “juasii kawad’ayu”; además reconocen saberes, que desde nuestra



perspectiva informada por la academia occidental, están en asocio con lo que conocemos como saberes matemáticos¹⁴. Entre dichos saberes se encuentran los relacionados con la aritmética desde el sistema de numeración propio, este sistema es sumativo base cinco y veinte, tiene su origen en el reconocimiento de las fases de la Luna, las cuales tienen como referente la Luna llena, sus números son nombrados desde su lengua Chami y graficados o simbolizados a través del cuerpo; así mismo asocian el tiempo y las fases de la Luna con algunos ciclo de cultivos, entre ellos el del plátano, el maíz y el café. Desde la geometría reconocen el uso de las medidas de la tierra para la distribución de las semillas en los cultivos; de igual manera reconocen formas establecidas desde la geometría Euclidiana en la antigua



Imagen 11: Tejido Embera

construcción de la casa tradicional *de purradé*, y en el entorno en general.

En cuanto a una de sus prácticas tradicionales por excelencia se encuentran los tejidos con chaquiras, en los cuales develamos la estrecha relación que hay entre el conteo, la geometría y la forma de encontrar patrones para su elaboración.

Ahora bien para dar respuesta a la última pregunta ¿Cuáles de dichos saberes matemáticos deben ser llevados a la escuela Embera Chami?, retomaremos aspectos culturales planteados por las maestras, los lineamientos curriculares en matemáticas y los estándares básicos en matemáticas, planteados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN: 2006). Estos nos sirven para entrelazar y sustentar la propuesta sobre los saberes que podrían ser llevados a la escuela Chami o comunidad del saber, como será llamada en la propuesta que se plantea al final de este trabajo.

Saberes matemáticos en la escuela: diálogos de saberes entre el pensamiento occidental y el pensamiento Embera Chami

De acuerdo con las palabras que anteceden este apartado, los saberes matemáticos, comúnmente llamados matemática o conocimiento matemático, son una ciencia en construcción permanente que, a través de la historia ha ido evolucionando de acuerdo con las necesidades y problemas que surgen en los pueblos desde lo cotidiano, en este sentido se

¹⁴ Reconocemos aquí que no sólo se dan traducciones o interpretaciones del castellano hacia el Embera, sino que es necesario reconocer también el aporte de la lengua Embera al castellano.



conecta con la vida social de los hombres, las mujeres y se convierte en una construcción humana y cultural; de igual forma debemos reconocer que es, a través del sistema escolar, que hoy día llegan dichos saberes a las nuevas generaciones. Es por ello que desde el ministerio de educación Nacional se plantea que (MEN, 2006)

El conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones y por ello la escuela debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante colaboración de significados simbólicos compartidos. (p.12).

En esta dirección hemos considerado que es a través de los significados compartidos por los Embera Chami y sus tradiciones que los saberes matemáticos deben ser llevados a la escuela o casa de saberes, esto es, retomar sus pensamientos y tejidos sin dejar de lado lo que se considera como conocimiento matemático desde la escuela occidental. Así pues se retomaría los saberes matemáticos como parte de los saberes interculturales planteados en el PEC Embera Chami (ver imagen 12, tomada del PEC).

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

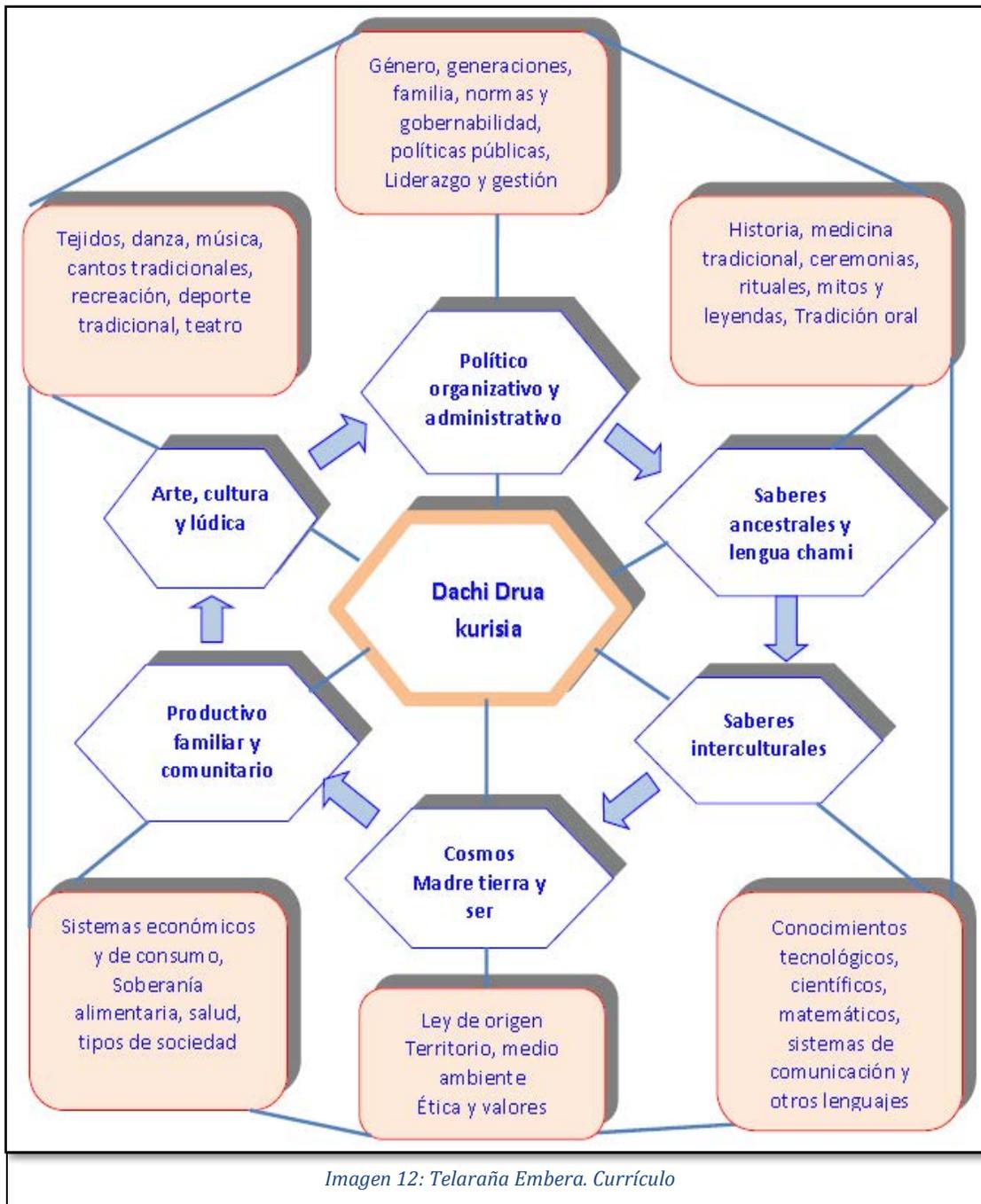


Imagen 12: Telaraña Embera. Currículo

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Para materializar dicha idea se expone a continuación un paralelo, en donde se retoma la propuesta de las docentes sobre la enseñanza de los saberes matemáticos, y algunos aspectos generales de la educación matemáticas desde Bishop (1999) y los estándares en matemáticas del MEN (2006).

Para ello destacaremos los planteamientos de Bishop (1999), quien propone que las matemáticas son de carácter cultural, por lo tanto no son el producto de una sola sociedad, es decir, las matemáticas trascienden los límites sociales de la misma manera que la música, la religión, la ciencia, el arte o el deporte. (p. 34).

Dentro de su trabajo el autor establece seis actividades matemáticas: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar, actividades que están en asocio con las cuatro áreas de las matemáticas presentes en un gran número de sociedades y que retoma el MEN: número, medida, geometría y lenguaje/lógica, motivo por el cual merecen ser consideradas arquetípicas.

Paralelo entre la comunidad del saber y la escuela occidental.

<p>CASA DE SABERES Actividades matemáticas desde los Embera <u>Chami</u></p>	<p>ESCUELA OCCIDENTAL Actividades matemáticas desde Bishop y el Ministerio de Educación Nacional (MEN)</p>
<p>✓ Juasii kawad'ayu –_Conteo-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso asociado a los objetos que se cuentan y a las unidades de medida correspondientes a los objetos. Ejemplos: Plátano – Puchas o racimos, Café – cuartillo. <p>✓ Numeración propia Embera Chami.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su relación con las fases de la Luna y las actividades propias tales como: la siembra, recolección del barro, recolección del bejuco para la cesta. • Reconocimiento del carácter sumativo de su numeración. 	<p>Desde Bishop (1999)</p> <p>✓ Contar: Actividad relacionada con el conteo y el asocio de objetos con números.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de diversos sistemas para contar. • Estudio de cuantificadores (uno, algunos, muchos, varios, pocos. todos) • Estudio de la combinatoria. • Uso de la simbolización. <p>✓ Localizar: destaca los aspectos topográficos y cartográficos del entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de la codificación y simbolización el entorno espacial.



<ul style="list-style-type: none"> • La representación a través del cuerpo. • La numeración en la oralidad ✓ El tejido <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de las semillas, mostacillas o chaquiras (según el color y los tamaños). • El conteo. • Las secuencias. • Las formas geométricas • Las estructuras en los tejidos. ✓ Medición y unidades de medidas propias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la geometría y la ubicación. ✓ Medir: Actividad relacionada con la continuidad de los fenómenos a los que imponemos sistemas de medición. <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de conceptos tales como: comparar, ordenar y cuantificar. • Estudio de sistemas y unidades de medida estándar y no estándar. • Estudio de cuantificadores comparativos (más pesado que, más largo que, más despacio que, entre otros), relacionados con los conceptos de mayor que y el menor que. ✓ Diseñar: actividad que trata sobre las conceptualizaciones de objetos y artefactos, y conduce a la idea fundamental de “forma”. <ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnología, artefactos y objetos manufacturados para la construcción de objetos, para el comercio, los adorno, los juegos, entre otros. • Reconocimiento de formas, figuras y pautas en el entorno. • Realización de “plantillas mentales¹⁵”, es decir, diseños no necesariamente materializables. ✓ Jugar: actividad basada en reglas y procedimientos sociales para la actuación, y la estimulación del aspecto “como si” de la conducta imaginada e hipotética. <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de acuerdos para el desarrollo de cada juego.
--	--

¹⁵ Término retomado por Bishop del autor Oswalt (1976); en su libro: la enculturación matemática.



	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de los diversos tipos de juegos: colectivos e individuales. • Separación de la acción y el significado para dar lugar a la abstracción. <p>✓ Explicar: es la última actividad en la que hay que describir y su función es indicar los diversos aspectos cognitivos de investigar y conceptualizar el entorno y de compartir estas conceptualizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y conceptualización • Reconocimiento de regularidades. • Reconocimiento de abstracciones y generalizaciones. <p>Desde el MEN (2006 p.69-70) podemos mencionar los siguientes ítems o “actividades matemáticas” planteados para el desarrollo del pensamiento matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Estudio de la variación para acceder a procesos de generalización</i> ✓ <i>El tratamiento de las magnitudes y sus procesos de medición</i> ✓ <i>La estimación y la aproximación</i> ✓ <i>El tratamiento de las situaciones que involucran fenómenos estocásticos, el cual hace necesario el recurso a conceptos relacionados con el pensamiento variacional, al igual que el recurso a los conceptos numéricos.</i>
--	---

Cuadro 1. Paralelo entre la comunidad del saber y la escuela occidental.





CAMINO
METODOLÓGICO

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

El proceso de construcción y puesta en marcha de esta propuesta nos ha permitido hacer una reflexión sobre las ideas que nos hacen sentir que estamos en la búsqueda de una identidad cultural que permite utilizar métodos de investigación acordes a nuestros contextos. Reflexión que nació especialmente al acercarnos a las comunidades indígenas, quienes desde sus pensamientos nos han hecho recordar que tenemos un pasado que se conecta con nuestro presente y futuro, y que además debe ser reconocido dentro de lo que llamamos academia moderna, occidental.

Desde los acercamientos a comunidades indígenas nos hemos aproximado a un pensamiento, que desde el grupo de investigación DIVERSER junto con un colectivo de trabajo ampliado con sabios, sabias, líderes de organizaciones, en especial la Organización Indígena de Antioquia OIA, han llamado Pedagogía de la Madre Tierra, cuya columna vertebral ha sido el reconocimiento y puesta en la praxis de lo que han denominado principios de la Madre Tierra: el silencio, la escucha, la observación, el tejido y la palabra dulce. Principios que atañen a las más antiguas tradiciones de las diferentes culturas, las cuales, desde nuestra perspectiva, han insinuado una metodología propia para investigar en situaciones que tiene que ver con comunidades indígenas y en general con grupos étnicos.

En tal sentido, esta investigación está relacionada con las apuestas que suma la maestría en educación en la línea de formación pedagogía de la Madre Tierra, considerando como clave sus principios y el carácter colectivo en el cual los participantes se sitúan como productores del conocimiento. Así mismo, este estudio no pretendió establecer modelos lineales, es por ello que gran parte de su sustento está basado en el diálogo de saberes entre los participantes, la teoría y la práctica.

Acorde con este diálogo, pensamos en un ir y venir de los saberes, para la cimentación del conocimiento tanto desde las personas particulares como desde el colectivo que participa de este estudio, lo cual asociamos con la construcción de un conocimiento en espiral, entendido este desde Gavilán (2011) como aquel que “permite generar y compartir conocimientos y experiencias colectivamente, y en cada contexto tanto los individuos como el colectivo se desarrollan simultáneamente” (p.17).

En esta misma dirección, para incorporar elementos que nos permitieran tener un proceso investigativo acorde con nuestros pensamientos, y que a su vez pudiésemos



encontrar respuestas a las inquietudes que este estudio nos generó, pensamos en la sistematización de experiencias como otra aproximación metodológica que nos permitiría dar cuenta de este estudio, además comprender las cualidades de las realidades de los diferentes contextos (escolares y no escolares) y dar cuenta del cómo se movilizan saberes matemáticos en las maestras participantes de la investigación desde sus prácticas. Así mismo reconocer los significados que dan a dichos saberes matemáticos a través de las relaciones que se puedan tejer desde la práctica y la teoría.

La sistematización de experiencias, para muchos investigadores, es asumida desde varios sentidos, como acciones que se pueden realizar en las prácticas, tales como: narrar, describir procesos, clasificar experiencias por categorías comunes, ordenar y tabular información, entre otras. Aunque estas acciones son válidas y útiles en los procesos de investigación, la concepción de sistematización desde esta perspectiva es ambigua e imprecisa, pues la sistematización de experiencias va más allá de estas acciones (Jara, 2003, p. 3).

Es por eso que autores como Palma y Jara (2003) han acentuado el carácter productor de conocimiento de la sistematización de experiencias, pues ella representa una articulación entre teoría y práctica, apuntando a mejorar la practica desde lo que ella nos enseña y por otro lado enriquece, confronta y modifica el conocimiento teórico, contribuyendo a convertirlo en una herramienta que posibilita entender y transformar nuestras prácticas sociales, en diferentes contextos.

En cuanto a su soporte epistemológico se reconoce que el estudio metodológico de la sistematización de experiencias, nace en una relación sujeto-objeto, relación que culmina en un conocimiento tácito tanto del uno como del otro, (...) es por ello que la dialéctica es quien da el sustento a este tipo de estudios, por el hecho de que el sujeto es un ser social por naturaleza, que vive en un colectivo y que requiere de los otros para autoanalizarse y auto reafirmarse y de esa manera poder participar en el contexto. Gutiérrez (2008).

En este sentido, menciona Gutiérrez: “la concepción metodológica dialéctica entiende la realidad como un proceso histórico. En este sentido concibe la realidad como una creación de los seres humanos, que con nuestros pensamientos, sentimientos y acciones transformamos el mundo de la naturaleza y construimos la historia otorgándoles un sentido”,



de esta forma la realidad es construida individual y colectivamente a medida que interactuamos con las personas y los objetos para construir conocimientos.

Es por ello que la sistematización de experiencias permite generar nuevos conocimientos y un primer nivel de conceptualización a partir de las prácticas sociales, posibilitando su comprensión, y en este sentido nos permite abstraer lo que estamos haciendo en cada situación, en particular, encontrando senderos hacia posibles generalizaciones (Jara, 2003, p. 9).

Teniendo en cuenta lo anterior retomaremos también, como metodología de investigación la sistematización de experiencias, entendida esta desde Jara (2003) como:

“(…) un proceso permanente, acumulativo, de conocimientos a partir de nuestra experiencia de intervención en una realidad social, como un primer nivel de teorización sobre la práctica. En este sentido, la sistematización representa una articulación entre teoría y práctica y sirve a objetivos de los dos campos. Por un lado, apunta a mejorar la práctica, la intervención, desde lo que ella misma nos enseña; de otra parte aspira a enriquecer, confrontar y modificar el conocimiento teórico actualmente existente, contribuyendo a convertirlo en una herramienta realmente útil para entender y transformar nuestra realidad.” (p. 5).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, donde se indica que puede haber diversos enfoques, el enfoque de la sistematización con el que trabajamos aquí, fue el histórico-dialéctico, el cual según Ruiz (2001) constituye un respaldo epistemológico de la sistematización y expone acerca de este, que:

Las experiencias hacen parte de una práctica social e histórica, dinámica, compleja y contradictoria, que puede leerse y comprenderse de manera dialéctica en tanto son ricas y contradictorias. Prácticas que están en relación con otras similares en contextos que permiten explicarlas. (p. 5)

Desde esta perspectiva la sistematización de experiencias, además de enriquecer las prácticas de quienes participan en ella, posibilita la generación de conocimiento cada vez que nos sea posible intervenir y reflexionar. Para apoyar esto último y poder evidenciar de manera clara la estrecha relación entre la acción y la reflexión nos basaremos en el modelo en espiral ya que este “ayuda a resolver los problemas generados entre la teoría y la práctica y también los problemas entre la acción y la reflexión” (Gavilán, 2011, p. 17).

En este sentido, esta investigación comprenderá y analizará desde la práctica y la teoría, las complejidades que de esta surjan en concordancia con nuestras preguntas y centro del estudio la movilización de saberes matemáticos desde prácticas sociales ancestrales, considerando al mismo tiempo otras prácticas e investigaciones similares, en otras palabras se refiere a la posibilidad de establecer los diálogos de saberes con otras investigaciones, teorías y prácticas culturales diversas.

Ideograma de la investigación.



Imagen 13: Ideograma del estudio

El ideograma anterior es una representación gráfica del diálogo de esta investigación. En él están representados las ideas, conceptos, teorías, prácticas y la relación entre ellas, que son el sustento de esta.

En el ideograma están representadas las prácticas sociales ancestrales, desde las cuales esperamos se movilicen los saberes matemáticos en las maestras indígenas Embera Chami: la observación del cielo y los tejidos en relación con sus prácticas y relatos



ancestrales; los libros, las personas y los engranajes que se encuentran en el centro representando la sistematización de las experiencias y la relación de estas con la teoría.

Lo que se hizo en la práctica.

