LÍNEAS DE FORMACIÓN DOCENTE

Fortaleciendo la Educación Propia

ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES ANCESTRALES TERRITORIALES
NASA ÇXHÃÇXHA - PUUZ YA´JA PIYAYUWE

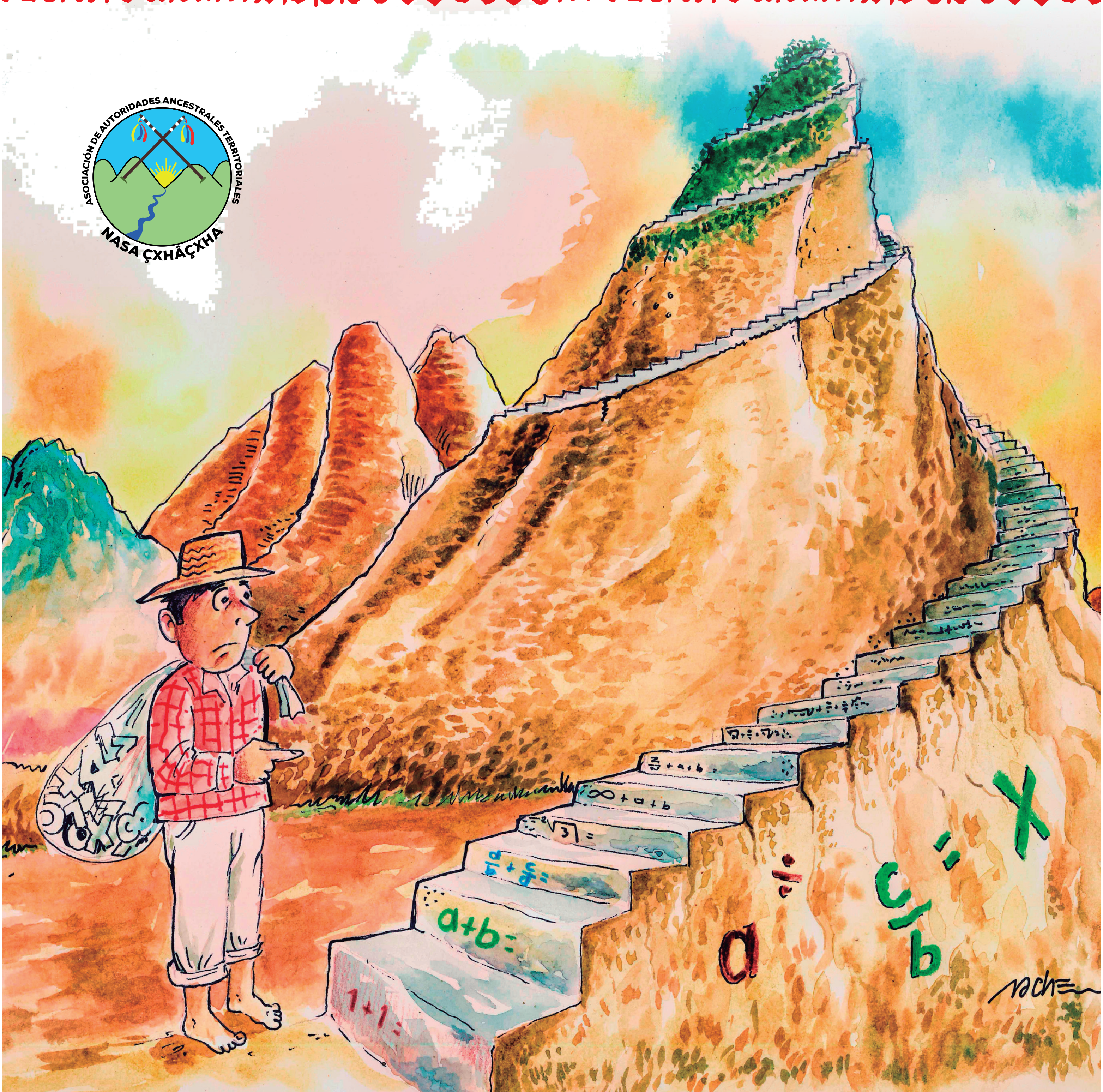
ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES ANCESTRALES TERRITORIALES NASA ÇXHÂÇXHA

CIIIT Centro Indígena de Investigaciones Interculturales de Tierradentro

Isawejxate e'zuste pû'txhiçte pu'yakhsa eç
Didáctica de la matemática – Secundaria

Módulo 1-Mayo 2021

ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES ANCESTRALES TERRITORIALES
NASA ÇXHÂÇXHA



EN EL MARCO DEL CONTRATO 076-2021 FIRMADO CON SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Todos los derechos reservados

Se puede reproducir siempre que se cite la fuente

©

ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES ANCESTRALES TERRITORIALES NASA ÇXHÂÇXHA PUUZ YA´JA PIYAYUWE
En el marco del contrato 076-2021 firmado con secretaria de educación y cultura del departamento del Cauca.

LÍNEAS DE FORMACIÓN DOCENTE

Isawejxate e'zuste pû'txhiçte pu'yakhsa eç
Didáctica de la matemática – Secundaria

MÓDULO 1
Primer Encuentro de Formación Docente
19, 20 y 21 de mayo 2021

REALIZACIÓN

Asociación de Autoridades Ancestrales Territoriales Nasa Çxhãçxha Puuz ya´ja piyayuwe

ÃH PU'YAKSA: ORGANO DE DIRECCIÓN:

Leider Fabian Quilcue Vivas
Kiwe Eethegu_Político Organizativo y Administrativo

Germán Perdomo
Nasa Fxi'zenxiwejxã_Espíritual_Sociocultural y político

Marco Tulio Mosquera
Nasa Fxi'w Ype'sa_Económico Productivo

María Beatriz Saniceto Pardo
Kiwe Eethegsa_Territorio y Naturaleza

Gildawuer Otela
Pu'yaksa_Representante Legal

Maria Eugenia Finscue
Eç pjxaãasxsa_Secretaria

DXIJU EH THEGSAWE'SX / CONTROL INTERNO Y REVISORÍA FISCAL

Milton Quina: Vxuu Eejthegsa_Tesorero
Derlis Lorena Pete: Veeduría
Zully Alexandra Mazabuel: Veeduría
Luis Alfonso Ramos: Fiscal

COORDINACIÓN:
José Hildo Pete Vivas
Coordinador Político
Leider Fabian Guejia
Coordinador Pedagógico
Nidia Mildred Narváez Puyo
Coordinadora Administrativa:

ASESOR GENERAL:
Jorge Alberto Tamayo Rodríguez

DISEÑO – ILUSTRACIÓN - DIAGRAMACIÓN
PAUTA EDITORIAL E IMPRESIÓN
Equipo de Producción de Material Educativo
Diana Cecilia Duque Muñoz
Milton Nache
Edwin Echeverry

RESPONSABLES DE LA LÍNEA DE FORMACIÓN

Aldo Parra
Floresmiro Pachongo Via
Diana Mahecha Arias

CÁNTOS DE RESISTENCIA

Canto al hijo del Cauca
(Rosa Helena Toconás)

Yo que soy hijo del Cauca, llevo sangre de Páez

De los que siempre han luchado de la conquista hasta hoy (Bis)

Vivimos porque peleamos
contra el poder invasor y seguiremos peleando
mientras no se apague el sol. (Bis)

Indígenas campesinos,
llevamos sangre Páez, de Álvaro y Benjamín,
de la Gaitana y Quintín (Bis)

Toda la gente lo extraña
por su valiente labor, por denunciar
la injusticia,

lo asesinó el opresor,
Su semilla nunca Muere, mil Álvaros nacerán
Y el camino de la lucha, alumbrando seguirán (Bis)

Indígenas campesinos, llevamos sangre Páez, de Álvaro y Benjamín, de la Gaitana y Quintín (Bis)

Mártires de nuestro pueblo,
en la memoria estarán y marcarán el camino
en busca de libertad, Indígenas campesinos,
llevamos sangre Páez, De Álvaro y Benjamín,
de la Gaitana y Quintín.

Canto de la Guardia Indígena
(Grupo Cuatro más tres,
Totoró Cauca)

Guardia, guardia. Fuerza, fuerza. Por mi raza, por mi tierra. Guardia, guardia. Fuerza, fuerza. Por mi raza, por mi tierra. Guardia, guardia. Fuerza, fuerza. Por mi raza, por mi tierra.

Indios que, con valentía y fuerza en sus corazones, (bis) por justicia y pervivencia, hoy empuñan los bastones. (bis)

Son amigos de la paz, van de frente con valor. (bis) y levantan los bastones, con orgullo y sin temor. (bis)

Pa" delante compañeros, dispuestos a resistir: (bis) Defender nuestros derechos, así nos toque morir. (bis)

Guardia, guardia. Fuerza, fuerza. Por mi raza, por mi tierra. (bis) y que viva la guardia indígena…

Compañeros han caído, pero no nos vencerán. (bis) Porque por cada indio muerto, otros miles nacerán. (bis)

Totoroes y Paeces, Yanaconas y Guámbianos. (bis) Coconucos, Siapidaras, todos indios colombianos. (bis)

Pa" delante compañeros dispuestos, a resistir. (bis) Defender nuestros derechos, así nos toque morir. (bis)

Guardia, Guardia, Guardia.
Fuerza, Fuerza, Fuerza.

Canto a la Educación Propia
Candombe a Benjamín
(Construcción colectiva)

De Quintín a Benjamín de Benjamín pa' delante todos haciendo parte de un ejército sin fin, por la ampliación del resguardo, por defender la cultura, por no pago del terraje la organización creció.

CORO.
El trabajo, el trabajo la semilla que entrego con el sudor la sembraba y con su sangre la regó. (bis)

II.
Andaba por todas partes siempre buscando la unión, de Tierradentro hasta Silvia a Toribio a Jámbalo, nuestra historia pa' delante con obreros, campesinos, estudiantes, vecinos justo mundo crearemos.

CORO El trabajo, el trabajo la semilla que entregó con el sudor la sembraba y con su sangre la regó. (bis)

III
A todos aconsejaba organizarse y luchar y seguir siempre el ejemplo de los viejos a educar, que la muerte no te alcance hombre lucero brillante, que los hombres del mañana tengan pasos de gigantes.

"Benjamín no está muerto en los caminos alumbra

como luna de verano, como laguna de páramo"

Tú siempre estarás presente, tú siempre estarás presente, tú siempre estarás presente.