En la práctica se realizaron cuatro visitas a las docentes Yeny Andrea Tascon González y Gladys Tascon González: la primera en la escuela, la segunda en el resguardo Bernardino Panchi, la tercera en la casa de la maestra Yeny y la cuarta en un espacio abierto en el corregimiento de Santa Elena - Medellín. En estas visitas trabajamos con herramientas como el taller interactivo, la observación participante y el conversatorio.

Visita uno:

Esta visita tuvo como propósito reconocer el entorno escolar en el que se desenvuelven las docentes, y a partir de ello establecer una conversación sobre su quehacer docente respecto a la enseñanza de las matemáticas, especialmente frente a las necesidades que como docentes del área tienen.

En esta primer visita nos encontramos, durante una mañana, con las docentes y con algunos de sus estudiantes, los cuales pertenecían a los grados segundo, tercero, cuarto y quinto de primaria; en esta ocasión estuvimos realizando una actividad con los niños y las maestras, la actividad realizada fue la construcción de un rompecabezas famoso, el tangram chino; esta actividad fue la excusa para ver como las docentes interactuaban con los niños a la hora de dar a conocer conceptos o ideas asociadas a las matemáticas, puntualmente de la geometría.

Este primer momento fue de reconocimiento, tanto espacial como de relaciones entre docentes, estudiantes y conocimientos o saberes. Así mismo tuvimos la intención de ver a las docentes en su lugar natural de trabajo con los niños.

Dentro de las observaciones que hicimos resaltamos que:

La escuela se encuentra fuera del resguardo Bernardino Panchi, de donde proceden los niños. Esta cuenta con un aula, una cocina y una cancha; para llegar allí debe tomarse un transporte público en el parque del pueblo (chiva) y caminar una hora; el paisaje es cafetero; las docentes son las encargadas de la administración de la institución, y dependen de las decisiones y planes de estudio del núcleo del municipio.

Entre los niños, con los que las docentes trabajan se encuentran 36 niños indígenas del resguardo Bernardino Panchi y tres niños campesinos de la zona.

En el aula las maestras disponen de algunos materiales para trabajar las matemáticas estos son: ábacos, transportadores, compases, dominós fraccionarios, regletas, cartillas de matemáticas y algunos acoplamientos o rompecabezas.

El aula está ambientada con el abecedario español y el alfabeto de la lengua Embera, en el aula hay además libros y material que corresponde al modelo de escuela rural colombiano, Escuela Nueva; observamos de igual forma que la docente Yeny en muchas ocasiones recurre a su lengua para explicarle a los niños algunos conceptos o para establecer similitudes entre las ideas de la matemática occidental y sus conocimientos acerca de lo que viven o tienen los niños a su alrededor, por ejemplo cuando se hablaba de algunas figuras geométricas como el triángulo o el trapecio la docente les explicaba en ambas lenguas como eran las formas, su similitud con objetos del entorno; así mismo recurría a algunas actividades que ya había realizado con ellos (el estudio de algunas figuras planas).

De este encuentro y del diálogo establecido a través de la actividad realizada, el taller de *Tangram* encontramos que el espacio de la escuela es un lugar donde los niños comparten, juegan y se distraen de las labores que deben realizar a diario, como por ejemplo recoger café, sembrar o ayudar en los quehaceres de la casa, es un espacio en donde comparten alimentos y donde interactúan tanto con sus maestras como con sus compañeros.

Igualmente es un espacio en el que se evidencia un encuentro de culturas que oscilan entre tradiciones educativas occidentales y tradiciones Embera Chami. Desde las tradiciones educativas occidentales esta la distribución en el aula, materiales para la enseñanza de ideas asociadas a los lineamientos y estándares de la educación rural colombiana, y por supuesto las temáticas a desarrollar; desde las tradiciones Embera Chami hay ambientación en el aula con su alfabeto, está la utilización de la lengua para dar sentido a algunos conceptos.

Evidenciamos además que las explicaciones de los conceptos desde los *capunias*, se remitían en gran parte a símbolos e imágenes que representaban por ejemplo las formas geométricas, mientras que las explicaciones de las maestras Embera eran orales y no se recurría a los símbolos escritos.

Luego de este trabajo las docentes expresaron las dificultades que han tenido como docentes en el área de matemáticas para transmitir conocimientos asociados a estas, entre los cuales destacamos: El sentido y significado de los símbolos en matemáticas, por ejemplo “la simbología de los números no les dice nada a los niños”, lo expresaba la maestra Yeny.

La dificultad para conceptualizar sobre los términos matemáticos, por ejemplo reconocer características de las figuras geométricas, reconocer que un trapecio tiene al menos dos lados paralelos, según la cultura occidental.

Visita dos:

Esta visita tuvo como objetivo conocer el resguardo, el contexto de los niños y descubrir que conocimientos sobre la astronomía tienen desde su cultura.

En la segunda visita nos trasladamos hasta el resguardo indígena Bernardino Panchí, el cual está a una hora del pueblo y dista a una hora, caminando, de la escuela.

Allí nos encontramos nuevamente con las docentes y los niños que nos acompañaron en el encuentro anterior, pero además estaban algunos padres de familia que se encontraban cerca a la cancha donde realizamos el encuentro.

Para este encuentro llevamos preguntas como: ¿Cuándo se hace de día?, ¿Cómo saber las horas de comida si tenemos como referente el Sol?, ¿por dónde sale y se oculta el Sol?, ¿Cómo saber qué hora es solo mirando el Sol?

A estas preguntas tanto docentes como estudiantes respondieron que el Sol salía por el oriente “Ûmada ûtá urubarí” y se ocultaba por el occidente “ûmada ed´a wabarí”, encontramos además que no reconocían el Norte ni el Sur, pues lo que importa para ellos es el recorrido que hace el Sol, en cuanto a el reconocimiento de la hora pueden asociarlo con horas de la comida o las jornadas laborales, las cuales están determinadas por la altura del Sol así, si está cerca al oriente “Ûmada ûtá urubarí”, entonces es hora de iniciar la jornada laboral, si esta sobre las cabezas es medio día y por tanto la hora del almuerzo y si el Sol está más cerca del occidente entonces es hora de terminar la jornada laboral e ir a descansar.

En estas intervenciones la docente Gladys pregunta si eso está asociado a los ángulos, en este momento aclaramos que efectivamente tiene que ver con los ángulos de inclinación del Sol, pues estos se pueden medir teniendo en cuenta que 0° sería cuando el Sol está justo



saliendo por el horizonte (hacia el oriente “Ûmada ûtá urubarí”), que los 90° correspondería al medio día, y que los 180° sería cuando el Sol está ocultándose por el occidente “ûmada ed’a wabarí”, debido a esta pregunta los niños preguntan por dichos ángulos, para dar respuesta a dichas preguntas se muestran ángulos a partir de objetos como el transportador y la escuadra.

Además hubo una intervención de una madre de familia la cual nos contó que sus ancestros para saber la hora aproximada durante el día tomaban una pajilla de aproximadamente dos centímetros, la colocaban en la coyuntura de su dedo pulgar, colocaban su mano delante del pecho se orientaban para ello hacían que sus hombros coincidieran con el oriente y el occidente,



*Imagen 14: Reloj Solar
Embera. Foto de Carlos J.
Echavarría*

luego si la sombra era larga y apunta al occidente entonces podían decir que era una hora cerca de las seis de la mañana; si la sombra está más cerca de la pajilla es alrededor del medio día; y si la sombra de la pajilla apunta al oriente y es larga es porque está cerca de las seis de la tarde y las otras horas las estimaba a partir de estos referentes. Esta información compartida por la madre de familia resultó ser desconocida inclusive para las docentes Yeny y Gladys.

De esta segunda visita podemos concluir que los Embera no han sido asiduos seguidores del Sol, reconocen las horas durante el día a través de él, algunos horarios para sus labores u horas de comida, pero no se evidencia un seguimiento en periodos largos, lo que posibilitarían el reconocimiento de otros aspectos respecto a los cambios en la sombra durante un año (longitud y dirección) además de la variabilidad en la longitud de los días.

De igual forma a través de esta práctica las docentes y niños asociaron saberes matemáticos tales como ángulos, nociones topológicas (arriba, abajo, la lado de), círculo, semicírculo, recta, además asociaron la práctica con sus hábitos para la producción y alimentación.

Visita 3:

Para esta visita nos reunimos en la casa de una de las docentes, por mutuo acuerdo, el objetivo de esta era establecer un diálogo con las maestras a partir de los saberes matemáticos que ellas enseñan en la escuela y nuestras inquietudes sobre las prácticas ancestrales que pudiesen ser llevadas a la escuela en relación con los saberes matemáticos.

Para ello iniciamos preguntándole a las docentes qué enseñaban de matemáticas en la escuela, de lo cual pudimos observar que se basan en planes de áreas establecidos, y en las cartillas de escuela nueva¹⁶ para identificar las temáticas a trabajar en cada grado.

Nos cuentan que en el salón hay 36 niños, aproximadamente, entre ellos niños que están desde el preescolar hasta el grado quinto, trabajan por grupos según el grado en el que se encuentren. Resaltan del trabajo con niños y niñas, la diferenciación de los temas por grado, pero aclaran que en ocasiones trabajan temáticas iguales con diferentes niveles de dificultad.

De los temas que trabajan se encuentran: ideas previas al concepto de número natural (seriación, clasificación, correspondencia y conteo), los números naturales (propiedades y operaciones), los números fraccionarios (sus diferentes representaciones y operaciones), el reconocimiento de figuras planas, algunos cuerpos geométricos y el plano cartesiano.

A la hora de socializar los conceptos y temas trabajados se fue dando un diálogo de saberes, en el que se establecían rutas para la enseñanza de dichos conceptos en asocio con las prácticas, saberes y relatos propios de los Embera Chami, esto con el fin de crear un plan de área de matemáticas pertinente para la escuela o casa de saberes Embera Chami.

Como producto de este diálogo se encuentra un plan que se expone en el capítulo siete. Entre los aspectos a resaltar de dicho encuentro están: el doble papel de las participantes como maestras y Embera Chami que reflexionaban sobre sus necesidades en la educación desde sus prácticas y vivencias como personas pertenecientes a una comunidad indígena; sus preocupaciones por enseñar conceptos e ideas matemáticas con sentido y claridad, estableciendo relaciones entre los conceptos para dar a conocer una visión de las matemáticas un poco más cohesionadas; además se visualiza una oportunidad de crear proyectos institucionales que posibiliten la relación entre los saberes propios de los Embera Chami y los saberes matemáticos.

Destacamos además que dentro de las actividades propias hay un gran potencial por explorar en la educación matemática, desde su sistema de numeración propio, los tejidos y los cultivos. Es por ello que en nuestra propuesta, estas actividades se tornan clave para el

¹⁶ Guías didáctica utilizadas por los maestros para el desarrollo de los procesos de aprendizaje en las escuelas rurales.

establecimiento de un plan en matemáticas para la casa de saberes de los Embera Chami, y que tal vez pueda servir de referente para otras comunidades.

Visita cuatro:

Para este encuentro el objetivo era que la maestra Yeny nos enseñara a tejer a un grupo de personas, esto con el fin de posibilitar que la maestra evocara a través de esta bellísima práctica sus saberes, relatos y tradiciones ancestrales; a la vez, evidenciar cómo desde esta práctica pueden concebirse saberes matemáticos, que pueden ser movilizados y/o comprendidos ya que están ligados a sus tradiciones.



Imagen 15: Diseño de tejido Embera Chami

Para ello disponemos del material necesario: aguja, hilo, chaquiras de diversos colores y el diseño propuesto por la maestra (ver figura 15). Iniciamos siguiendo las instrucciones de la maestra, la cual nos fue mostrando el camino a seguir para construir el tejido. Iniciamos con la selección de los colores, siguiendo las sugerencias de la maestra, a continuación realizamos el conteo de las chaquiras por color según el orden en que las íbamos a disponer, de allí la maestra Yeny resalta que para iniciar debíamos tomar 12 chaquiras más una, que sería la que cerraría nuestro primer círculo (el naranja), para el segundo círculo se tomarían 24 chaquiras, para el tercer círculo 36 y para el último 48; de allí notamos que para iniciar el tejido debemos tomar grupos de chaquiras múltiplo de 12.

Cabe resaltar que para este conteo la maestra se basa en el sistema de numeración base diez y no recurre en ningún momento a la base originaria, que es una combinación de las bases cinco y veinte.

A continuación nos indica que vamos a tejer un rombo, para ello nuevamente se hacen conteos de a tres y dos chaquiras, para luego ir las entrelazando. Luego de construido el rombo, iniciamos con la segunda tanda de círculos (los cuales están interceptados por los rombos), en esta ocasión la mitad de los círculos serían de color negro y la otra mitad serían iguales a los usados inicialmente, esto con el fin de marcar caminos de colores que simbolizan los caminos recorridos por los Embera Chami. Para las chaquiras negras debíamos tomar los siguientes números impares: 11, 17 y 25; mientras que para las chaquiras de color debíamos tomar los siguientes números pares: 10, 16, 20 y 24.



De allí en adelante la secuencia de rombos y círculos se repite de manera simétrica respecto a los colores, dando como resultado diversos objetos como el que se muestra en la figura número 16.



*Imagen 16: Tejido (manilla)
elaborado por una de las
participantes del encuentro*

De este encuentro podemos concluir que esta práctica en especial, ha sido la práctica que mejor ilustra saberes matemáticos y saberes propios de los Embera Chami, iniciando con los conteos, el reconocimiento de los múltiplos de 12, de los números pares e impares, las configuraciones numéricas y geométricas, la modelación de objetos representados en las manillas y los collares, estos últimos como representantes del pensamiento Embera y por supuesto de su cultura.

Además la maestra Yeny concluye que es una práctica que tiene la posibilidad de ser llevada a la escuela para la enseñanza y aprendizaje de algunos saberes matemáticos.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

CAPÍTULO 5



REFLEXIONES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

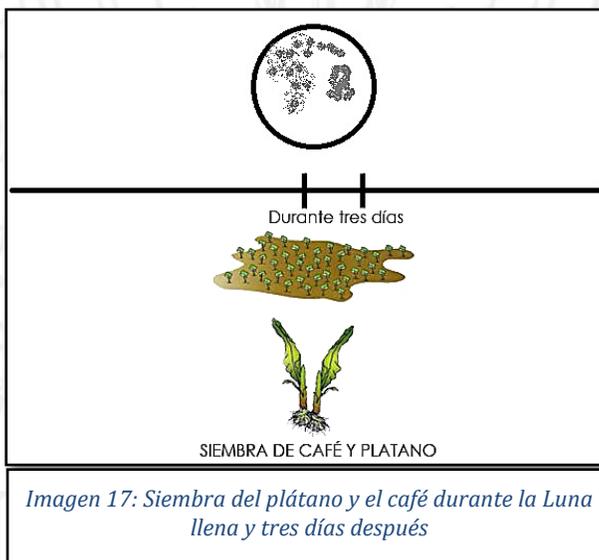
1 8 0 3

Movilizando saberes matemáticos desde prácticas ancestrales Embera Chami.

La observación de la Luna y el Sol.

Es tentador ver en el conteo de los días lunares un paso hacia los saberes matemáticos de los cielos, y es lo que las maestras Embera Chami, a través de sus relatos nos hacen saber, cuando nos relacionan sus cultivos del plátano, el café, el maíz, y de otros productos, con el conteo de la Luna llena.

El pueblo Embera Chami ha sido un pueblo agricultor y en sus relatos nos muestran una clara evidencia de que la Luna ha sido y es observada, por ejemplo para realizar sus actividades agrícolas con cierto orden, indicándonos de alguna manera, que tienen un calendario lunar que les permite desarrollar dichas actividades; un ejemplo de ello es que, para la siembra del café y el plátano tienen en cuenta el periodo comprendido entre la Luna llena y tres días después, ya que, para el caso del plátano se obtendrían plantas pequeñas con racimos de plátanos grandes.



No tienen registros escritos ni gráficos de ello. Estos hechos están en sus relatos; para nosotros están en las maestras indígenas que mantienen una permanente interrelación en la comunidad con los niños, padres de familia y autoridades del Resguardo.

Podemos agregar que el Sol y la Luna en el horizonte de esta comunidad, ubicada entre las montañas del suroeste antioqueño, desempeñan un papel relativamente importante en las ideas astronómicas de los Embera Chami de Pueblorrico.

Con relación al Sol y gracias a la actividad realizada en la segunda visita, las maestras lograron asociar su movimiento aparente con la idea de ángulo en el espacio en el transcurrir de las horas diurnas, esas horas en las que van realizando sus actividades día a día. Marcando los puntos cardinales Oriente “Ûmada ûtá urubarí”, donde el Sol con su aparición marca el inicio del día, y en el ocaso del Sol por el Occidente “ûmada ed´a wabarí” marcando el fin de cada día.

En cuanto a la relación con los ángulos lograron establecer que el recorrido del Sol durante el día son 180° ; así que al amanecer el ángulo es 0° , cerca de las seis de la mañana, al medio día el Sol está a los 90° , que es el momento de descansar y almorzar; y que en el intermedio de 0° y 90° el Sol está a un ángulo de 45° , es decir, a las nueve de la mañana que es un momento de descanso en la jornada laboral y también para comer; de manera simétrica se estableció que las tres de la tarde corresponde a los 135° , y puede ser un momento de otro descanso antes de terminar la jornada de trabajo durante el día; antes de completar los 180° , que sería alrededor de las seis de la tarde, momento de ir a las casas a descansar.

Se puede inferir de acuerdo con los cálculos realizados, que a una hora le corresponde 15° , en el recorrido que hace el Sol en el cielo diariamente.

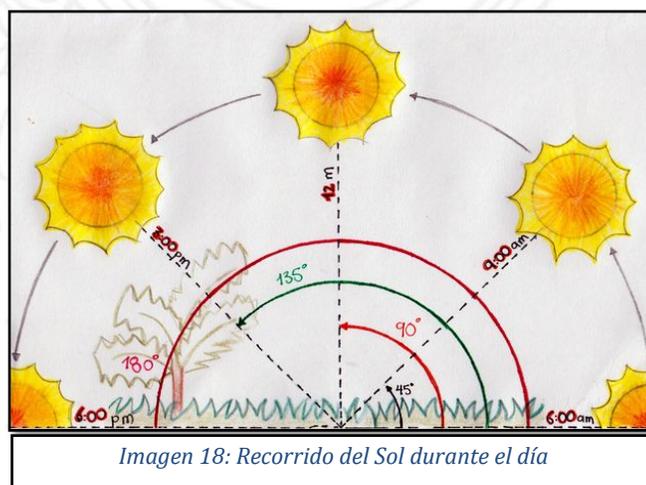
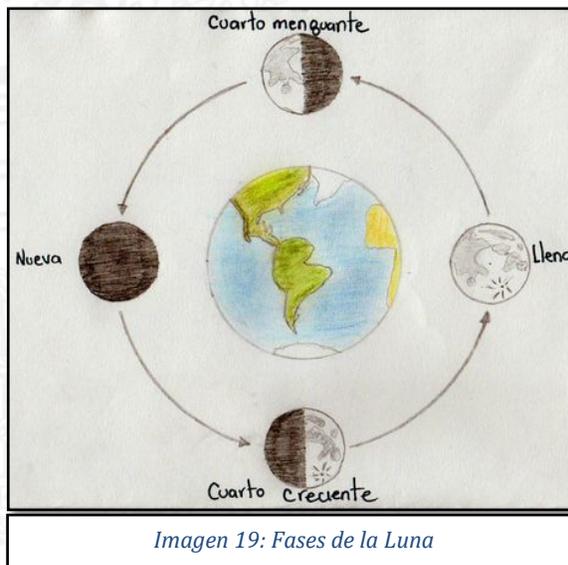


Imagen 18: Recorrido del Sol durante el día

De esta manera, dicen las maestras Embera Chami, “el Sol nos va mostrando el día”, tanto su principio como su final y el ritmo al que vamos realizando nuestras actividades diarias, tanto en la escuela como en la comunidad. También es una de las razones por las

cuales, de los puntos cardinales, los más importantes son el Oriente “Ûmada ùtá urubarí”, que nos muestra el inicio del día y el Occidente “ùmada ed´a wabari” que nos muestra el fin del día.