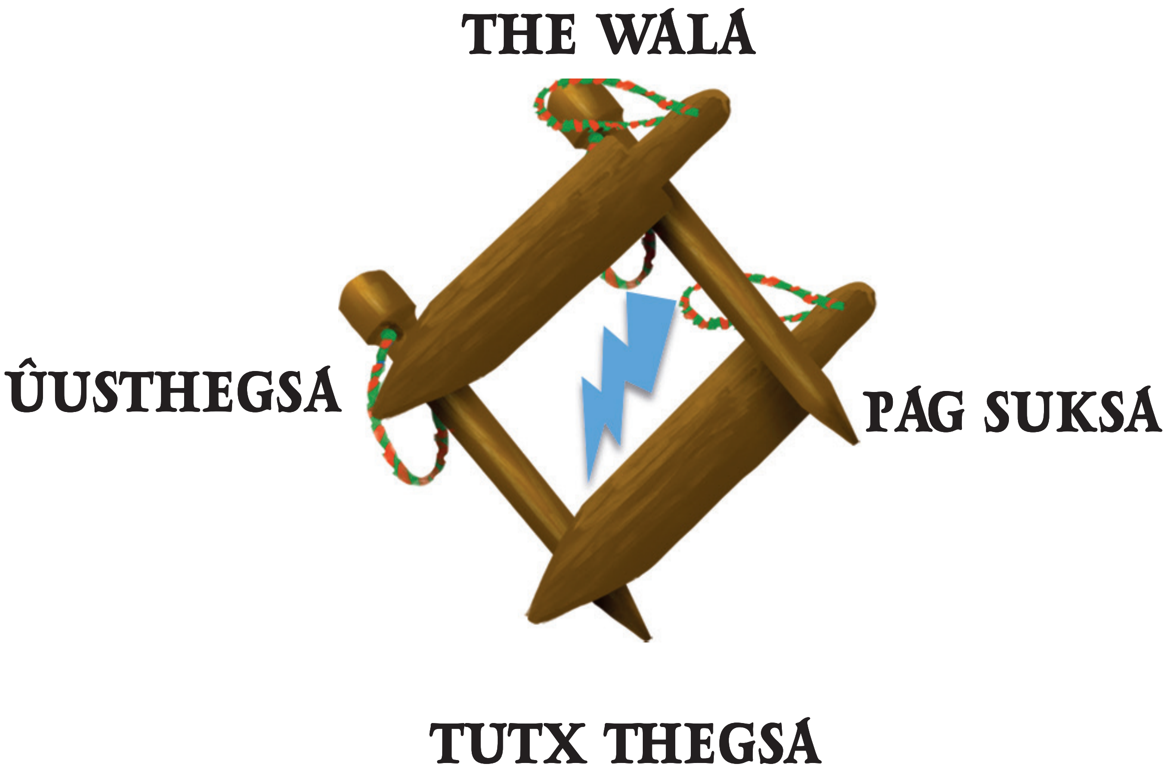
SISTEMA DE GOBIERNO PROPIO

La propuesta de reorganización y transformación del sistema de gobierno propio local y zonal, busca dar cumplimiento, y operatividad los mandatos del XV congreso convocados por el Consejo Regional Indígena del Cauca CRIC. El congreso oriento tres ejes temáticos de trabajo: Territorio, Administración, Gobierno Propio y Gobernabilidad.

La propuesta de gobierno propio es buscar rutas o criterios que permitan establecer las funciones políticas, administrativas, legislativas y judiciales de la autoridad territorial local en el marco de ejercer la gobernanza de manera descentralizada y operativa para el buen ejercicio de la gobernabilidad desde la cosmovisión cultural y la Ley de origen o palabra de origen, derecho propio, derecho mayor y un deber mayor desde la localidad territorial, en el marco de nuestros Planes de vida; teniendo en cuenta que la estructura actual de cabildo no es propio y su estructura de gobierno institucional es apropiada y es de manera jerárquica y vertical impuesta desde la colonia española por la Ley 89 de 1890; sin desconocer que esta ley logro amparar los territorios ancestrales hoy conocidos como resguardos frente a las pretensiones de venta y subastas a los terratenientes y políticos de turno específicamente en el Cauca, una ley que se creó para diezmar a los indios salvajes sirvió para proteger los territorios y ejercer nuestro propio sistema de gobierno propio del cual la ley 89 desde la legalidad sirvió de defensa territorial y cultural, en consecuencia la Constitución política de Colombia de 1991, en su artículo 286 – 287, reconoce los resguardos como entidades territoriales, al igual que los departamentos y municipios.

ESTRUCTURA DE AUTORIDAD ESPIRITUAL

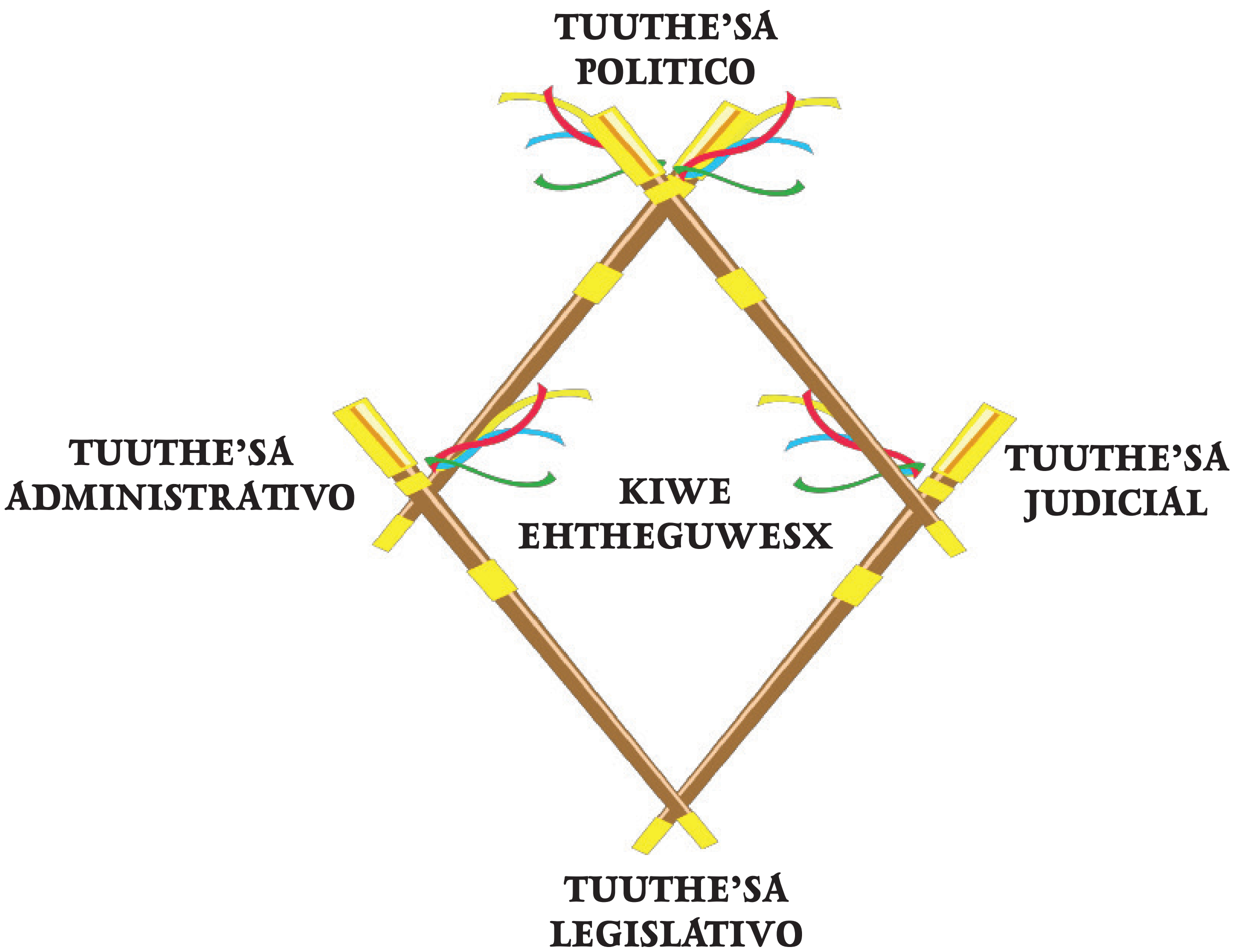
Se requiere hacer mayor relevancia de los conocimientos y saberes espirituales ancestrales del mundo nasa de los thê wala, para potenciar y fortalecer el sistema de gobierno propio, son quienes guían, orientan, abren camino, previenen, planean y promueven el buen vivir armónico wêt wêt fxi'zeya para permanecer armónicos en el territorio, en el espacio y en el tiempo baakaçxtepa,



FUNCIONES GENERALES DE LAS AUTORIDADES ESPIRITUALES

Su función es: observar, Orientar, guiar, Armonizar, prevenir, planear, equilibrar las energías negativas del hombre y la naturaleza desde la cosmovisión espiritual del mundo nasa, palabra de origen, la ley de origen, ley natural, derecho propio, derecho mayor y el cumplimiento del deber mayor TEE YUWE cumplimiento de la palabra; en coordinación con la autoridad ancestral política y territorial para el buen vivir comunitario, baakaçxtepa nesyu'ya permanecer y pervivir por siempre en el espacio y en el tiempo.

Propuesta de la estructura del sistema de gobierno propio



Funciones y competencias de la estructura de gobierno local Kiwe ehteguwesx:
Desde el componente político y sociocultural es una autoridad de carácter especial con plena autonomía para ejercer gobierno y autogobierno dentro de una jurisdicción territorial indígena; contará con cuatro órganos de poder:

- **Político:** Genera políticas de gobierno, autogobierno buscando la equidad colectiva para el buen vivir comunitario en el marco de los planes de vida.
- **Administrativo:** Administra territorio desde la integralidad y los bienes patrimoniales de la comunidad desde la cosmovisión del mundo nasa
- **Legislativo:** Mandata guiado por la sabiduría y conocimiento ancestral, espiritual desde la palabra de origen o ley natural, derecha propia y de la comunidad o nasa wala

- **Judicial:** Administra justicia desde la jurisdicción especial indígena JEI.

Importante :

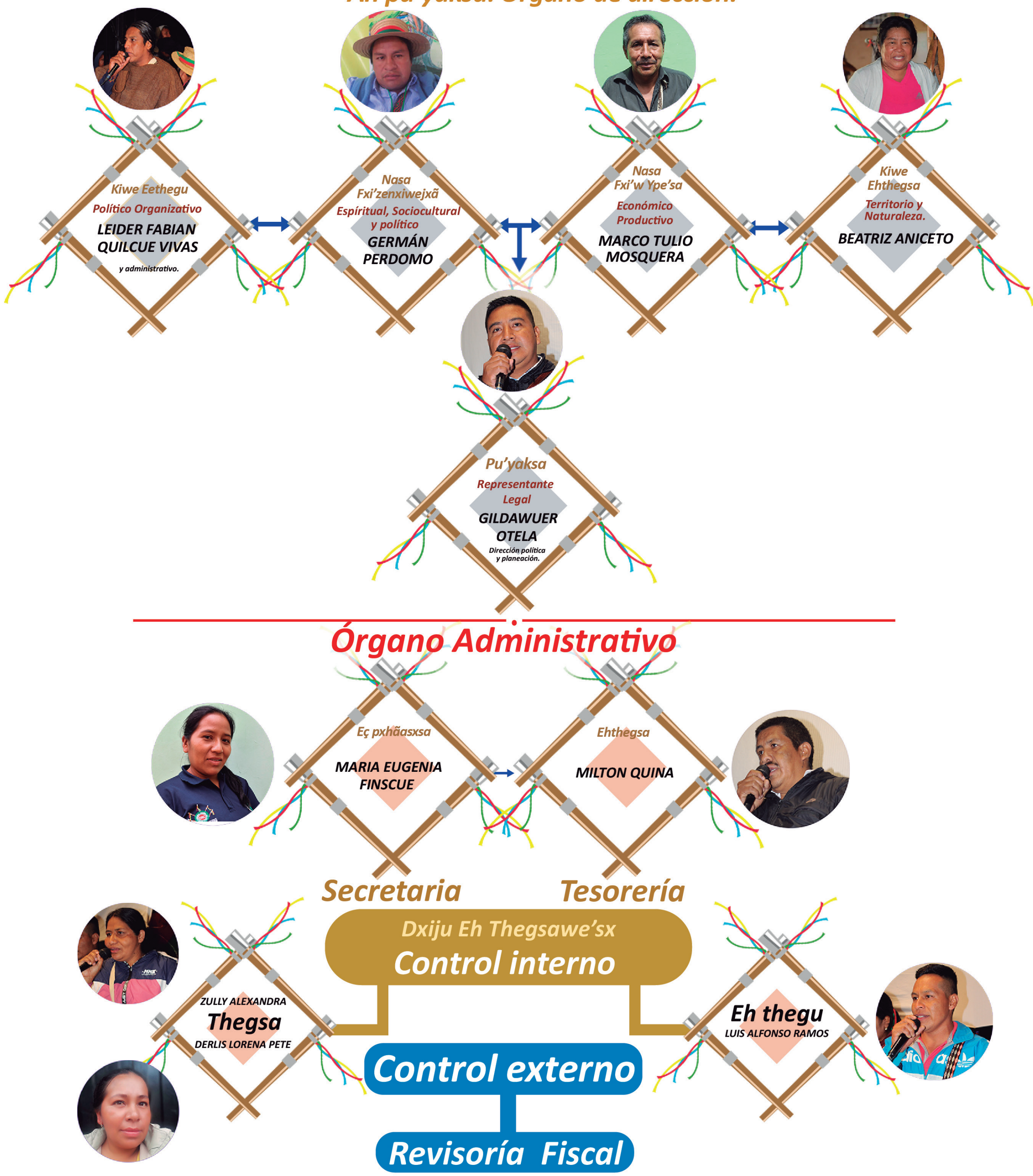
- Se debe realizar la selección y nombramiento mediante cateo por el thê wala
- La evaluación y seguimiento comunitario se realizará en el marco de un plan de trabajo en coherencia con el plan de vida