Para las maestras Embera Chami, el Sol y la Luna tienen un patrón de conducta muy similar, en relación con el recorrido que realizan, desde su salida y puesta cada día, considerando además, que tanto el Sol como la Luna, tienen los mismos tiempos de exposición en el cielo; afirmando también que los ciclos solares muestran el transcurrir del día, mientras que los ciclos lunares muestran, inicialmente, los ciclos mensuales. La Luna se muestra esplendorosa cada vez



que aparece llena, cuando se hace más evidente su salida y su puesta, en los demás días se hace más difícil seguirle el rastro. Las maestras además cuentan que nueve lunas marca el nacimiento de un bebé, es decir, nueve meses dura el periodo de gestación de un bebé en el vientre materno.

Cabe resaltar además que en estos encuentros, específicamente en el tercero, las docentes nos piden aclarar los movimientos de la Luna, ya que esta es menos predecible que el Sol, aspecto que causó gran motivación y asombro entre las maestras al comprender por qué podemos ver la Luna en ocasiones de día y por qué otras veces no la vemos. Además fue la oportunidad para sugerir incluir este tipo de saberes a la escuela y relacionarlos con los relatos que tienen las maestras desde su cultura respecto a la Luna y a su papel dentro de sus actividades ancestrales.

Es debido a estas actividades de reconocimiento y seguimiento al Sol y a la Luna que podemos afirmar, que son una oportunidad para que emerjan saberes matemáticos con sentido, ya que posibilitan la relación con sus saberes ancestrales y dan respuestas a preguntas que han tenido desde siempre.

Es por ello que sugerimos plantear desde la escuela, seguimientos al Sol y a la Luna durante el año, para que sean la oportunidad de predecir sus posiciones, las horas de salida y puestas; además trascender la oralidad para realizar registros que permitan el análisis en diferentes periodos de tiempo, y ver como estos fenómenos pueden ser utilizados a la hora de cultivar, recoger la siembra, y establecer ciclos de eventos que pueden afectar a la comunidad, además de permitir la construcción de uno o varios calendarios propios y acordes con sus actividades y tradiciones.

El conteo.

Respecto al conteo, una de las prácticas que reconocen las maestras como saber matemático son los censos que se hacen en la comunidad, debido a que estos pueden posibilitar la realización de algunos estudios estadísticos básicos, que den cuenta de sus características y formas de vivir.



Imagen 20: Cuatro fases de la Luna

Otra práctica, y tal vez, la más relevante asociada al conteo es el reconocimiento de su sistema de numeración a partir de las cuatro fases de la Luna¹⁷. Las maestras

argumentan que su sistema es base cinco pues, son cuatro las fases de la Luna y el cinco representa una nueva etapa o un nuevo comienzo. Empero, aclaran las maestras, no todo el sistema está fundamentado en la base cinco, pues se hace un salto a la base 20 justificando que son 20 los dedos que tenemos en el cuerpo, es por ello que 20 significa un Embera “Êbêâ aba”.

De este sistema de numeración destacamos que el conteo se hace todo el tiempo en forma oral y tienen las palabras en lengua para los primeros números con algunas variantes lingüísticas propias de la lógica de la lengua Embera Chami.

Continuando con el conteo en el mundo Embera Chami, las profesoras nos cuentan la relación que establecen del conteo con el cuerpo humano, iniciando con los dedos, las

¹⁷ Imagen tomada de: <http://www.universoparaninos.com/escolar/?id=fases-luna-explicacion-para-ninos-de-primaria>



manos, los pies y el cuerpo, este último admitiendo una unidad de orden superior, es decir, su sistema pasa del conteo uno a uno con los dedos hasta llegar a cinco, después cada paquete de cinco pasa a representarse y nombrarse como mano “jua” y de allí las combinaciones que pueden hacerse entre las unidades y el número de manos utilizadas, hasta llegar al 20, el cual es representado por una persona. Para obtener el cien, serían cinco personas, y nuevamente se realizan combinaciones, esta vez con las unidades, las manos y las personas o Emberas.

Respecto a su representación las docentes nos hacen el esquema con el fin de develar su lógica a la hora de hacer los conteos con el sistema de numeración propio.

Numero	Embera	Descripción	Representación
1	aba	1	
2	eme	2	
3	ombea	3	
4	kimare	4	
5	Jua aba	5	
6	Jua aba-aba	6	
7	Jua aba-eme	7	
8	Jua aba-ombea	8	
9	Jua aba-kimare	9	
10	Jua eme	10	
11	Jua eme-aba	11	
12	Jua eme-eme	12	
13	Jua eme-ombea	13	
14	Jua eme-kimare	14	
50	Ēbērā ome-jua ome	dos persona - dos manos	
60	Ēbērā ombea	tres personas	
70	Ēbēis ombea jua aba	tres persona dos manos	
80	Ēbērā kimare	Cuatro persona	
90	Ēbērā kimare jua ome	Cuatro personas dos manos	
100	Ēbērā jua aba	Cinco personas	

Imagen 21: Representación de la numeración Embera Chami, del 1 al 45.

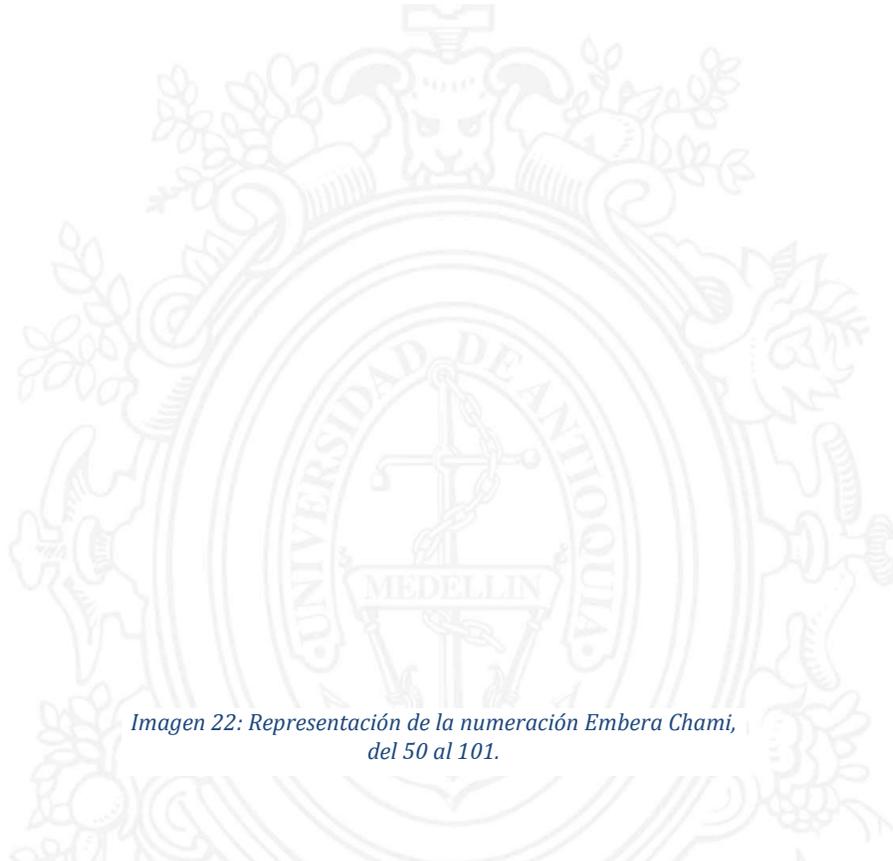


Imagen 22: Representación de la numeración Embera Chami, del 50 al 101.

Desde el reconocimiento de su sistema de numeración las maestras logran comprender que es sumativo y que por tanto es de naturaleza diferente al sistema de numeración decimal posicional, enseñado en las escuelas durante los primeros años, es por ello que no debe hacerse una comparación bajo las mismas condiciones, es decir, ellas como maestras no deben enseñar en la escuela las mismas formas de conteo y de operar con ambos sistemas.

Discusión que motiva a las docentes a compartir, en el aula de clases, diferentes sistemas de numeración con el fin de ampliar la comprensión estos y reconocer que, desde diferentes culturas en el mundo, estos han tenido orígenes disímiles y que así mismo su funcionalidad dependerá de ello.

Aspectos geométricos en el pensamiento matemático Embera Chami

Para este aspecto matemático consideramos que los principios de la pedagogía de la Madre Tierra juegan un papel importante, pues es gracias a la observación y el tejido del



pensamiento, que las maestras nos han develado el reconocimiento de formas que representan el espacio, ideas y relatos que constituyen parte de la vida de su comunidad.

Observan el entorno, el paisaje, la naturaleza, las formas con las que poco a poco van formando estructuras para sus viviendas y en general para los espacios que habitan; logrando así que sus pensamientos, en medio del silencio sean permeados por los saberes matemáticos que inconscientemente van tomando vida y sentido a medida que toman formas, como cuando sus casas están construidas y toman vida, o cuando en sus tejidos las formas llegan a representar sus pensamientos, caminos de vida o luchas por la supervivencia de su cultura.

Del mismo modo, a través de los diálogos con las maestras pudimos evidenciar que, así como las prácticas anteriores hay otras situaciones de la vida cotidiana que les conducen a pensar geoméricamente, por ejemplo la idea de distancia es uno de los conceptos más comunes entre los Embera Chami, el cual relacionan con la estimación del tiempo necesario para realizar un viaje, pues los lleva a pensar en las trayectorias que recorren y el tiempo que tardan para en ello.

Otras observaciones de la vida diaria, lleva a los Embera Chami a tejer pensamientos geoméricos como en el caso de la circunferencia, cuando lo conectan con la periferia del Sol, la Luna, el arco iris, las semillas de muchos frutos, algunas flores; las telarañas que ilustran los polígonos regulares; las plantas de frijol que muestran espirales, los anillos de crecimiento que muestran los árboles; los troncos de los árboles que tienen formas cilíndricas; la mayoría de las hojas y la flores ilustran la noción de simetría, y la idea de volumen vienen de inmediato al considerar los recipientes para contener líquidos y otros artículos de uso cotidiano en la cultura Embera Chami.

En la descripción de sus casas tradicionales las maestras reconocen conos, triángulos, cilindros, rectángulos y cuadrados, además establecen su relación con lo que cada parte de la



casa significa para su comunidad; como puede observarse en la imagen 23, imagen que representa la antigua casa tradicional Embera Chami, realizada por la maestra Yeny Andrea.



Imagen 23: De purrade

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Estas observaciones del entorno, por parte de las maestras Embera Chami, les han permitido elaborar pensamientos métricos-geométricos, que en la dinámica de su pensamiento en espiral y tejiendo pensamientos en el sentido de la pedagogía de la Madre Tierra, les permitirán una mayor comprensión de las nociones y relaciones geométricas, para luego ser llevados a las prácticas ancestrales cotidianas, entre ellas, ser enseñados a los niños en la escuela y en la comunidad.

Los tejidos.

También hay conteo en el momento de hacer sus tejidos, que deben seguir ciertas secuencias para hacer las diferentes representaciones de los ríos, montañas y los muchos senderos que los Embera Chami van recorriendo y han recorrido en el tiempo pasado y presente.

En los tejidos que se inician con conteos secuenciales de chaquiras, van emergiendo las generalizaciones numéricas que luego se convierten en hermosas expresiones geométricas que tienen todo el sentido ancestral dado por los Chami a sus Okama¹⁸, que desde nuestra perspectiva occidental nos permite visualizar los pensamientos numérico, variacional y el métrico-espacial, entre los Okama. También los tejidos son expresiones de sus pensamientos, que salen de sus voces, para hacer de esta bella práctica ancestral Embera Chami otra expresión matemática en la oralidad.



Imagen 24: Patrón de tejido

De las manos mágicas de los Embera Chami emergen las historias de los recorridos que han hecho, siguiendo los senderos de las montañas del suroeste antioqueño, que han marcado una forma de pensar en esta comunidad, que narra mil historias en el Okama, y nosotros con la mirada esquemática del matemático alcanzamos a visualizar trazos geométricos, que obedecen a leyes de formación en el conteo de las muchas chaquiras, expresando un poema, un pensamiento de alguien de la comunidad que sólo nos quiere mostrar lo que es bello, a través de su talento.

¹⁸ Okama, expresión Embera Chami que significa O: camino, kama: referido a tejido, es decir, tejiendo camino. Lo relacionan al tejido de la historia, la resistencia de los pueblos indígenas. El tejido de la mujer indígena en la transmisión de la cultura. (Palabras de Yeny Tascon Gonzalez: junio 11 de 2017)

En sus tejidos se evidencian secuencias numéricas como en el siguiente tejido, en el los caminos de colores llevan cantidades múltiplo de doce, se evidencian rombos y se insinúan los caminos en espiral.



Imagen 25: Patrón, tejido tradicional Embera Chami

Sobre el trabajo con los tejidos reconocemos el gran potencial que tiene para enseñar y comprender saberes matemáticos, no solo los concebidos en la escuela sino también desde los saberes Embera donde dichos saberes pueden ser una expresión de sentido y gusto por las actividades sistemáticas y que se caracterizan por la belleza y la estética.

Educación indígena bajo el modelo de escuela nueva.

La Escuela Nueva es el modelo de escuela rural colombiana, vigente desde 1975, que ofrece cinco (5) años de primaria con uno o dos maestros. Su propósito es ofrecer primaria rural completa, a bajo costo, mediante un sistema de autoaprendizaje activo y flexible, basado en un conjunto de Guías de Autoaprendizaje y procesos de promoción flexible del estudiante de un grado escolar a otro. Tiene énfasis en la formación de valores cívicos y sociales mediante un esquema de Gobierno Escolar. Gómez (1995, p.282).

Además podemos decir, que es un modelo educativo dirigido, principalmente, a la escuela multi-grado de las zonas rurales, caracterizadas por la alta dispersión de su población; por tal razón, en estas sedes educativas los niños y niñas de tres o más grados cuentan con docentes que orienta sus procesos de aprendizaje. En este el espacio educativo no se limita al aula de clase sino que va más allá: a los patios de la escuela, al jardín, a la huerta, al campo de juego, a la biblioteca, a los rincones de aprendizaje, a la familia, a la comunidad. El maestro a veces expone, otras veces no. Generalmente observa, orienta y evalúa el trabajo de los grupos. En general el aprendizaje es esencialmente activo.

Bajo algunos rasgos de esta metodología es que trabajan las profesoras Embera Chami, Yeny y Gladys, en la escuela del resguardo Bernardino Panchi, con sus 36 estudiantes



indígenas y tres campesinos. En total con 39 niños de preescolar a quinto grado, con los que las maestras deben interactuar diariamente, en la tarea de enseñarles todas las áreas, teniendo en cuenta las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional expresados en sus lineamientos, estándares y planes de estudio plasmados por la metodología de escuela nueva.

Sin embargo, y a pesar de las orientaciones dadas a nivel nacional por el Ministerio de Educación Nacional, los Embera Chami han buscado otros caminos para desarrollar su educación propia. Una evidencia de ello es el Proyecto Educativo Comunitario PEC, Pueblo Embera Chami, el cual ha sido un esfuerzo por reconocer su pensamiento en relación con su educación propia, sin embargo en él, se evidencia que aún están en una búsqueda por encontrar un punto medio entre lo que debe enseñarse en la educación básica y secundaria, desde las áreas sugeridas por los lineamientos del MEN, y los saberes que ellos consideran deben estar en estos espacios para preservar su cultura.

Es aportando a este último fin: encontrar un punto medio entre lo que debe enseñarse en la educación básica y secundaria y los saberes que ellos consideran deben estar en la escuela para preservar su cultura, que queremos hacer un aporte ya que, a partir de lo que vivenciamos, consideramos que las maestras pueden aportar al PEC desde el planteamiento de proyectos que tengan como columna vertebral sus prácticas ancestrales.

Para ello planteamos retomar relatos sobre la Luna y su relación con el sistema de numeración propio, el reconocimiento de las variables del tiempo atmosférico para la siembra y recolección de sus cultivos, la construcción de calendarios que marquen las pautas de diferentes actividades culturales, los tejidos como representaciones de sus pensamientos ancestrales y como oportunidad de reconocer en ellos saberes matemáticos de las culturas como el conteo, las configuraciones figúrales, la invariabilidad, la geometría, el reconocimiento de secuencias numéricas, entre otros. Así mismo el reconocimiento de los principios de la Madre Tierra en cada una de estas actividades.

Por otro lado y retomando la metodología de Escuela Nueva, consideramos puede tener un gran potencial y aportar a este proceso de construcción de educación propia, siempre y cuando las administraciones municipales y ministeriales, asuman de nuevo dicha metodología, en cuanto a la dotación de materiales didácticos, la nueva configuración de las



instituciones educativas, la formación de los docentes y el funcionamiento de los Microcentros rurales.

Queremos hacer énfasis en los microcentros rurales, pues la razón fundamental para su desaparición, fue la desescolarización que se generó cuando los profesores asistían a ellos a capacitarse y actualizarse en dicha metodología, la consecuencia de esto fue muy negativa, pues muchos profesores del país no conocen la metodología y sin embargo trabajan en las escuelas rurales, que incluye las escuelas que están a cargo de maestros indígenas.

En cuanto al material didáctico es la gran debilidad actual del programa, desde nuestro punto de vista. Aunque en el resguardo Bernardino Panchi, las profesoras Yeny y Gladys disponen de algunos elementos didácticos para el trabajo de matemáticas, no es suficiente para el número de estudiantes que hay, ni para abordar los diversos temas que se deben trabajar.

El diseño de material didáctico ha sido un pedido explícito de las profesoras en el desarrollo de esta experiencia.

Vale la pena decir que a esta escuela no llegó el baúl Jaibana, material didáctico con el cual se dotó a 49 mil escuelas rurales de todo el país y las normales superiores, allí venían varias propuesta a desarrollar con material, en saberes matemáticos.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



CONCLUSIONES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

De esta experiencia vivida podemos decir que sus conclusiones no son tomadas en un sentido postrero, pues más que un fin es un camino posible que puede seguir por otros senderos no explorados y aplicables a diversas comunidades indígenas y no indígenas, en donde existe la posibilidad de retomar estas y transformarlas para el bien de muchas personas, pues lo que pretendemos aquí es brindar un camino con infinitos ires y venires. En ningún momento cerrarlo sólo a nuestra mirada.