ESTRUCTURA ZONAL-ASOCIACION DE AUTORIDADES ANCESTRALES TERRITORIALES NASA ÇXHÂÇXHA: Kiwe ethegu we'sx ki Âh Pu'yaksa

Es una estructura política zonal de una asociación de autoridades de carácter especial y su función es apoyar, acompañar, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar los planes, programas y proyectos en coherencia con los planes de vida, no es autoridad, no mandata, no administra territorio, ni hace justicia.

Organigrama: Kiwe Eh theguwe'sxtxi Ãh pu'yaksa

Ãh pu'yaksa: Órgano de dirección.




1+1=
a+b=
a
÷
c/b
=
X

CONTENIDO

*"Porque allí en ese bosque solitario se encuentra
el libro de los Amores, el libro de la Sabiduría;
porque allí está la verdadera Poesía,
la verdadera Filosofía, la verdadera Literatura;
porque allí la naturaleza tiene un coro de cantos
que son interminables, un coro de filósofos,
que todos los días cambian de pensamiento,
pero que nunca saltan las murallas donde
está colocado el misterio de las Leyes
Sagradas de la Naturaleza".*

(Manuel Quintín Lame).

Introducción

El pueblo Nasa ha desarrollado, históricamente un conjunto de conocimientos y sabidurías como herramienta fundamental para la trasmisión de los valores culturales y los saberes ancestrales a través de la cotidianidad y ha sido transmitida de generación en generación; para la pervivencia como pueblo indígena con toda su diversidad cultural. Parte de estos conocimientos han sido olvidados y negados por la educación escolarizada impuesta a los pueblos indígenas hace más de un siglo, y solo recientemente desde las luchas colectivas comienzan a ser puestas en dialogo critico, contribución y complemento a los saberes no indígenas, que a su vez se han vuelto necesarios para pervivir.

Como parte del trabajo educativo, es necesario desarrollar metodologías apropiadas y contextualizadas al entorno en donde viven y enseñan las poblaciones indígenas. Sembramos el gusto, la emoción y el propósito de los pensamientos matemáticos a niños, niñas y adolescentes vitalizando su identidad y arraigo cultural, fomentando el respeto a la diversidad de formas de ser y pensar. Para ello, el Consejo de Educación de la Asociación de Cabildos Nasa Çxhâçxha abre espacios de formación y autoformación a los(as) dinamizadores(as) de las diferentes instituciones educativas que tienen a cargo la enseñanza/aprendizaje de los pensamientos matemáticas y áreas relacionadas. El presente documento es el módulo de apoyo del ciclo de formación de la línea Didáctica de la Matemática para el año 2021 (Secundaria), el cual contiene objetivos, justificación, actividad y lecturas o ejercicio a desarrollar durante los espacios de formación los días XXX de Mayo de 2021

Objetivo

- Profundizar con maestros y dinamizadores los aspectos teóricos-prácticos de la didáctica de la matemática alrededor de los campos del saber específicos de la Educacion Matemática, desde una perspectiva propia.

Objetivos específicos

- Generar espacios de discusión e intercambio de experiencias alrededor de las didácticas de las matemáticas que utilizan dinamizadores participantes.

- Profundizar aspectos teóricos-prácticos de la didáctica de la matemática que permitan a los docentes trabajar con el bilinguismo a nivel de secundaria .

- Diseñar recursos de aprendizaje a través de espacios de diálogo y trabajo colaborativo por parte de los dinamizadores.

Justificación

El seminario-taller de Didáctica de las Matemáticas propone el abordaje de opciones teórico-prácticas en el marco de la Didáctica de las Matemáticas bajo dos condiciones. Por un lado, la necesidad de actualizar a los participantes en relación con algunos avances de la didáctica específica; y, por otro lado, la importancia de repensar la propia práctica educativa como un proyecto de permanente cualificación e investigación. Desde el equipo pedagógico, consideramos pertinente continuar el enfoque propuesto para la línea de formación a maestros y maestras que tienen a su cargo áreas, materias o núcleos relacionados con los pensamientos matemáticos. Por tanto, para el 2021, la línea de formación retoma y profundiza elementos de la didáctica de las matemáticas. Teniendo como punto de partida los principales problemas y dificultades que se encuentran en el ámbito educativo formal; como también, generando espacios sistematización de experiencias de acuerdo con el contexto sociocultural.

Una de las actividades pendientes dentro de la línea de formación del 2017 y 2019 fue abordar los contenidos y discusiones sobre la didáctica de la matemática en contextos específicos de los estudiantes, retomando sus conocimientos previos y el manejo de nociones/operaciones. Ya que el fin de la educación no es que los estudiantes aprendan matemáticas para responder a las pruebas, sino es el de desarrollar capacidades y empoderar a los estudiantes para que intervengan matemáticamente su realidad y la transformen (Radford, 2006). Siguiendo esta idea, los Módulos de formación plantean profundizar sobre el tipo de aprendizaje que se incentiva en las escuelas tradicionalmente y pretendemos presentar alternativas desde algunos enfoques sociopolíticos de la educación matemática como son: Etnomatemática y la educación matemática critica.

En particular, en este ciclo de formación se reflexionará con los participantes en torno a cuestiones didácticas fundamentales que tienen que ver con la búsqueda de respuesta a las preguntas ¿cómo organizar las actividades de clase para alcanzar un aprendizaje significativo? y ¿cómo hacerlo de una manera eficaz, pertinente y flexible la enseñanza de las matemáticas?

Actividades

Fecha	Hora	Actividad	Responsable
DIA 1	8:00-8:30am	Reflexión espiritual Cantos de resistencia	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos
DIA 1	8:45-11:30	Actividad de contextualización del Movimiento Indígena, Sistema de Gobierno Propio y la Educación Propia	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos
DIA 1	14:00-15:30	Socializar los compromisos, experiencias y trabajos realizados por los docentes asistentes a los módulos de formación anteriores.	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos
DIA 1	15:45-17:00:	Principios del aprendizaje activo y de los ambientes de aprendizaje de las matemáticas	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos. Aldo Parra.
DIA 2	8:00-8:15	Reflexión espiritual."	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos
DIA 2	8:15-9:30	Taller 1a. Matemáticas y pueblos indígenas •Discusion "Cuando 1 mas 1 no da 2"	Aldo Parra
DIA 2	10: 00-12:00	Taller 1b. Desafíos pedagógicos para hacer que las matemáticas sean relevantes Lluvia de ideas y primera versión del recurso a elaborar.	Aldo Parra y docentes o dinamizadores asistentes
DIA 2	14:00-16:00	Taller 2. Experiencias de trabajo activo en Matemáticas • Probabilidad • Proporcionalidad.	Aldo Parra
DIA 2	16:00-17:00:	Versión final del recurso a elaborar	dinamizadores asistentes
DIA 3	8:00-8:15	Himnos	Coordinadores de la Línea de Formación

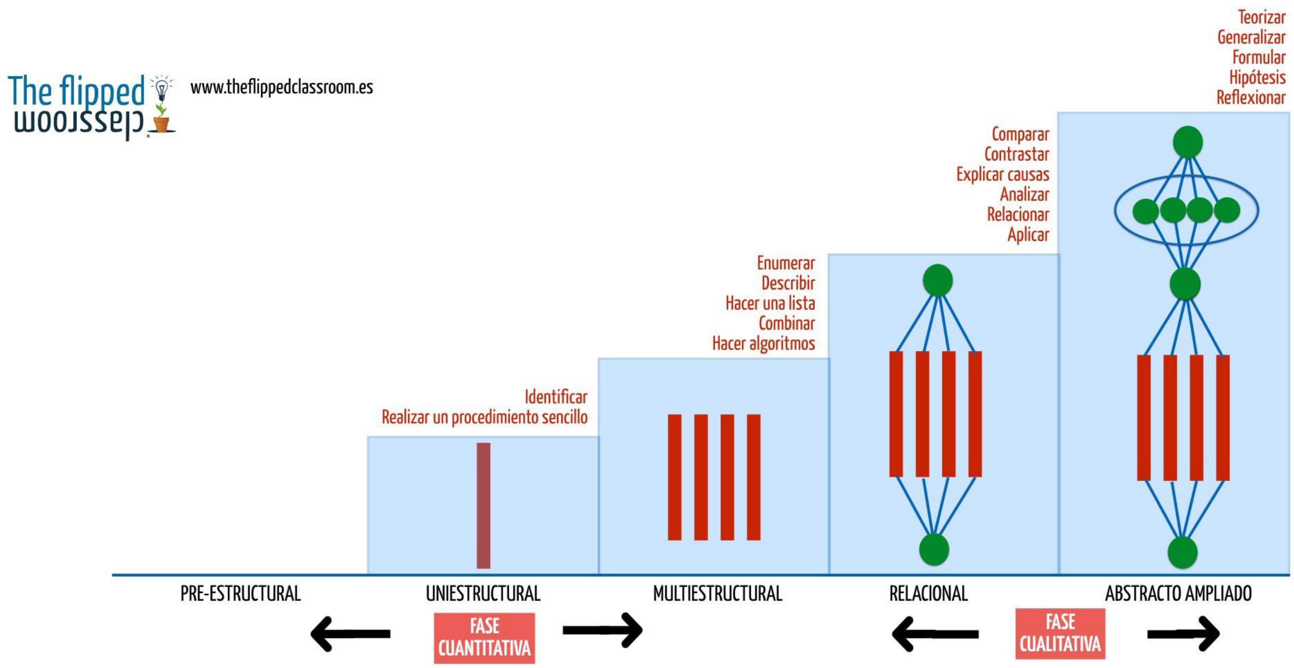
DIA 3	8:15-9:15:	Leyendo la sociedad de hoy con las matemáticas. Experiencias de modelos matemáticos	Aldo Parra
DIA 3	9:30-12:30	Taller 3. Identificación de modelos operando en el contexto •Lluvia de ideas y primer versión del recurso a elaborar	Aldo Parra y docentes o dinamizadores asistentes
DIA 3	14:00-15:30	Taller 4 Desafíos lingüísticos para la enseñanza de las matemáticas	Aldo Parra y docentes o dinamizadores asistentes
DIA 3	15:30-16:30	Versión final del recurso a elaborar Socialización de los trabajos	dinamizadores asistentes Apoyos Pedagógicos
DIA 3	16:30-17:00	Evaluación	Coordinadores de la Línea de Formación – Apoyos Pedagógicos

Áctividades o Ejercicios – Línea de Formación Didáctica de la Matemática

Las actividades o talleres que se realizan durante el primer ciclo de formación de la Línea de Didáctica de la Matemática son una introducción teórico-práctica a los enfoques sociopolíticos de la educación matemática, como propuestas para la investigación y la didáctica en Tierradentro. Para esto, se presentan diferentes ejercicios didácticos o experiencias investigativas, las cuales abordan desde diferentes perspectivas los lenguajes matemáticos. A continuación, se expone un breve resumen temático de cada taller o actividad a realizar.