Sobre los principio de la Madre Tierra.

Los principios de la pedagogía de la Madre Tierra: el silencio, la escucha, el tejido, la observación y la palabra dulce, están en relación permanente con las diferentes interacciones que tenemos en nuestra vida cotidiana, con las personas que tenemos cerca, las diferentes formas de aprendizaje, nuestros pensamientos, nuestra historia personal, nuestra cosmogonía y cosmología, nuestro proyecto de vida, en nuestra relación profunda con la naturaleza, con nuestros orígenes y muy especialmente con la Madre Tierra y el universo que alcanzamos a ver o percibir.

Este aprendizaje nos lo regalo el profesor Abadio Green, desde los momentos de reflexión, que vivenciamos en este encuentro que llamamos, Maestría de la Madre Tierra. Con el profesor Abadio, pensamos en estos principios y llegamos a concluir que nuestra educación dista mucho de estos principios, no tenemos claro el sentido del silencio, nuestra vida cotidiana transcurre en el ruido, en las palabras con sonido, el sonido se manifiesta en nosotros de muchas formas que hace que el silencio, casi esté ausente de nuestra vida cotidiana, como si la vida no fuera posible en el silencio, a pesar que al estar en el vientre materno fue nuestra primera interacción agradable en la cual el silencio siempre estuvo allí.

Asociado al silencio está la escucha, también sobre este principio nos hicieron considerar que nuestra forma de aplicar éste no es la más apropiada, porque nuestro silencio no es suficiente para escuchar al otro, a la naturaleza, al entorno, a los pensamientos, las ideas que nos van llegando a través de los diferentes medios. Estamos lejos de esas culturas, que tienen en el silencio y la escucha como principios de sabiduría, como nos lo cuentan los Mayas y Tojolabales en las narraciones hechas por Carlos Lenkersdorf, en Aprender a Escuchar (2008).

Con estos principios de la pedagogía de la Madre Tierra, y la reflexión del pensamiento en espiral, Abadio nos introdujo en el pensamiento propio de los nativos de América, nos ilustró de manera sabia, como van tejiendo sus pensamientos alrededor de su cosmogonía y cosmología, en esta dinámica.

Las profesoras Embera Chami.

Por otra parte, entendimos que son las profesoras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladys Tascón González, las que contribuyen de manera significativa a dinamizar algunos de los saberes ancestrales, culturales, matemáticos desde la escuela; además de lograr algunas transformaciones interculturales, que permiten apropiarse de nuevos pensamientos y saberes que se volverán propios, y en un continuo devenir ser llevados a la comunidad desde la escuela, a través de los niños y los padres de familias. Son maestras que están inmersas en el sistema nacional de educación, con obligaciones generadas desde el Ministerio de Educación Nacional, que igual que todos los maestros en nuestro país tienen preocupaciones muy semejantes, en lo social, económico, en los saberes a enseñar, lo metodológico, y agregaría que por ser profesoras Embera Chami quieren rescatar y preservar su cultura propia.

En esta experiencia nos quedó claro que Yeny Andrea y Gladis Tascón González, son docentes de este país, con las mismas preocupaciones que tienen los docentes de nuestro territorio y las mismas dificultades para desarrollar su labor como excelentes docentes que son.

Movilización de saberes matemáticos.

Para concluir y responder a la pregunta ¿cómo se movilizaron los saberes matemáticos en las maestras indígenas?, debemos precisar que este recorrido nos permitió comprender que dicha movilización se dio cuando las actoras de este estudio comprendieron y re-significaron los saberes matemáticos en relación con los saberes ancestrales a través de sus prácticas, es decir, en el momento en el que las docentes dieron sentido a los conceptos matemáticos asociados a las prácticas de los tejidos, la observación de la Luna y su relación con la siembra y el conteo. Así mismo cuando a partir de sus dudas e inquietudes establecíamos un diálogo de saberes, que necesariamente conllevaban a ver distintos puntos de vista de los saberes matemáticos y de la comprensión de algunos modelos establecidos



por la ciencias occidentales y desde la cosmogonía y cosmovisión Embera Chami, como formas de explicar algunos fenómenos.

Específicamente en las maestras logramos movilizar saberes matemáticos, a través del reconocimiento de los saberes ancestrales como el seguimiento a la Luna llena y su relación con el conteo de días que sirven de referentes para diversas actividades en la cotidianidad de los Embera Chami; en el momento de reconocer diversos referentes o sistemas para realizar conteos, iniciando desde el propio, pasando por el Maya, romano, babilónico (entre otros) para llegar al hindú y allí reconocer propiedades de los números y sus operaciones básicas, valiéndose de prácticas ancestrales como el tejido; en los cultivos especialmente en el reconocimiento de fechas de siembra a partir de la Luna llena; en el seguimiento al Sol para determinar tiempos de las actividades cotidianas y su relación con los ángulos; y los tejidos con chaquiras donde se reúnen multiplicidad de expresiones matemáticas o de conteo en el sentido Embera Chami, las formas geométricas y la posibilidad de crear y recrear sus tradiciones y cultura.

Además las maestras lograron movilizar sus saberes matemáticos a la hora de establecer rutas que permitieran la enseñanza de los saberes anteriormente mencionados, esto a través de proyectos que puedan ser desarrollados a lo largo del año. Entre ellos están: la construcción de calendarios solares y lunares en asocio a las siembras y a las actividades culturales propias de los Embera Chami; el proyecto de realización de tejidos y la posibilidad de comercializar con ellos; y finalmente el proyecto que tiene como fin conocer diversos sistemas de numeración y sus principales características partiendo del reconocimiento del sistema de numeración propio.

Como resultado de estas movilizaciones es que hemos pensado y diseñado conjuntamente una propuesta de un plan de estudios de los saberes matemáticos, para niños entre primero y quinto grado, de la escuela y la comunidad del Resguardo Bernardino Panchi. Este producto es una evidencia de la movilización de los saberes matemáticos que se dio en las maestras Embera Chami, Yeny y Gladys.

Dichas movilizaciones también tuvieron que ver con las diferentes interpretaciones de los procesos de los cultivos del café y el plátano, pues ellas tienen estos conocimientos



por su continua relación con las personas que desarrollan estos proyectos en la comunidad. En el caso del café, la economía de la comunidad gira en torno al cultivo y producción del mismo, el resguardo posee en gran parte de su territorio plantaciones de café, de igual manera pudimos observar como las plantas de plátano hacen sombra a las del café. Y la siembra de ambas plantas se hace tres días después de la Luna llena, es decir, con el inicio de la fase menguante, iniciándose así diversidad de conteos, alrededor de estos cultivos que contribuyen a la economía del resguardo.

Al realizar los tejidos, la profesora Yeny, reafirmó los saberes ancestrales y los saberes matemáticos que están presentes allí, que se inician con clasificaciones de las chaquiras, las diversas formas de conteo que podemos asociar con leyes de formación, que luego van a ir representando hermosas configuraciones geométricas, que se materializan en collares, manillas y mil adornos más, con todo el sentido de la cultura Embera Chami.

En el método de investigación.

El recorrido por el sendero metodológico, nos permitió acceder a los saberes matemáticos de las profesoras Embera Chami, Yeny y Gladys, tuvimos la precaución de plantear siempre un diálogo de saberes, dado que ya nos conocíamos con la profesora Yeny Andrea desde la licenciatura en Etno-educación, sabíamos de su gusto por los saberes matemáticos, su búsqueda de métodos de enseñanza y aprendizaje, también sus preocupaciones por preservar su cultura Embera Chami en medio de la diversidad cultural, que hoy vivimos, además del deseo de llevar los saberes matemáticos y científicos a sus niños y niñas en el resguardo Bernardino Panchi.

Así que el modelo metodológico que planteamos desde esta perspectiva de aprendizaje, lo consideramos desde un diálogo de saberes, la vivencia nuestra y de las profesoras, sistematizando la experiencias, para posibilitar un diálogo sincero y generando conocimientos en las personas que participan de él. Así, fue como se generamos los saberes de las experiencias, que estamos compartiendo.

En ese sentido y entendiendo que las relaciones se debe dar en igualdad de condiciones, es el diálogo de saberes un camino para que estas relaciones salgan fortalecidas, desde todo punto de vista, y los saberes que se pongan en los escenarios sean acogidos de la



mejor manera, y puedan emerger saberes interculturales en las direcciones que las persona que participaron de estos encuentros, puedan acceder a muchos saberes compartidos.

Sobre los Embera Chami.

Nos quedó claro, a través de las profesoras Embera Chami, las observaciones hechas en el resguardo Bernardino Panchi y las interacciones con los niños en la escuela, que en los Embera Chami hay una diversidad cultural manifiesta en sus numerosas actividades, en sus pensamientos, es debido a esto que en ellos, no solo encontramos al indígena, también está el campesino, la persona del pueblo y la persona de la costumbres ciudadinas, nos atreveríamos a decir que no existen grandes diferencias culturales con nosotros; el indígena puro no existe, es solo una ilusión nuestra, o deseo nuestro por conocer nuestros antepasados en ellos.

Sin embargo, ellos conservan muchas tradiciones milenarias que nos permiten reconocernos como un pueblo originario de estas tierras, que han pasado mil cosas de las cuales los Embera Chami han sido testigos, que a través de sus relatos, historias y diferentes manifestaciones culturales nos permiten descubrirlas y de alguna manera es lo que seguirá justificando este y muchos otros trabajos que se desarrollen desde esta Maestría, encontrar nuestras raíces, nuestros orígenes y seguir reconociéndonos como habitante de este planeta y originario de estos territorios.

Sobre la Maestría.

Para las personas que nos preparemos en esta dirección será la oportunidad de acercarnos a estos principios, llevarlos a las escuelas o casas del saber, sumergirlos en las culturas de nuestras gentes, para rescatar desde esta perspectiva nuestros pensamientos, asociándolos a nuestra vida de hoy en los territorios que estemos habitando.

La maestría en investigación y diversidad cultural, línea Madre Tierra, nos ha permitido viajar por algunos aspectos de las culturas indígenas y reconocer algunos rasgos culturales fundamentales de otros grupos que habitan estos territorios.

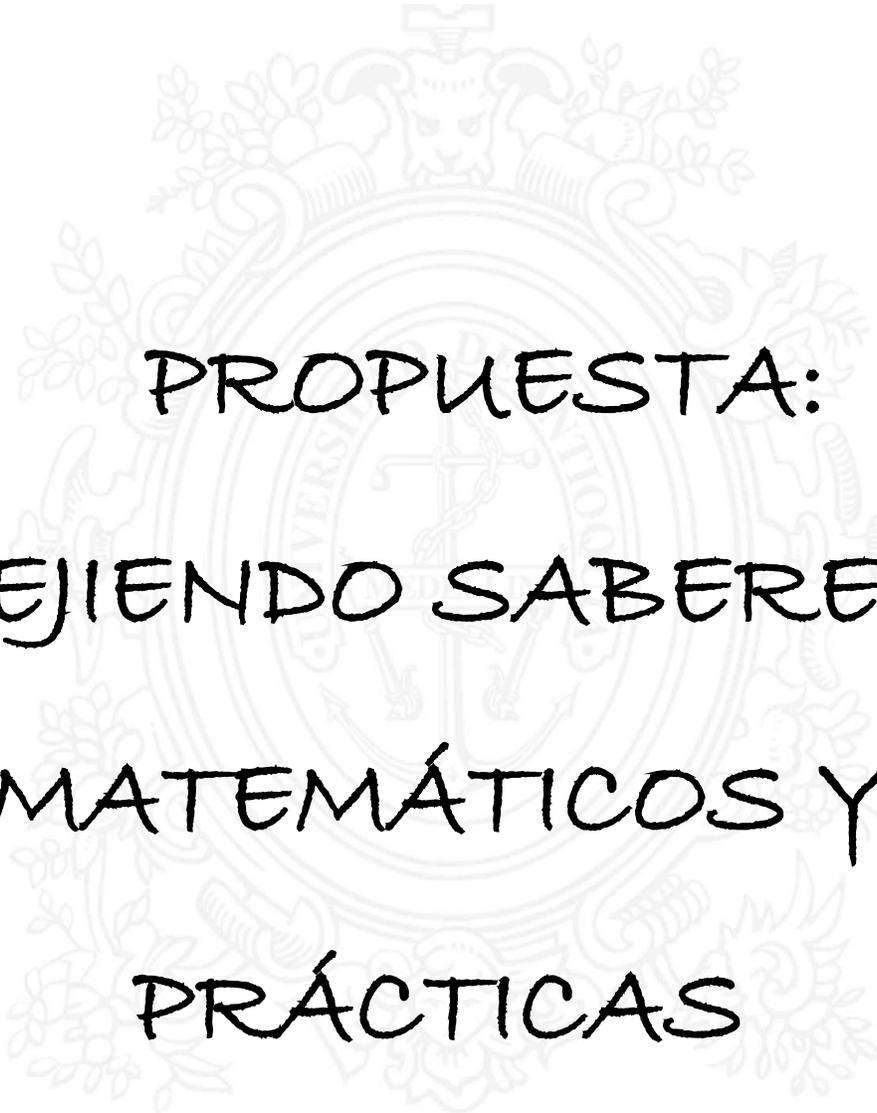
De esta manera entiendo que el viaje apenas comienza y se debe avanzar en estas direcciones, poniendo al mundo académico en resonancia con los saberes que se generan desde estos encuentros culturales que se están haciendo y planteando desde la Maestría.

Desde Madre Tierra, nos hacen pensar en estas comunidades, territorios y sus expresiones culturales, que requieren unos diálogos de saberes acordes al momento histórico que hoy vivimos, de tal forma que debemos pensar, diseñar y crear unos métodos que permitan que esos diálogos sean más fluidos, sincero y reales al momento de establecerlos.

Además que desde ellos emerjan otros saberes, que nos permitan crecer en conocimiento sobre la Madre Tierra y en las múltiples relaciones que podamos establecer desde los diferentes aspectos que las comunidades nos plantean y desde la postura académica que estamos construyendo.

En este sentido, desde lo académico debemos continuar nuestras reflexiones sobre la forma como deben abordadas las comunidades al momento de quererlas estudiar, las lecturas que de ellas queremos hacer, los métodos de investigación o métodos de indagar por información, para luego ser analizados y dados a conocer, planteando otros senderos metodológicos desde los principios de la Pedagogía de la Madre Tierra.

Las propuestas académicas que emerjan de la licenciatura de la Madre Tierra, la Maestría de la Madre Tierra, deben seguir favoreciendo a sus estudiantes en el sentido que les permita seguir incidiendo culturalmente, en sus comunidades y territorios, a través de los proyectos que desarrollen para seguir comprendiendo a la Madre Tierra en toda su dimensión.



PROPUESTA:
TEJIENDO SABERES
MATEMÁTICOS Y
PRÁCTICAS
ANCESTRALES

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Plan de estudios de matemáticas Embera Chami- Educación primaria.

Como consecuencia de este estudio, la experiencia vivida, la sistematización realizada, las reflexiones que hemos hecho con las profesoras Yeny Andrea y Gladys Tascon González, de la movilización de los saberes matemáticos en ellas desde sus saberes ancestrales, y considerando los procesos de aprendizajes que se han generado, decidimos proponer unos senderos o tejidos de saberes matemáticos y metodológicos que pueden ser aplicados en la escuela del Resguardo Bernardino Panchi, con el fin de desencadenar en sus estudiantes aprendizajes alrededor de los saberes matemáticos cargados de sentido y accesibles para todo el público.

Para el desarrollo de este plan de estudio o senderos de saberes matemáticos, hemos considerado los principios de la pedagogía de la Madre Tierra, el pensamiento en espiral propio de varios pueblos originarios, las experiencias y saberes propios de las maestras Embera Chami, Yeny Andrea y Gladys Tascon González, los saberes matemáticos de diversas culturas que aprendimos deben ser compartidos en las escuelas, y las reflexiones Embera Chami planteadas en el Proyecto Educativo Comunitario PEC.

Camino para una metodología.

Desde nuestra perspectiva metodológica, nos parece muy importante considerar como enseñan las profesoras y como aprenden los niños. Sabemos que el juego en general es muy importante en los procesos de aprendizaje, por ende puede considerarse como una estrategia metodológica de aprendizaje para ser aplicada con los niños Embera Chami. Para los niños Embera Chami del resguardo la escuela es un lugar propicio para el juego, como lo expresaron en una de las visitas realizadas.

Para potenciar una estrategia de aprendizaje basada en el juego, es necesario dotar el aula de clase de material didáctico con las características de juguetes, es decir, que sean intencionados, agradables a la vista, coloridos y que motiven o inviten a la exploración; para que de esta manera permitan a las maestras y niños desarrollar senderos de enseñanza y aprendizaje por los saberes matemáticos, sin olvidar sus prácticas y saberes ancestrales. Es por lo anterior que surge la idea de ahondar en los juegos propios de la comunidad para reconocer estos como parte de sus tradiciones, y potenciarlos en el aula de clase.

Dentro del aula de clase los juegos tendrán la orientación de las maestras, que diseñaran las actividades apropiadas en esta metodología, para que los niños Embera Chami de este resguardo desarrollen su pensamiento a través del acercamiento a los saberes matemáticos.

Queremos aprovechar esta oportunidad para proponer articular una metodología que hemos vivido como maestros por muchos años. Esta metodología es la que hemos llamado, por más de veinte años, la *metodología de Aula taller*, esta consiste en la realización de actividades en ambiente de taller, donde el conocimiento se adquiere por descubrimiento y asimilación propios, despertando curiosidad en torno al tema o problema planteado, es decir, aprender-haciendo; esta metodología permite el trabajo interdisciplinario y en grupo.

La estrategia pedagógica o metodología de Aula-Taller, consiste en la realización de talleres durante los que se desarrolla y propicia un proceso de construcción del conocimiento a través de la experimentación que hace el estudiante con los objetos que le son facilitados para cada actividad, que están en su entorno o que son construidos por él; la utilización de materiales didácticos apropiados y la simulación de situaciones dinámicas que conducen al desarrollo de habilidades, destrezas y competencias matemáticas. Además, durante el taller los participantes tienen la oportunidad de construir estrategias de pensamiento de forma colectiva y participativa, semillas para el fortalecimiento del trabajo interdisciplinario y en grupo; así mismo estas experiencias despiertan en las personas curiosidad y capacidades para innovar, plantear posibles soluciones a múltiples problemas, y construir conocimientos, al tiempo que favorece la asimilación de los mismos.

En ésta metodología se combinan diferentes técnicas grupales, como el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo. Su objetivo principal es integrar el hacer, el sentir y el pensar, en el proceso de enseñar y aprender.

Esta Metodología se caracteriza por:

- ✓ El “Aprender Haciendo”, clave del aprendizaje.
- ✓ La utilización de material didáctico informado por el aporte de diversas culturas para la exploración de situaciones concretas, que conlleve al desarrollo de saberes matemáticos y científicos sin desconocer el aporte de la cultura propia.