0. Principios del aprendizaje activo y de los ambientes de aprendizaje de las matemáticas

Para darle continuidad al proceso iniciado desde 2018, se recapitularán los fundamentos del aprendizaje activo y la taxonomía SOLO (estructura del resultado de aprendizaje observado) de Jhon Biggs



1. Matemáticas y pueblos indígenas

Las matemáticas han sido presentadas como la expresion mas elevada de la racionalidad humana, libres de elementos culturales y sociales y útiles para cuantificar con objetividad cualquier problmea. Esta parte de la jornada nos llevará a estudiar esta situacion y a ponerla en contraste con las culturas indígenas, sus formas de pensameinto y sus valores. Para eso será importante comentar entre los participantes el texto: "CUANDO 1+1≠2: PRÁCTICAS MATEMÁTICAS EN EL PARQUE INDÍGENA DEL XINGU" escrito por Mariana Leal Ferreira

1b Matemática y su pedagogía en contextos indígenas

Para aprender matemáticas es necesario aceptar y practicar unos valores que aparentan ser desligados de cualquier cultura, pero la experiencia de enseñanza en comunidades indígenas nos muestra que esos valores no son tan sencillos de aceptar y que a veces entran en conflicto con las formas en que las culturas educan a sus integrantes. Este espacio de trabajo será destinado a compartir entre dinamizadores las reflexiones y desafíos que ellos mismos han alcanzado a través de su experiencia y considerarlos como elemento orientador para la formulación de recursos de aprendizaje.

2 Experiencias de trabajo activo en matemáticas

Para dar continuidad a las actividades de matemática realizadas en los módulos anteriores de la línea de formación en 2018 y 2019, se aplicaran y estudiarán propuestas de sesiones de trabajo en los que se busca el aprendizaje activo. Para este taller se construirá el material con los mismos docentes, para que lo puedan llevar a sus instituciones posteriormente. El objetivo primordial está en alcanzar reflexiones acerca de las posibilidades y limitaciones que cada material genera, en temas como la probabilidad, la geometría y la proporcionalidad.

3. Identificación de modelos operando en el contexto

El saber matemático tiene valores que parecen contrarios, por una parte es muy teórico y abstracto y por otra parte es muy concreto al describir partes de la realidad con precisión y aplicarse a muchos fenómenos naturales y sociales. Padres y maestros aconsejan a los estudiantes sobre la importancia de las clases de matemática porque sirven para la vida diaria.

Este taller abre un espacio para reflexionar conjuntamente con los docentes acerca del papel que las matemáticas tienen en la construcción actual de estado, sociedad y comunidad. Los dinamizadores trabajaran en grupos para explorar parte de estas experiencias y proponer actividades de trabajo en aula y con comunidad. Se pretende dar nuevas herramientas a los docentes para identificar y apreciar las formas en que las matemáticas están estructurando la vida de las comunidades y de los estudiantes.

4 Desafíos lingüísticos para la enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas tiene que ver con dominar de manera creativa un lenguaje y una escritura para los conceptos. Los estudiantes en general tienen procesos complejos de desarrollo para adquirir tal dominio, pero en particular los estudiantes bilingües, y aun mas los indígenas, tienen características propias, que pueden ser vistas como un obstáculo para el aprendizaje, se brindarán herramientas prácticas para la enseñanza de las matemáticas en cont4extos bilingües y se usarán para apoyar el recurso de aprendizaje que los docentes trabajarán ese día.

Socialización recursos . Exploraciones sobre la matemática para una educación propia

Los dinamizadores socializarán las versiones finales de las actividades que estuvieron diseñando y puliendo en las jornadas de trabajo. Los demás participantes comentarán y complementaran sobre cada recurso propuesto .

Evaluación taller recursos . Exploraciones sobre la matemática para una educación propia

Los dinamizadores darán sus sugerencias y consideraciones sobre las actividades del taller, en función de si se consiguieron los tres objetivos específicos de la línea de formación en matemáticas. La evaluación buscará establecer la utilidad que los docentes pueden identificar en cada uno de los conceptos trabajados en el módulo.

¿Cuáles actividades de su trabajo con los niños pueden desarrollar aprendizaje activo? Cuales desarrollan un aprendizaje pasivo?

¿Qué elementos de la matemática indígena Nasa están siendo ignoradas dentro de la escuela? Cuales faltaron por mostrar en el taller?

¿Qué características de aprendizaje hacen particulares a los estudiantes de su comunidad e institución ? algunas de ellas fueron mencionadas en el módulo?

¿Cuales son las nociones fundamentales para calcular una probabilidad? El tallerista presentó ejemplos de cálculo?

¿Por qué es importante para el estudiante identificar el uso de modelos matemáticos en procesos sociales?

¿Cuales herramientas aportadas en el taller para trabajar en matemáticas con el español y el nasayuwe le parecen mas importantes? ¿Por qué? ¿cuáles le parecen mas difíciles para trabajar en su institución?

De los recursos creados por sus compañeros, ¿Cual le parece el mejor formulado?

Lecturas de Apoyo – Línea de Formación Didáctica de la Matemática

Ferreira, M. K. L. (1993). Quando 1+ 1≠ 2: práticas matemáticas no Parque Indígena do Xingu. Cadernos de Campo (São Paulo 1991), 3(3), 30-46

Skovsmose, Ole (2012). Escenarios de investigación. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (pp. 109-130). Bogotá: una empresa docente.

Villavicencio Ubillús, M. (2014). Memoria del Seminario Internacional Educación Matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística.