- ✓ La construcción y reconstrucción del conocimiento en una dinámica colectiva y participativa.
- ✓ La generación de ambientes propicios para la comprensión de nociones, conceptos, para su discusión a partir de ejercicios concretos y aprendizaje.
- ✓ La expresión abierta de las ideas, los sueños, las incomprensiones.
- ✓ El uso y diseño de guías de trabajo.

De acuerdo con las características de esta metodología, consideramos sería un aporte para que maestras y maestros puedan realizar actividades matemáticas con los niños Embera Chami y sus profesoras Yeny Andrea y Gladis, ya que en la aplicación de esta metodología se considera el aprender jugando como una de las estrategias a considerar en el aprendizaje de los saberes matemáticos y por tanto en ella el juego puede tomar vida y permitir el establecimiento de diversas relaciones lógicas.

Al mismo tiempo, entendemos que las formas de aprendizaje en los Embera Chami son muy diversas, dependiendo de las prácticas que estén realizando, de acuerdo a sus lógicas, la forma de pensar, intereses, prácticas ancestrales, su lengua nativa y la lógica en sus pensamientos.

Con estas consideraciones, las profesoras Embera Chami y cualquiera que se interese en acompañar la educación de las matemáticas, tendrán la posibilidad de generar ambientes de aprendizaje propicios para tejer las ideas, sueños, problemas que les permitan a los niños apropiarse de saberes matemáticos desde referentes propios.

Por otro lado, también es importante considerar la construcción de una metodología propia para el mundo de los Embera Chami, en el cual las profesoras Yeny y Gladys, puedan potenciar todos los valores y la capacidad de aprender de los niños Embera Chami, de los cuales nos pudimos dar cuenta que el juego es muy importante, también son originarios de una cultura oral, asunto que se debe tener en cuenta para generar los ambientes de aprendizaje entre los Embera Chami, a través de los relatos que se logren conectar en la dinámica que las profesoras y sus estudiantes logren orientar, en el aula de clase o en la comunidad.

Cada uno asume su deseo por aprender. Se espera que la enseñanza y aprendizaje de los saberes matemáticos, sea en un asunto de las profesoras, de la comunidad y de las



personas sabias que quieran compartir su sabiduría con los niños y niñas, que están creciendo en este resguardo.

Ahora, la movilización de saberes matemáticos desde las prácticas ancestrales nos dieron las ideas para elegir los temas matemáticos que se deben trabajar con los niños Embera Chami, para irlos acercando al mundo de las matemáticas sin desconocer las culturas, de una manera sencilla y amena. Por eso en esta propuesta es importante considerar actividades de conteo, conocer diferentes formas de representación numérica, las expresiones de las formas, los relatos, la vivienda tradicional, el conocimiento del entorno, los saberes de los mayores de la comunidad, desarrollar proyectos desde los saberes matemáticos, actividades del desarrollo del pensamiento Embera Chami y el uso de materiales concretos didácticos.

A continuación se establece una posible lista que da cuenta de una ruta de tópicos, actividades, problemas y oportunidades que puede llevarse a la escuela primaria, indígena y no indígena por grado.

Propuesta por grados.

Primer grado:

- ✓ El conteo: conteo de diferentes objetos que se encuentren en la comunidad, desde colecciones pequeñas hasta colecciones de objetos grandes que se encuentren en su entorno, o viceversa.
- ✓ La numeración: reconocimiento de la numeración propia para los diferentes objetos que se pueden contar en la comunidad (el plátano, el maíz, el café, los días, los meses, las chaquiras, entre otros).
- ✓ El concepto de número:
 - Construir la idea de número desde los Embera Chami, utilizando la simbología propia, utilizando el cuerpo humano.
 - Construir la Yupana en un material resistente.
 - Utilizar los ábacos Hindú y la Yupana, en la construcción del sistema decimal de valor posicional, mediante el conteo.
- ✓ Cuerpos geométricos: Reconocimiento de algunas formas en el espacio o entorno tales como conos, cilindros, esferas, prismas y pirámides, a través

de la vivienda tradicional y no tradicional, las semillas, las frutas, los árboles y los arbustos.

- ✓ Observación de fenómenos y registros:
 - Descripción de las Fases lunares
 - Seguimiento de la Luna y el Sol
 - Registro de sus movimientos, horas de salida y puesta.
 - Ideas iniciales de tiempo y ángulos, en los niños.
- ✓ Actividades lúdicas: Jugando con rompecabezas.
- ✓ Proyecto para realizar durante el año escolar: Diseño de Okama en papel cuadriculado o utilizando algunas plantillas que ofrecen distintos programas en internet (ver anexo 1), representado objetos del entorno tales como montañas, flores, rostros, nubes, el Sol, la Luna, entre otros.

Materiales didácticos: Ábacos hindú abiertos, Yupana, semillas, frutas, flores, árboles, modelos de conos, esferas, cilindros, papel cuadriculado, colores, rompecabezas del cuerpo humano, de árboles, casas, paisajes, la Luna, el Sol.

Segundo grado:

- ✓ Clasificación:
 - Actividades de clasificación, por ejemplo de plantas, semillas, y diferentes objetos del entorno.
 - Organizar semillas y plantas de la comunidad.
 - Descripción y caracterización del cultivo del café, el maíz, el plátano.
- ✓ Conteo: Relatos tradicionales asociados a las nociones de conteo de diferentes objetos que se encuentren en la comunidad, como el café, el plátano, el pescado, los días, los meses, las chaquiras.
- ✓ Sistema de numeración propio: Para seguir construyendo la simbología propia de los Embera Chami, la cual inicia desde los dedos, las manos hasta llegar al cuerpo.
- ✓ Sistema de numeración decimal posicional:
 - Reconocimiento del sistema de numeración decimal posicional a través de la Yupana y el ábaco Hindú.
 - Estudio de las operaciones básicas, suma y multiplicación; resta y división, a través de la Yupana y el ábaco Hindú.

- ✓ Medida: Reconocimiento de unidades de medidas propias usadas en la comunidad, para la medición del café, los plátanos, la yuca, la leche, el frijol, el arroz, la carne, entre otros.
- ✓ Geometría: Descripción de la vivienda tradicional y establecimiento de diferencias con las viviendas actuales. Uso de lenguaje geométrico en las descripciones.
- ✓ Actividades lúdicas: Acertijos y rompecabezas. Mirar cuales desde la cultura propia.
- ✓ Proyecto para realizar durante el año escolar: Elaboración de un bosquejo del resguardo, ubicado la escuela y el recorrido para llegar a la casa de cada estudiante desde la escuela.

Materiales didácticos: Ábacos, Yupanas, semillas, cartulina, marcadores, palillos, rompecabezas de paisajes.

Tercer grado:

- ✓ Sistema de numeración propio: Relacionar el sistema propio con las diversas actividades ancestrales que aún se conservan en la comunidad.
- ✓ Sistema de numeración decimal posicional: Estudio de los algoritmos procedimientos para realizar la suma, la multiplicación, la resta y la división. Usar la Yupana y el ábaco.
- ✓ Relaciones y diferencias entre los dos sistemas de numeración.
- ✓ Medida:
 - Actividades de medición del café, el maíz y el plátano.
 - Descripción de los instrumentos de medición. Primer acercamiento a las fracciones
 - Diseño de una maqueta de la escuela a escala.
- ✓ Geometría:
 - Reconocimiento de algunas figuras planas: Círculos, triángulos, cuadriláteros. Juego con acoplamiento, por ejemplo, con el Tangram Chino.
 - Construir el tangram Chino en un material resistente.
- ✓ Modelación: Construcción de un modelo de calendario que ilustre las actividades de la comunidad, las fiestas religiosas, las actividades escolares y la cosecha del café.

- ✓ Saberes matemáticos y relatos: Relatos asociados a la Luna, el Sol, las Estrellas y el trueno.
- ✓ Actividades lúdicas: acertijos, rompecabezas y juegos de mesas.
- ✓ Proyecto para desarrollar durante el año escolar: Tejidos básicos con Chaquiras.

Materiales didácticos: Ábacos abiertos, Yupanas, balanza de torques, círculos fraccionarios, instrumentos de medición usados en la comunidad, cartulinas, marcadores, colores, colección de figuras planas, parques, domino, cartas de la baraja, el tangram chino, cuentos y relatos tradicionales Embera, chaquiras de colores, hilos, agujas, tijeras, telares.

Cuarto grado:

- ✓ Observación y clasificación:
 - Estudio de las nubes
 - Clasificación de nubes: según su altura y su forma. Cúmulos, Estratos, Nimbos y Cirros.
 - Observación y registro de nubes diariamente. En octavos.
- ✓ Sistemas de numeración:
 - Sistema de numeración decimal posicional: Resolver situaciones con sumas, multiplicaciones, restas y divisiones.
 - Sistema de numeración Maya. El conteo en base veinte, los símbolos, y suma y resta en numeración Maya.
 - Relación de estos sistemas de numeración: Chami, Maya e Hindú.
- ✓ Números fraccionarios:
 - Reconocimiento de los números fraccionarios. Utilizar tortas fraccionarias (ver anexo 2).
 - Equivalencias.
 - Orden en las fracciones.
 - Desarrollo de algunas estrategias para hacer operaciones con números fraccionarios.
 - Reconocimiento de las diferentes representaciones de la fracción: como razón, porcentaje, número decimal y gráficamente.
- ✓ Medida:
 - Diseño del mapa del Resguardo Bernardino Panchi.

- Construcción de un esquema de la clasificación de las nubes.
- ✓ Geometría:
 - Estudio, historia y diseño de pirámides en algunas culturas del mundo.
 - Construcción de mándalas con regla, compás y transportador.
- ✓ Actividades lúdicas: acertijos, rompecabezas, juegos de mesa y juegos tradicionales.
- ✓ Proyecto para desarrollar durante el año escolar: Construcción de la casa tradicional Embera Chami y la casa actual a escala.

Materiales didácticos: Ábacos abiertos, Yupanas, semillas, cartulina, colores, marcadores, colecciones de círculos fraccionarios, dominó fraccionario, reglas, escuadras, compás, transportador, parques, domino, rompecabezas, juegos tradicionales Embera.

Grado Quinto:

- ✓ Sistemas de numeración:
 - Sistema de numeración decimal posicional: Propiedades de los números Naturales. Y operaciones como la potenciación, la radicación y los logaritmos.
 - Sistema de numeración Inca. Con el Quipu y la Yupana
 - Sistema de numeración Embera Chami. Con los símbolos propios y la oralidad.
- ✓ Geometría:
 - Construcción de empaques con forma de prisma.
 - Estudio de los cuerpos redondos: conos, esferas y cilindros.
 - Construcción de mándalas con regla, compas y transportador.
 - Relatos propios sobre viajes.
- ✓ Observación y registro:
 - Estudio de las variables del tiempo atmosférico: temperatura, velocidad y dirección del viento, reconocimiento de nubes, presión atmosférica, precipitaciones.
 - Estudio estadístico.
 - Elaboración del calendario climático del Resguardo Bernardino Panchi.

- ✓ Medida:
 - Hacer un seguimiento a la quebrada. ¿Qué se puede medir en la quebrada? ¿Cómo describir la quebrada? ¿Cómo mantener una quebrada bonita? ¿Qué dificultades tiene la quebrada? ¿Por qué es importante la quebrada para la comunidad? ¿Quiénes tienen la responsabilidad de mantenerla limpia y que su agua sea utilizada en su totalidad? ¿Cuáles son las matemáticas que podemos asociar a la quebrada? ¿Cuáles son los saberes ancestrales de los Embera Chami, que se aplican para tener una quebrada, en armonía con los principios de la Madre Tierra?
- ✓ La tecnología y los saberes matemáticos: el uso de la calculadora, el celular y el computador, en las clases de matemáticas.
- ✓ Actividades lúdicas: acertijos, rompecabezas, juegos de mesa, juegos tradicionales y el ajedrez.
- ✓ Proyecto para realizar durante el año escolar: la huerta escolar.

Materiales didácticos: Ábacos abiertos, Yupanas, quipu, ajedrez, rompecabezas, Tangram Chino, reglas, compás, escuadras, transportador, papel cuadriculado, cartulina, marcadores, calculadoras, celulares, termómetros, pluviómetros, veletas , anemómetros, cuentos tradicionales y de otras culturas del mundo.



Propuesta: comunidad del saber o escuela tradicional para los Embera Chami.

Nuestras reflexiones sobre los espacios y los lugares para la enseñanza y aprendizaje, nos llevó a proponer uno o varios espacios, donde las maestras Embera Chami desarrollen sus actividades académicas propias e interculturales, entendiendo que para los Embera Chami hay diversidad de conocimientos que los jóvenes y las personas en la comunidad deben aprender; cada uno de esos conocimientos requiere de una metodología apropiada, por ejemplo si es en los cultivos, los tejidos, los deportes, las tecnologías, los relatos, asuntos contables, estructura administrativa, hábitos alimenticios, los principios de la Madre tierra, la cosmogonía y cosmología Embera Chami, los seguimientos a la Luna y el sol, el registro de las variables del tiempo atmosférico y sus relaciones con la agricultura, el tratamiento a la Madre Tierra, la vida en comunidad, reconocer un calendario propio, identificar los espacios de la comunidad y su funcionalidad para las diferentes relaciones interpersonales, la quebrada y el asunto del agua, el manejo de las basuras, la danza, el teatro, la poesía, el canto, las expresiones científicas de otras culturas y su interrelación con ellas; cada uno de estos aspectos debe tener su metodología propia, además de varias personas orientado los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esto requiere pensar unos espacios en la comunidad donde los niños viajaran día a día, además de elegir las personas con las cuales va a interactuar, bajo la orientación de sus profesoras, dar cuenta de los aprendizajes adquiridos a sus familias y comunidad en general.

Es por esto que se hace necesario proponer los siguientes espacios y elementos para dichos recorridos del saber:

- ✓ Un Aula Taller integrada para trabajar las actividades de ciencias sociales y naturales, artesanías, saberes, saberes matemáticos, saberes tecnológicos, relatos ancestrales y literatura.
- ✓ Un lugar para ubicar los materiales didácticos organizados, de fácil acceso y funcionales en cualquier momento.
- ✓ Un restaurante, donde la cocina sea un centro de aprendizaje de algunas comidas tradicionales.
- ✓ Placa polideportiva, la cancha de fútbol y juegos tradicionales Embera Chami.
- ✓ Una huerta.



- ✓ Un lugar para observar el cielo de día y de noche, donde se pueda ubicar la estación meteorológica.
- ✓ Esta casa del saber o de la sabiduría debe estar muy integrada a la comunidad tanto espacialmente como desde sus actividades.
- ✓ Uno de los elementos fundamentales son los textos con los cuales trabajan los docentes cada Saber, en este sentido se pide a las profesoras o profesores que diseñen las guías de trabajo para sus estudiantes por temas y niveles de comprensión, en lengua propia y castellano.
- ✓ Se invita a trabajar en el desarrollo de los temas por proyectos, se asignan proyectos para ser desarrollados por los estudiantes en cada grado. Con la idea de que se integren temas y se mantengan conexiones con la comunidad a través de los mismos.
- ✓ La comunidad del Saber o de la Sabiduría, debe abrir unos espacios muy definidos para las personas sabias de la comunidad, estableciéndose una planeación de eventos donde ellos participen, en relación con los niños.
- ✓ El asunto del preescolar en esta Comunidad del Saber o Sabiduría debe marcar un buen comienzo para los niños y niñas en estos espacios. Donde el acompañamiento de los papás y mamás debe hacerse con una buena frecuencia. Las razones de los encuentros deben girar en torno a asuntos tales como: el juego, la alimentación, la salud, algunos relatos propios, y saberes acorde con la edad.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, A. (1999). *Eculturación matemática*. Paidós Iberica.
- Cáisamo, G. (2012). “Kirincia bio o kuitá” “Pensar bien el camino de la sabiduría”. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Doctorado en educación. Línea de estudios interculturales.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (MEN), (1998). *Lineamientos curriculares para el área de matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Diverser (2004). Voces indígenas universitarias. Expectativas y sueños. Octubre. 341-361. Medellín, Colombia.
- Gavilán, V. (2011). *El pensamiento en espiral. El paradigma de los pueblos indígenas*. Santiago. Chile: Ebook producción.
- Gómez, V. (1995). Una visión crítica sobre la escuela nueva de Colombia. *Revista educación y pedagogía*. No 14 y 15. P. 280-306.
- Jara, O. (2003). Para sistematizar experiencias. *Revista Innovando*. 2 (20), 1 – 10.
- Lenkersdorf, Carlos. (2008). *Aprender a Escuchar. Enseñanzas Maya-Tojolabales*. Plaza y Valdes editores. México.
- Mejía, M. (2007) *La sistematización como proceso investigativo. O la búsqueda de la episteme de las prácticas*. Bogotá. Colombia:
- Miguel, A. y M.A., Miorim. (2004). *Historia na educação matemática: Propostas e desafios*. São Paulo: Autentica.
- Miguel, A. (2008). *Jogos hedonistas de linguagem*. São Paulo: Editora Plêiade.
- Monteiro, A & Mendes, J. (2011). Prácticas sociales y organización curricular: cuestiones y desafíos. J, Giraldo, A, Colon & otros. (Eds), *Educación y pedagogía. Educación matemática enfoque sociocultural* 23(59), 37 - 46. Medellín. Universidad de Antioquia.



North, J. (2001). *Historia fontana de la astronomía y la cosmogonía*. México: Fondo de cultura económica.

Pardo, M. (1984). La esfera de cristal. Términos y conceptos cosmológicos de los Embera. *Área = Revistas electrónicas UN: Maguaré*. Recuperado el marzo 15 de 2016, del sitio Web de la Biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/18000/1/13734-39348-1-PB.pdf>

Resguardos del suroeste antioqueño. (2011). *Proyecto Educativo Comunitario PEC. Pueblo Embera Chami*. Manuscrito no publicado. Antioquia, Colombia.

Tamayo, C. (2012). *La (re) significación del currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático], desde y para las prácticas sociales: el caso de los indígenas Dule de la comunidad de Alto Caimán*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Vélez, L.(1990). *Relatos tradicionales*. Colombia.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

ANEXOS

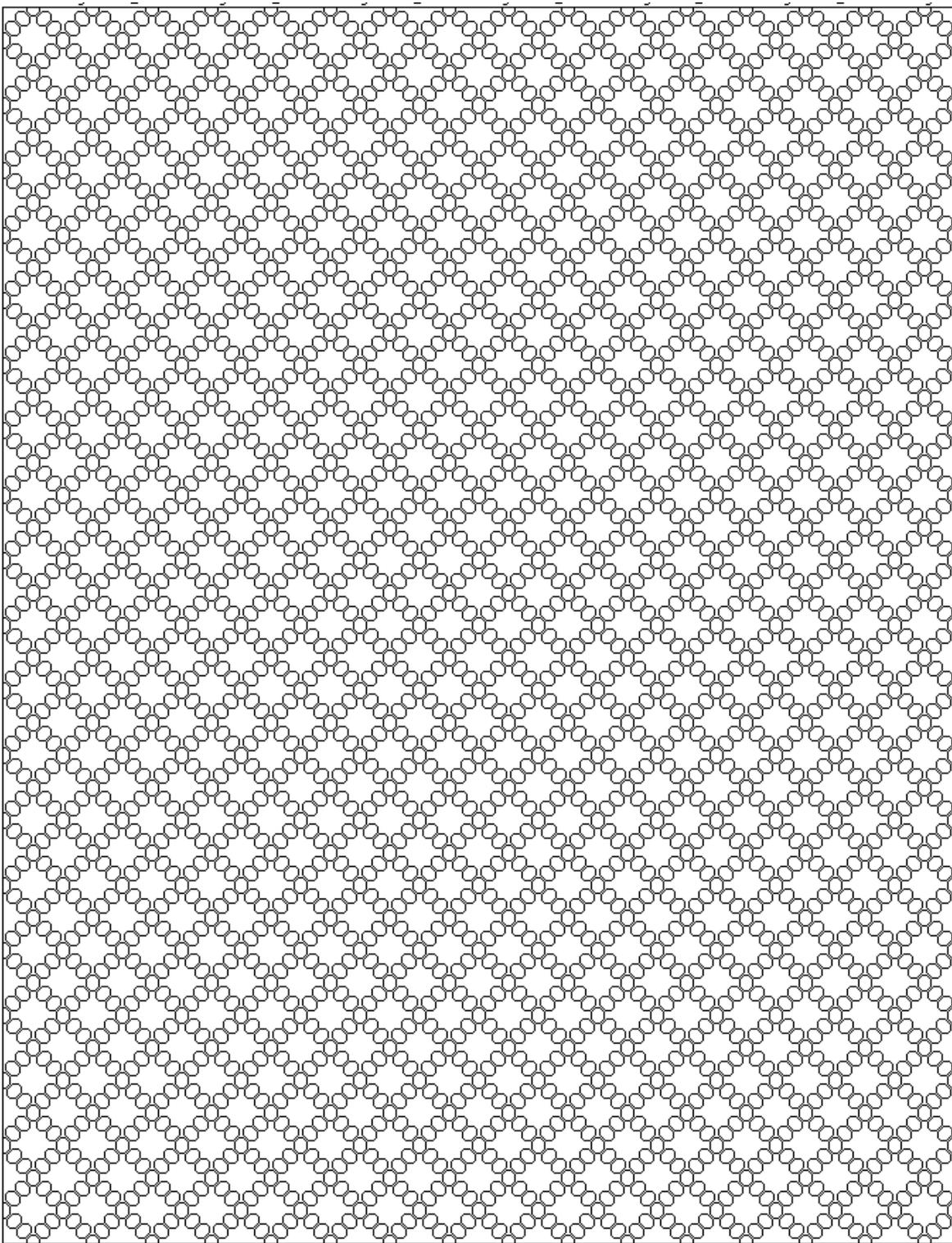
Anexo 1: plantillas para realizar patrones en tejidos.

Diseños tomados de: <https://kandipatterns.com/patterns>. Mayo de 2017.

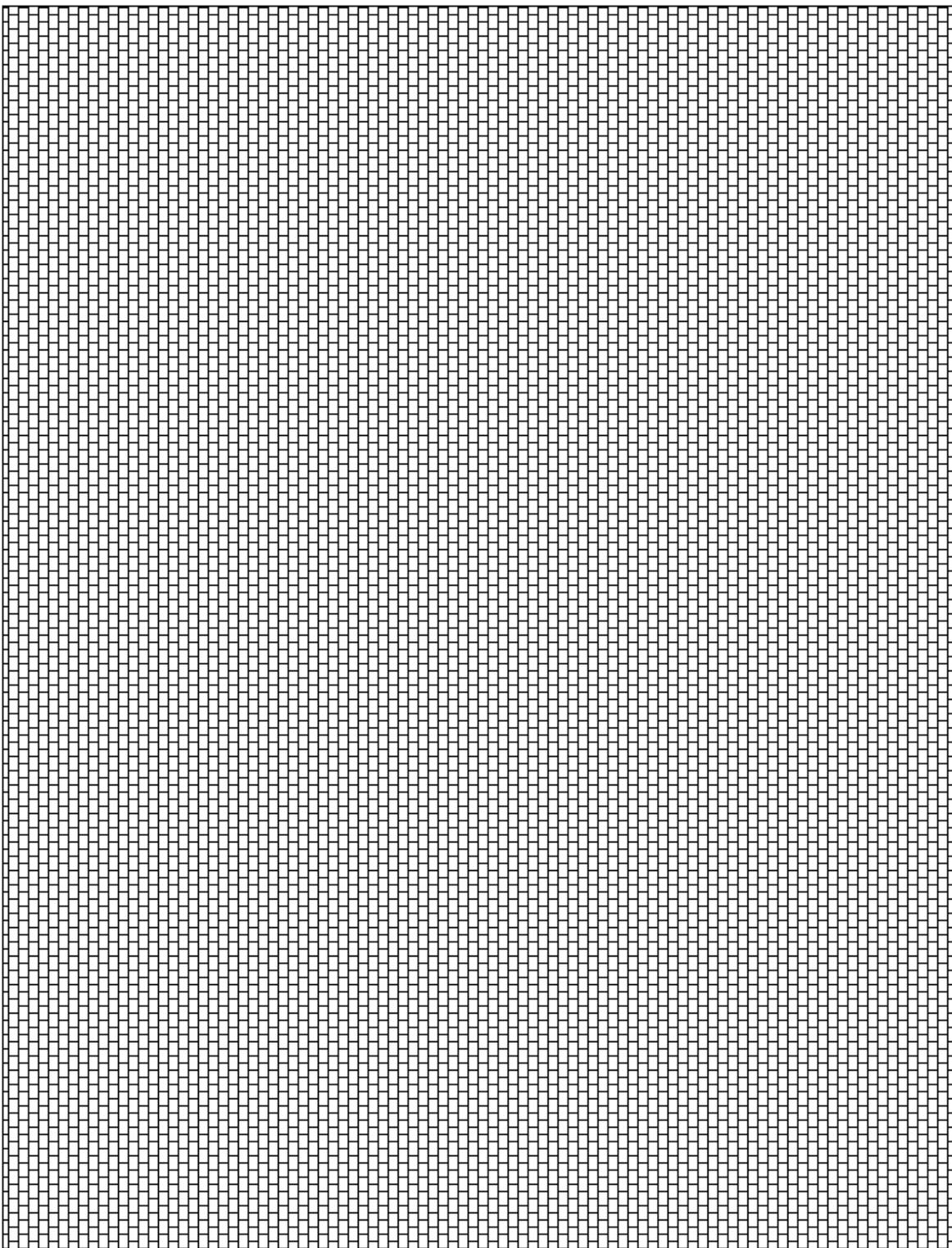


UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



1 8 0 3

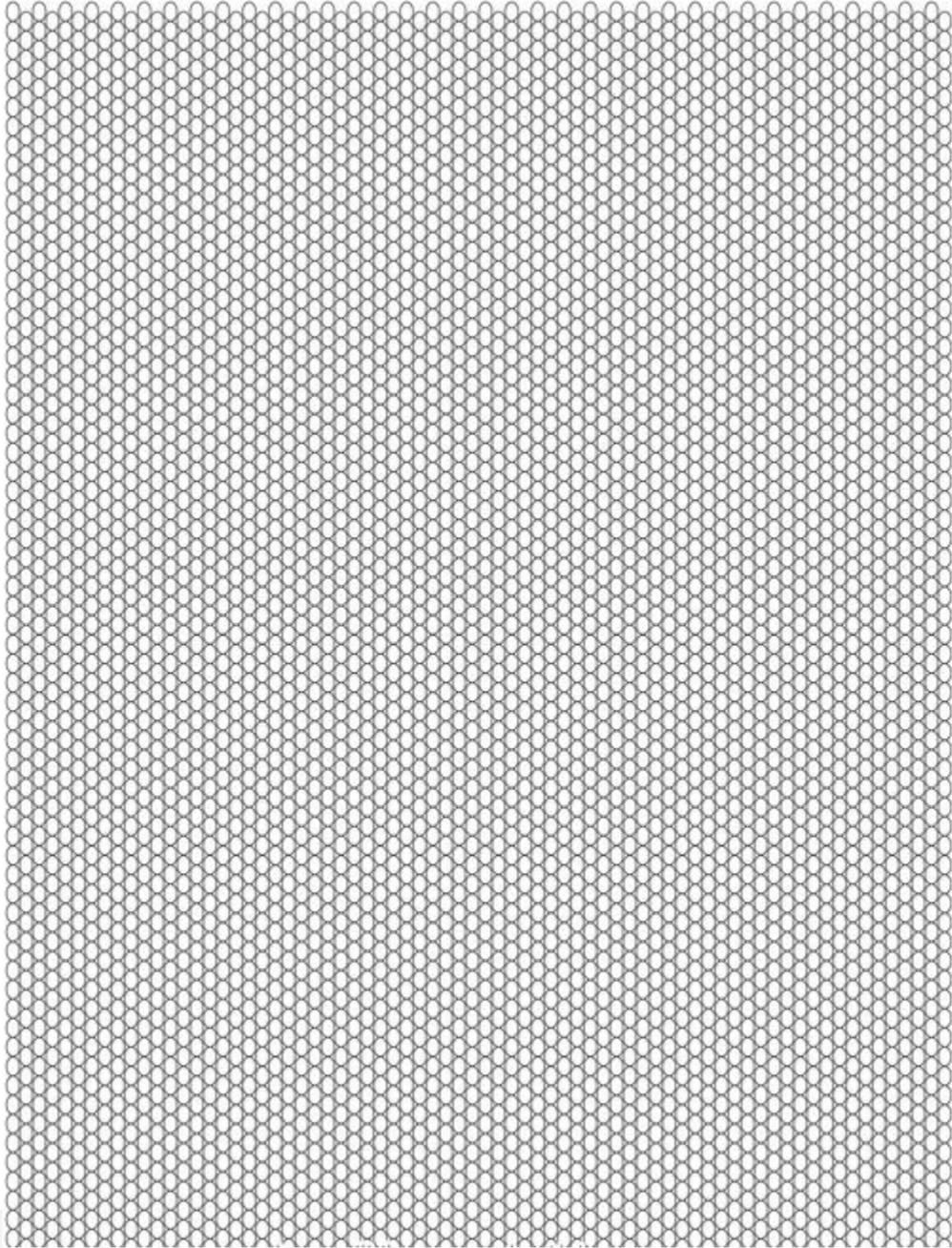




UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Anexo 2: círculos o tortas fraccionarias.

Diseño elaborado por Catalina Bermúdez Galeano, a través del programa geométrico Geogebra. Junio de 2017.



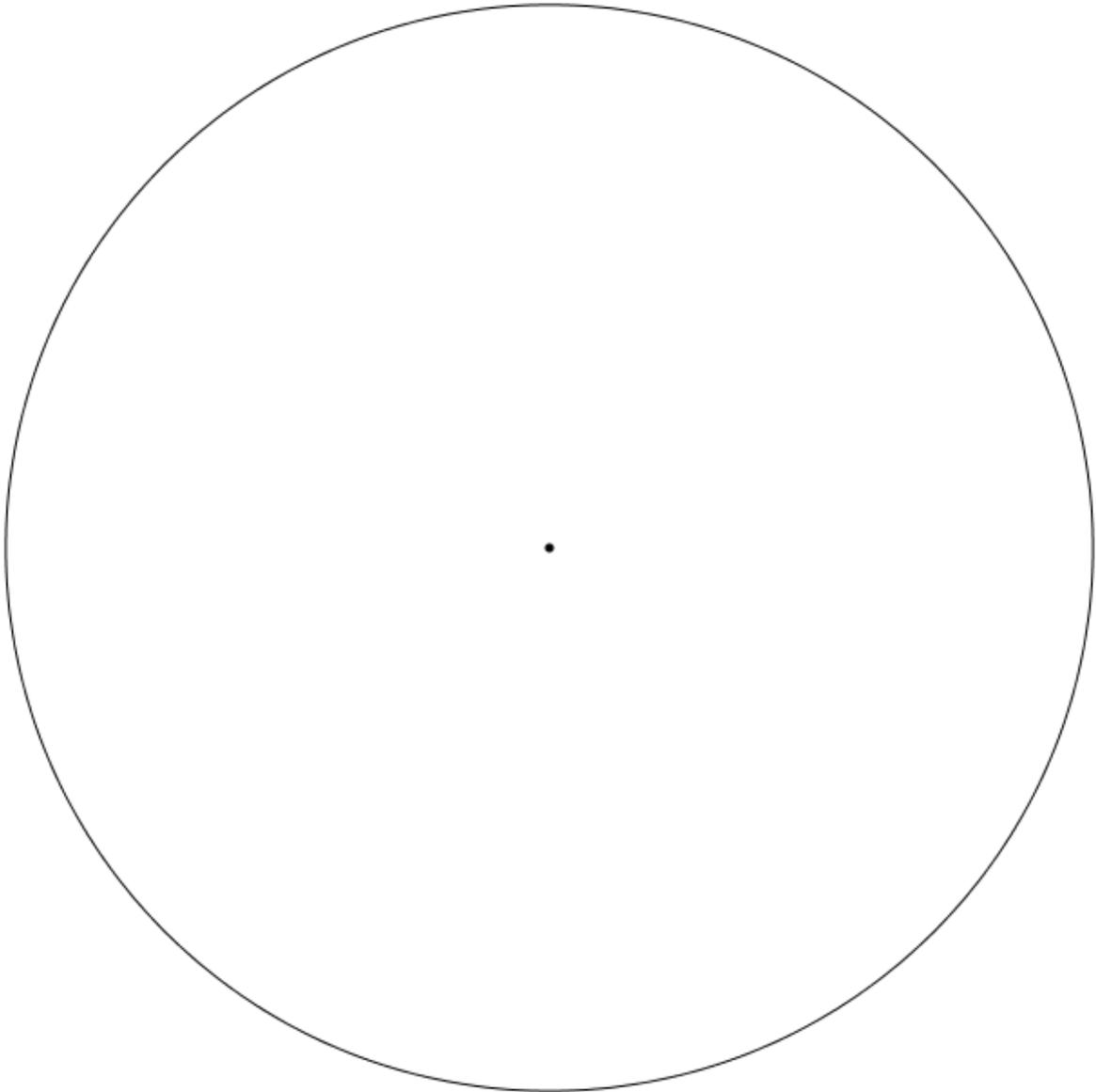
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



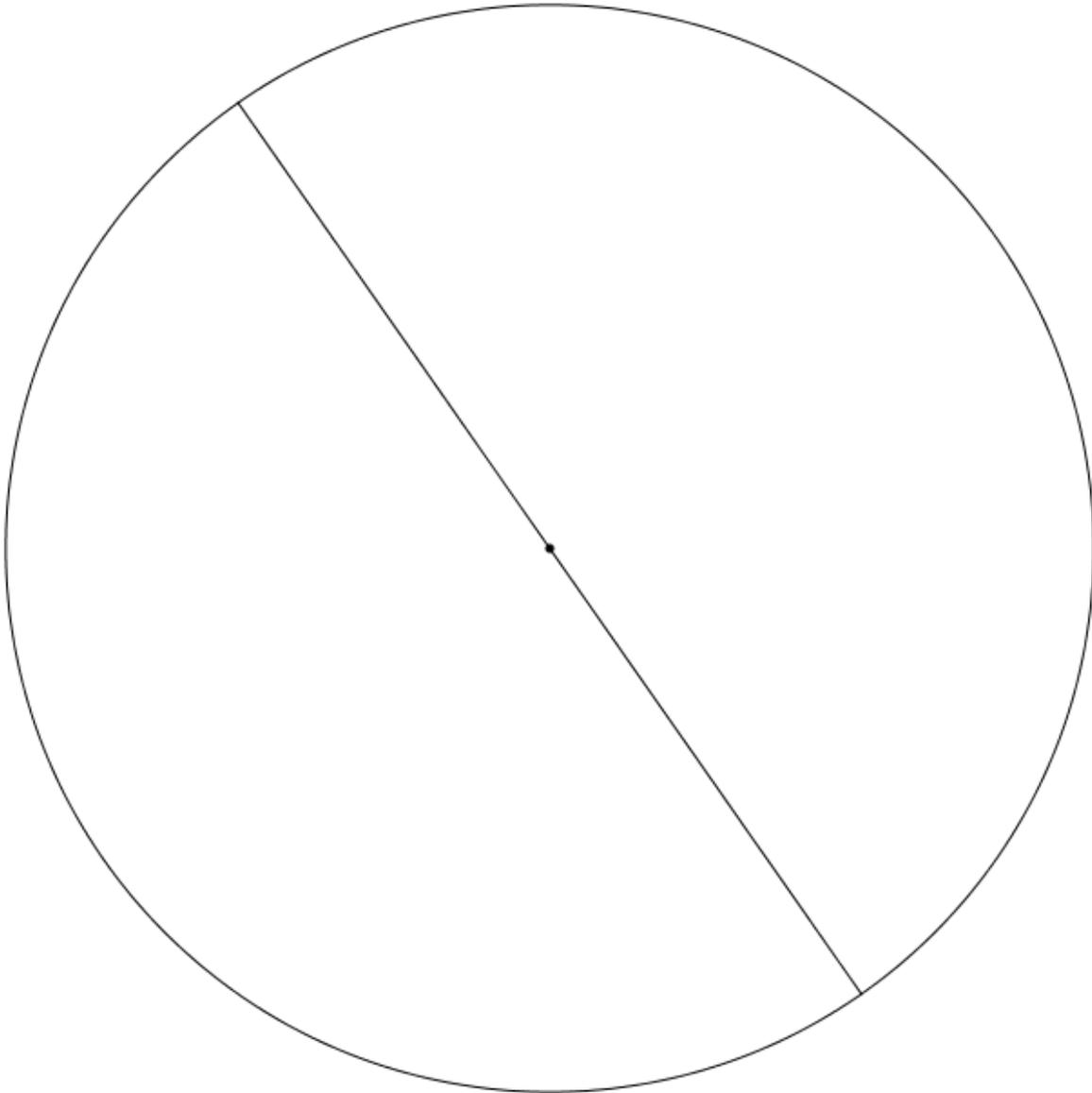
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



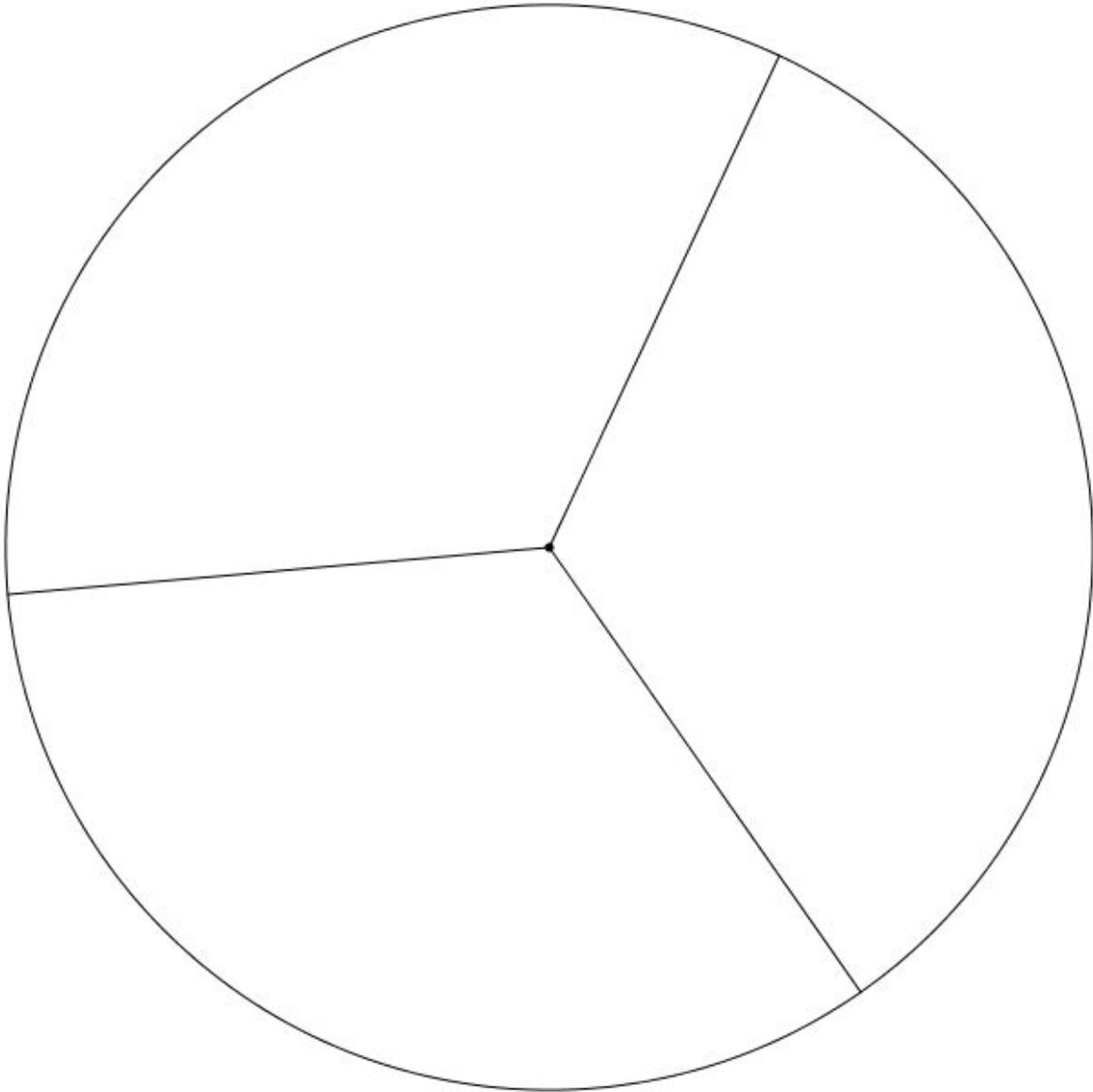
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



Handwritten text in Arabic script, possibly a signature or name, located below the circle.

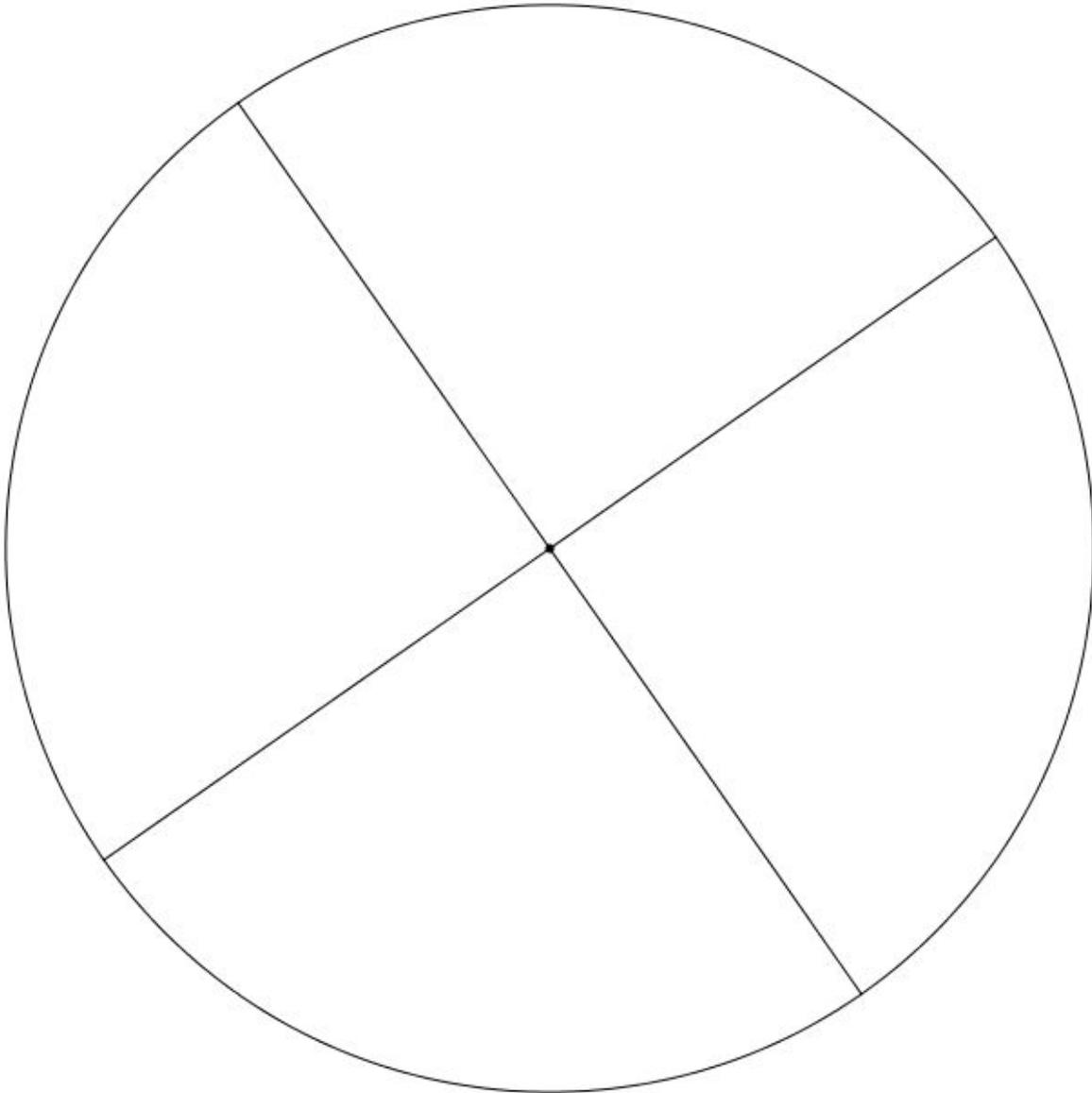
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



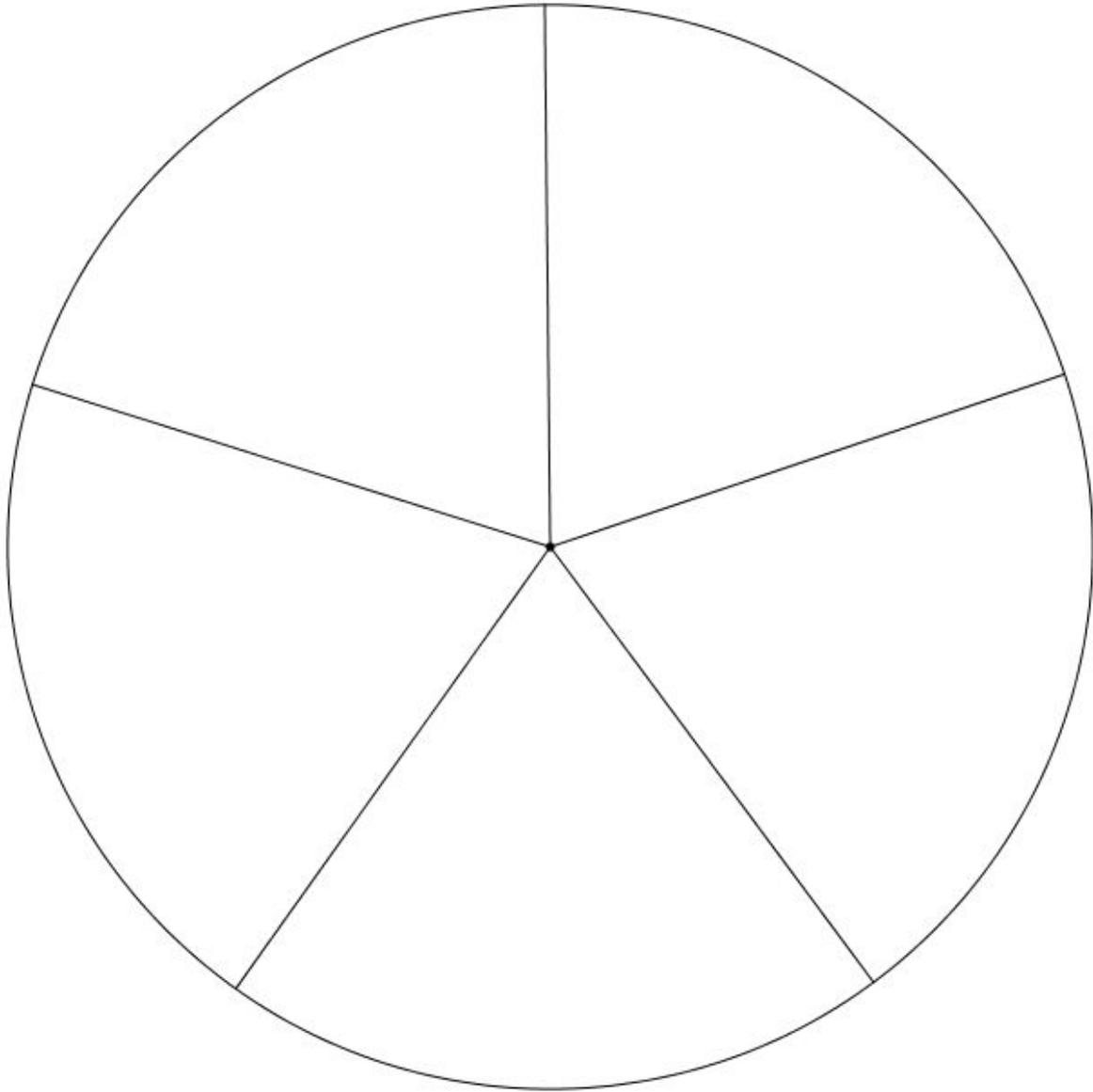
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



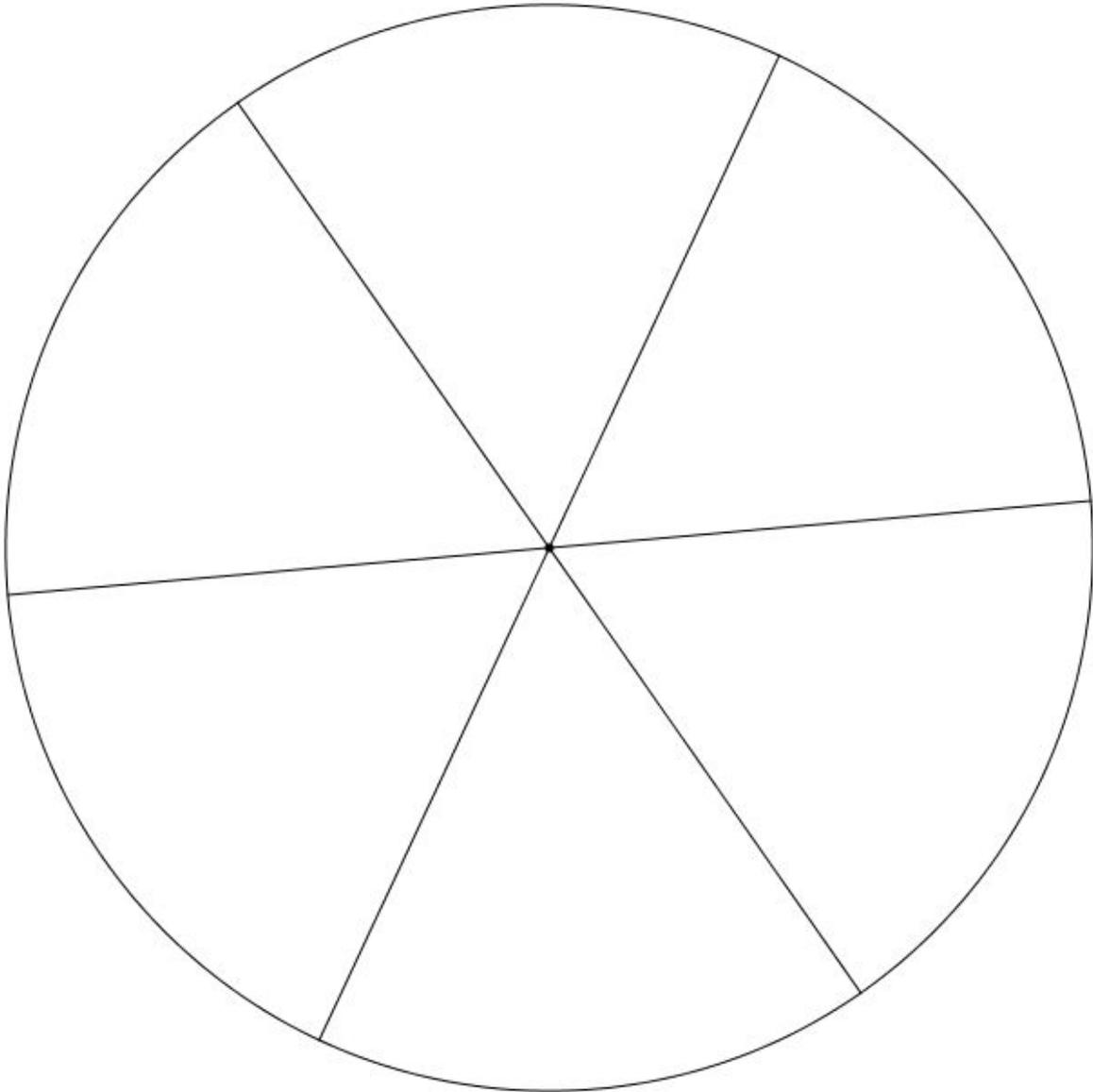
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



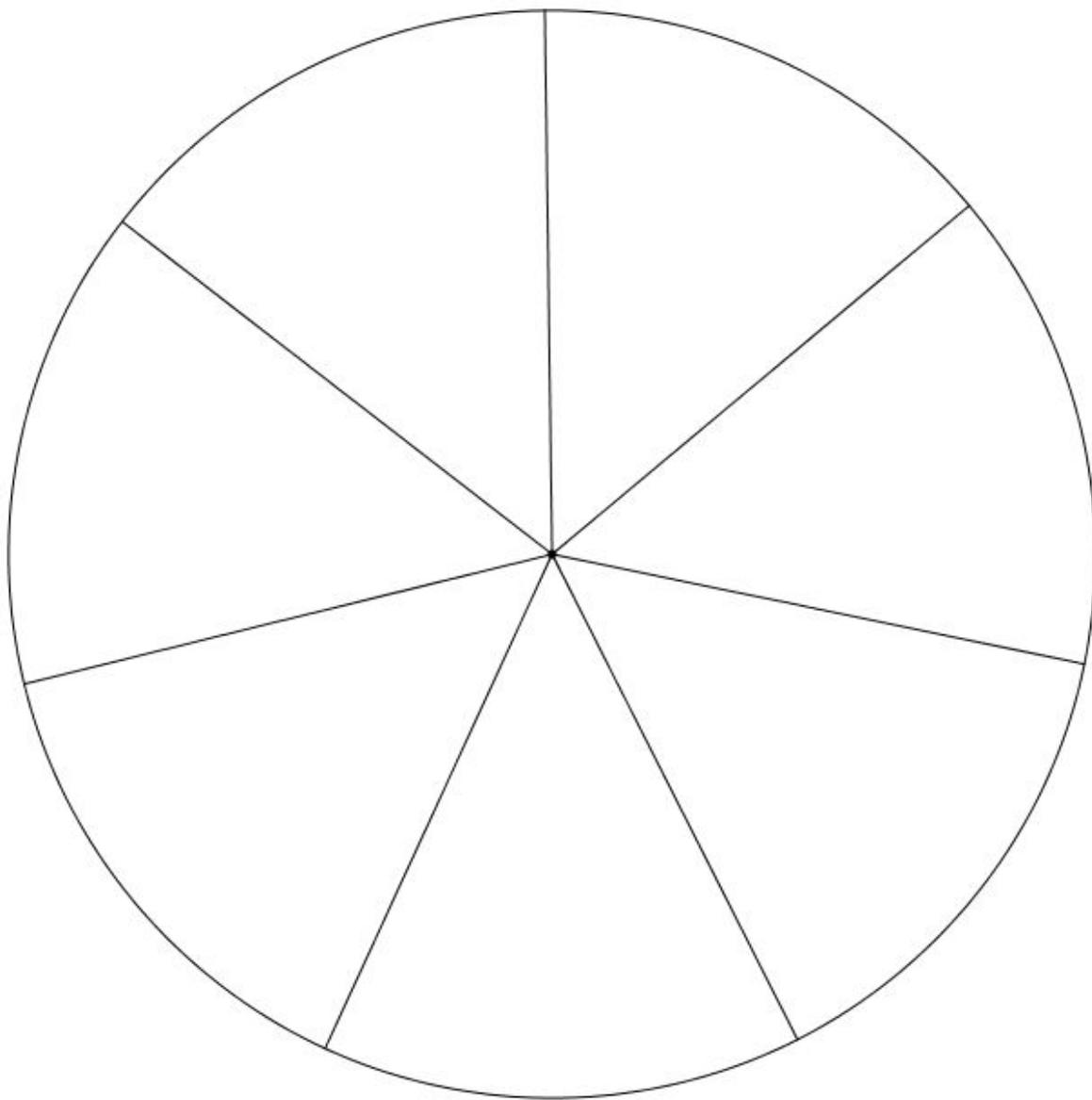
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



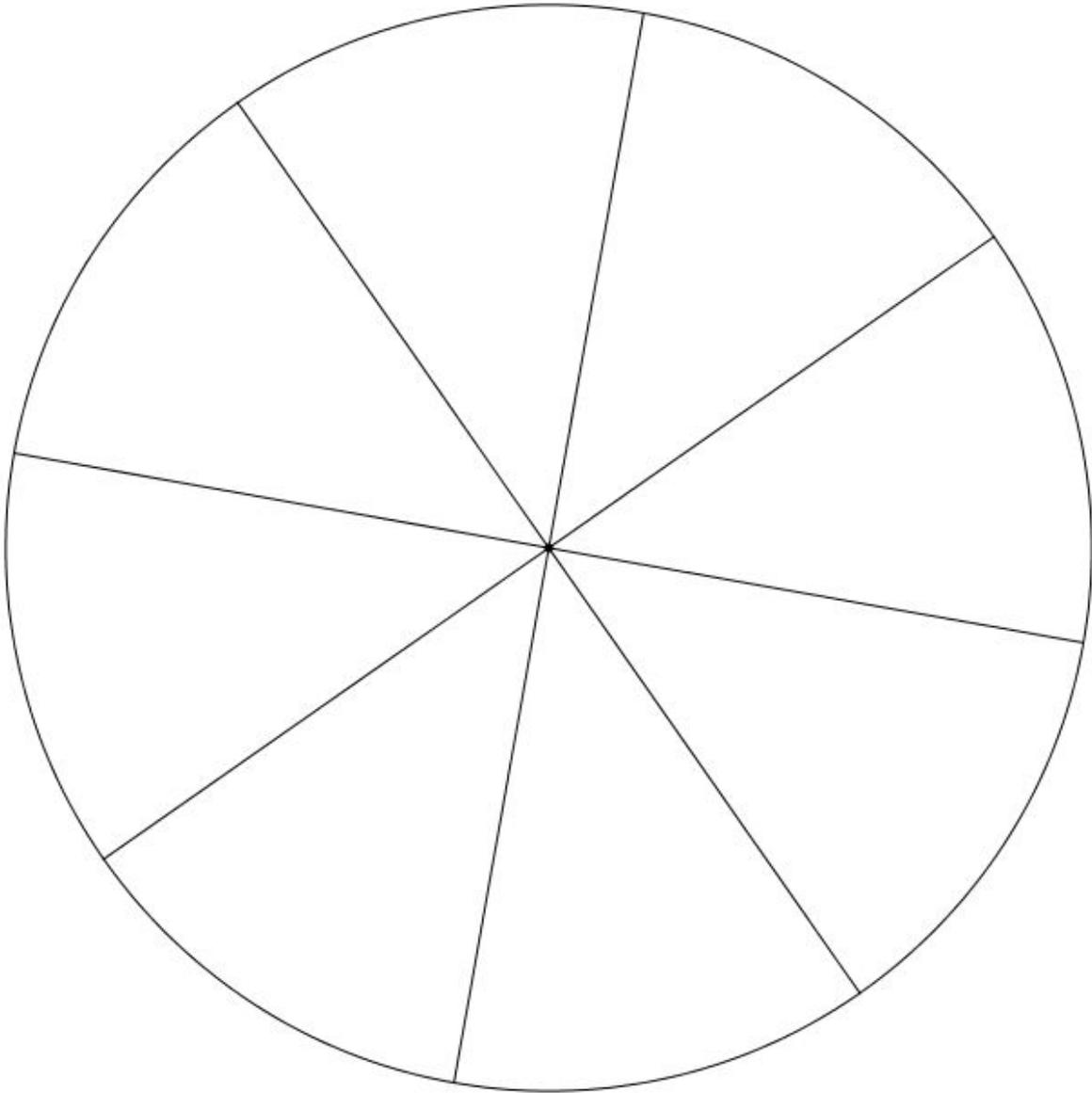
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



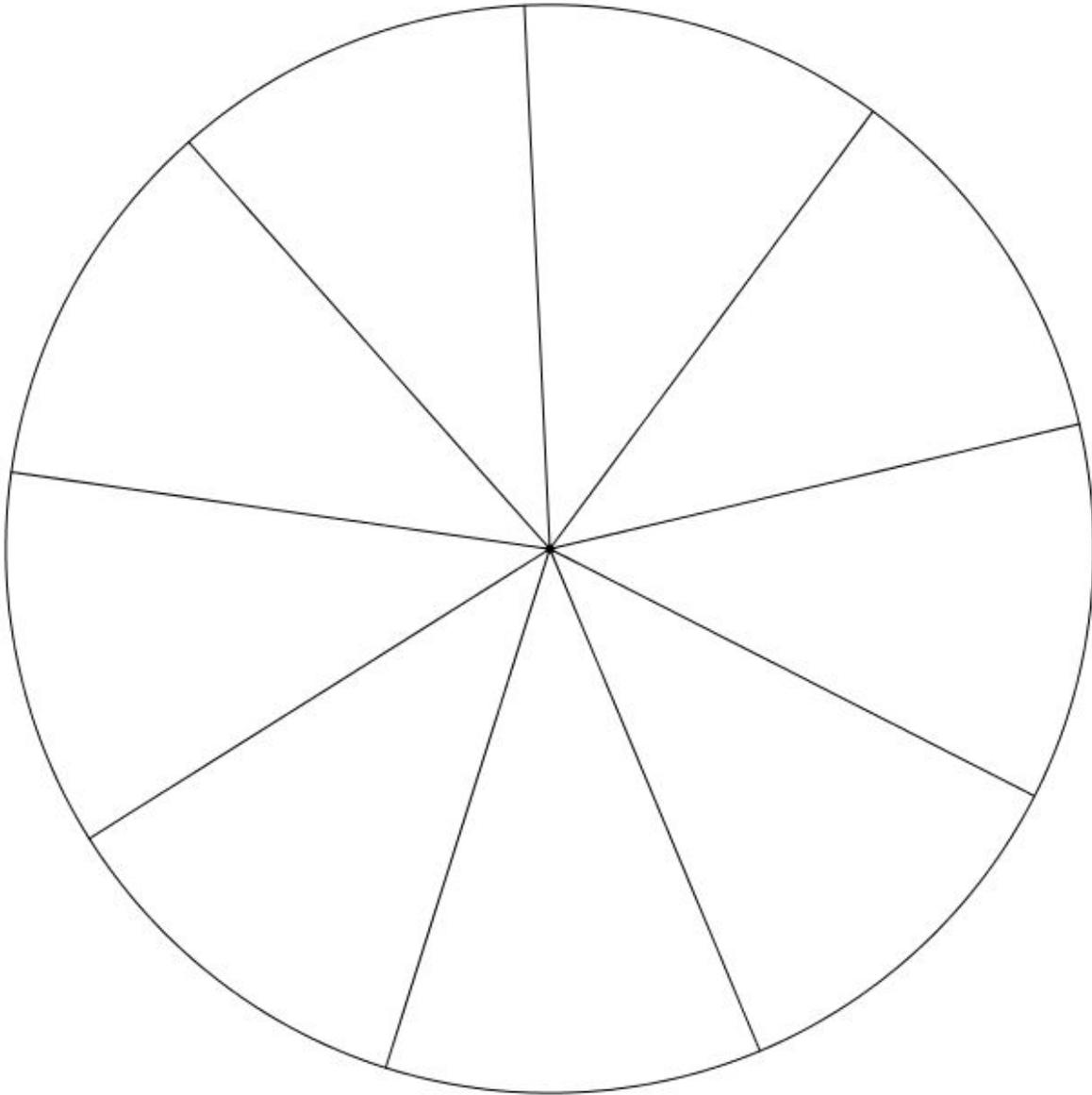
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



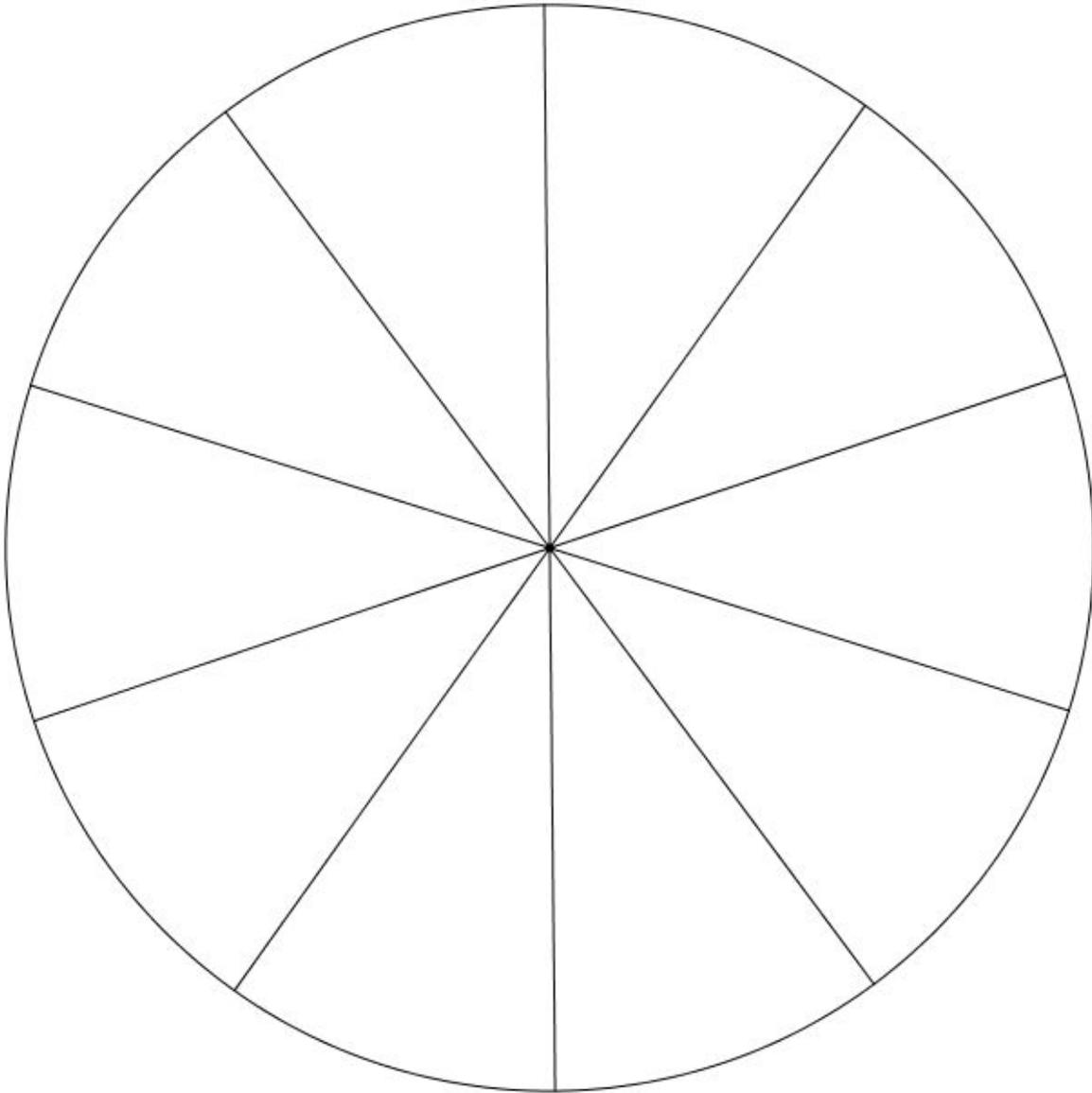
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



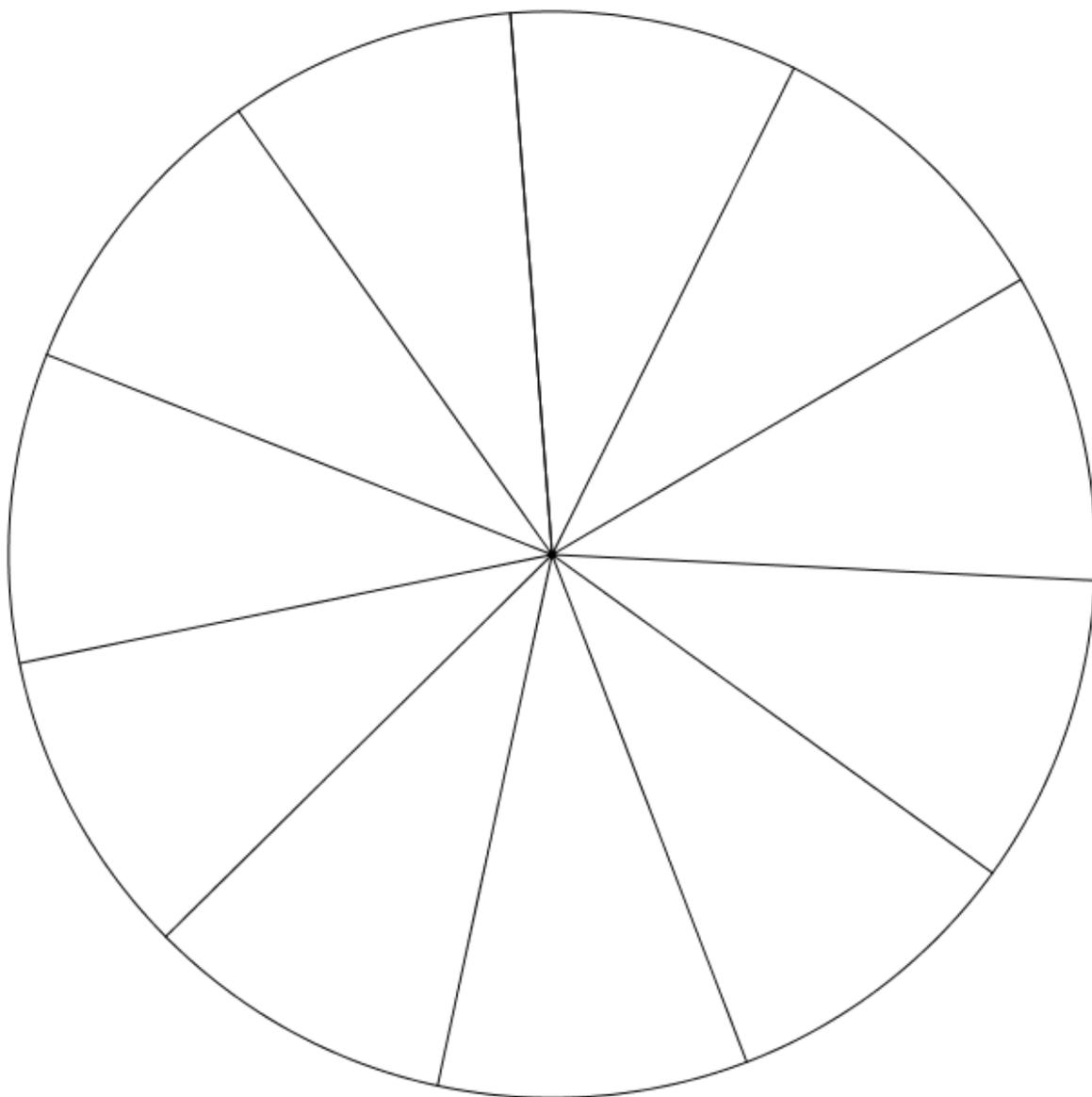
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



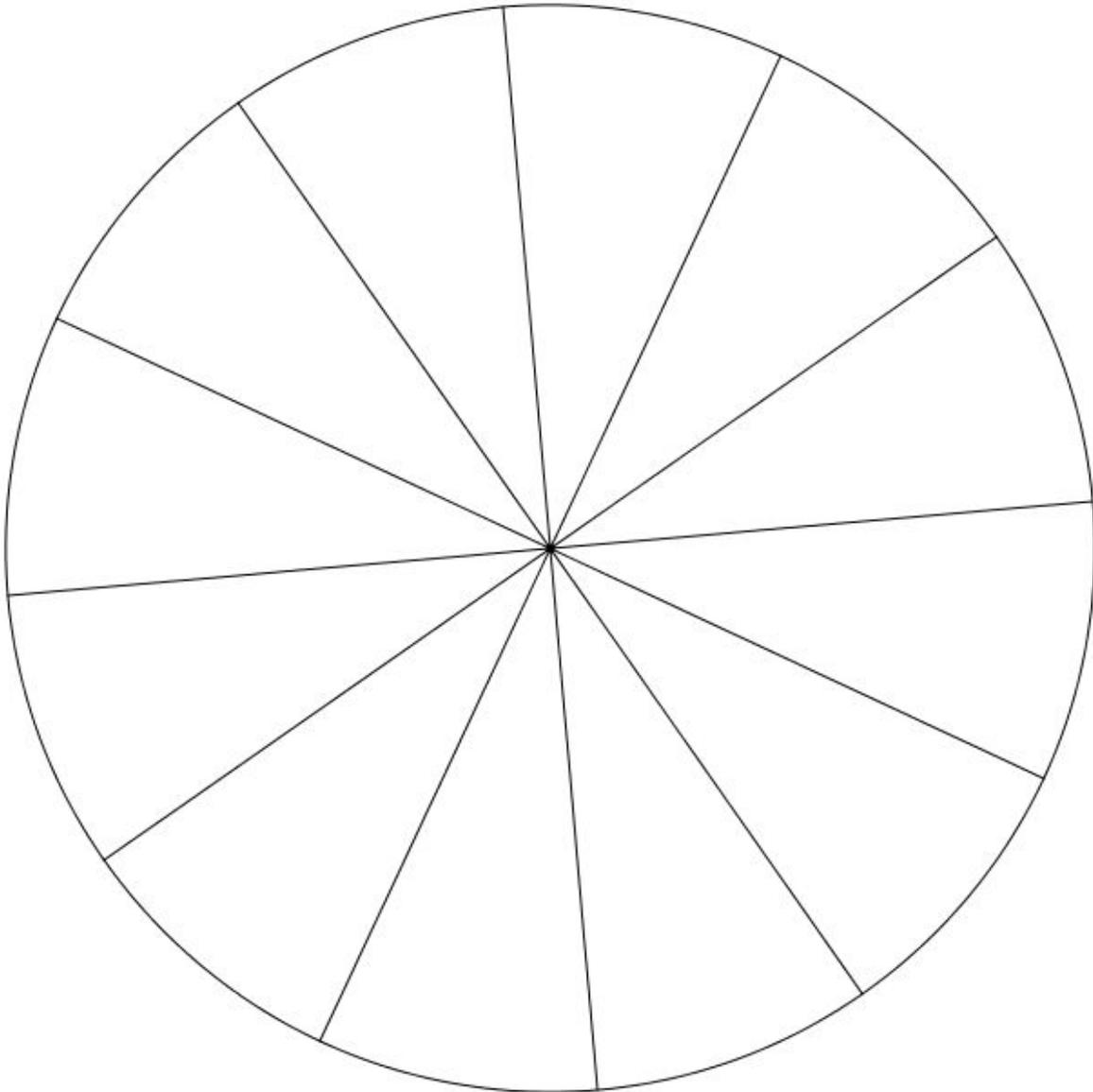
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación



Handwritten text in Arabic script, possibly a signature or name, located below the circle.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Anexo 3: Carta de autorización de las maestras Embera Chami.

Pueblorrico, 17 de junio de 2017

Señor

CARLOS JULIO ECHAVARRIA

Estudiante

Maestría en Educación: Línea- Pedagogía y diversidad cultural. Cohorte especial Pedagogía de la Madre Tierra.

Universidad de Antioquia

Medellín

Asunto: Autorización para publicar en Tesis de Maestría la investigación que se realizó en el Centro Educativo Rural Indígena La Unión del Municipio de Pueblorrico con niños, niñas y maestras indígenas.

Las maestras del Centro Educativo Rural Indígenas La Unión del Municipio de Pueblorrico, autorizamos para que usted publique en su Tesis de Maestría nuestros nombres, nuestras biografías y nuestros aportes como parte de su trabajo de investigación, en cuanto a prácticas ancestrales y su relación con las matemáticas desde el pueblo Chamí.

Cordialmente,

YENY ANDREA TASCÓN G

Maestra Indígena

CERI La Unión

GLADYS TASCÓN GONZÁLEZ

Maestra Indígena

CERI La Unión