Anexo 1. Lectura

CUANDO 1 + 1≠2: PRÁCTICAS MATEMÁTICAS EN EL PARQUE INDÍGENA DEL XINGU[1]

Mariana Kawall Leal Ferreira

Resumen: Este relato etnográfico de la actividad matemática de los Kayabi, Suyá y Juruna del Parque Indígena de Xingu, Mato Grosso, muestra la aritmética desarrollada en un contexto social específico - el Puesto Indígena de Diauarum. Trata de los significados, los valores, las propiedades simbólicas y las tensiones entre dos fenómenos de intercambio contrastantes: el principio de reciprocidad (la obligación de dar, recibir y retribuir) y la acción económica capitalista (el beneficio como fin en sí mismo). La teoría de la práctica propuesta por Lave (1988) -que incluye las nociones de actividades múltiples y el concepto de recursos estructurantes- ilumina la forma en que los actores sociales generan y resuelven los dilemas aritméticos. La articulación de los principios de reciprocidad y acumulación de riqueza desafía la universalidad e incorregibilidad de las "matemáticas reales", proponiendo un enfoque dialéctico y transformando las matemáticas en un producto de trabajo social y elaboración simbólica.

Palabras clave: Etnomatemática - Etnología - Etnociencia - Kayabi - Suyá - Juruna.

Sentado en la playa de arena blanca del río Xingu, el jefe Carandine Juruna selecciona cuidadosamente las flechas de bambú que acaba de intercambiar por cerámica con los indios Kayabi de una aldea situada río arriba. Separando las distintas flechas de caza de peces, aves y mamíferos según las características de las puntas, el hombre de 60 años reserva un número de flechas para cada núcleo familiar que contribuyó con las vasijas y ollas de cerámica intercambiadas con los Kayabi. Las familias numerosas son privilegiadas en la calidad y el número de flechas que ganan, también los buenos cazadores, los alfareros, los ancianos y los indios Juruna que tenían crédito con los Kayabi[2] . .

1 Texto traducido del portugues al español por Jhonatan Buriticá. Revisado por Aldo Parra

2 Dedico este trabajo a mi padre, el físico teórico Jorge Leal Ferreira, que supo desarrollar en mí, desde la infancia, el gusto por las matemáticas.
A mis colegas de la Escuela Diauarum, a los Kayabi, Suyá, Juruna, entre otros grupos Xinguanos, y especialmente a Nunu Juruna, mi profesora de tejido en el Xingu, debo el desafío y el estímulo para dedicarme a la etnomatemática como área de conocimiento privilegiada para la comprensión de los valores y propiedades simbólicas de las matemáticas. Agradezco a mi hermano Carlos K. Leal Ferreira y a mi amigo João Biehl, compañero de estudios en la Universidad de California, Berkeley, sus valiosas sugerencias y su lectura crítica del manuscrito.
Esta investigación ha sido financiada con recursos de la FAPESP, la CAPES y el CNPQ.

Los Juruna asienten con la cabeza mientras el jefe distribuye la mercancía. Comentan la buena calidad de las puntas, el bambú, las plumas, la cera y la embira que utilizan los Kayabis para fabricar las flechas. El aspecto económico de la transacción es sólo una característica de este sistema colectivo de intercambio; es decir, la transferencia de riqueza es sólo un elemento de un contrato más general y duradero. Este "sistema total de servicios" (Mauss, 1990(1950):5) revela toda la estructura crediticia de la comunidad, incluyendo las asociaciones simbólicas, interpersonales, económicas y emocionales que se extienden mucho más allá del intercambio exclusivo de propiedades o riqueza. En el contexto de este drama público, hay un sentimiento amistoso entre Carandine y su pueblo. No está en juego la equidad en la distribución de los bienes del jefe, ni la preocupación por el beneficio inmediato en este vasto sistema de servicios ofrecidos y recíprocos.

Mientras los indios dividen y distribuyen las flechas, un funcionario de la Fundación Nacional del Indio (Funai) que se encuentra cerca maneja su calculadora y fija el precio de cada flecha que pretende comprar a los Juruna y revender en Brasilia. El razonamiento de Antonio se basa en el beneficio que espera obtener vendiendo "artesanías" indígenas. Mostrando el número en cruzeiros[3] , Antonio se enfurece cuando Tarinu Juruna, hijo de Carandine, constata que sólo están a la venta siete flechas y no las 20 que quiere el funcionario y por las que Antonio está pagando un total de 40 cruzeiros. El indígena calcula y pide un precio "exorbitante", injustificable para Antonio, que arruga y tira el papel donde Tarinu había hecho los cálculos. El funcionario está indignado:

"Vine desde Brasilia para ayudarlos y ahora quieren engañarme? ¿Dónde has oído que 7 por 2 es igual a 125? Ya he pacificado más de 500 indios en mi vida. ¡He tenido malaria más de 100 veces en 20 años y ustedes me quieren cobrar 125 cruzeiros por 7 flechas! Podría comprar flechas exactamente como estas en cualquier lugar de Brasilia por 2,50 cada una. Ustedes son unos indios perezosos y no saben nada de dinero, ni de comprar y vender. Siempre he oído que los indios son demasiado estúpidos para aprender matemáticas, y lo son".

El eco de los remos de los Juruna se escucha en la distancia mientras las canoas se dirigen río abajo de vuelta a la aldea de los Juruna. Tarinu permanece en la orilla del río. Su principal objetivo como alumno de la Escuela Diauarum[4] es aprender matemáticas "para que el hombre blanco no siga haciendo trampas con los números". A la mañana siguiente, Tarinu presenta a sus compañeros el dilema aritmético al que se enfrentó al calcular el valor de las flechas para Antonio. Los recursos de estructuración para resolver el "problema" son un claro ejemplo de la especificidad de la práctica aritmética en una situación concreta. En otras palabras, la noción de actividades múltiples en acción y la articulación proporcional de los recursos estructurantes conforman procesos que generan y resuelven dilemas aritméticos (Lave 1988:98).

3 El cruzeiro era la unidad monetaria de la época. Fue sustituido por el real en julio de 1994.

4 La Escuela Diauarum fue fundada en el Puesto Indígena Diauarum en 1980 por los Juruna, Kayabi, Suyá, Panara y Trumai del Parque Indígena Xingu.

Estos mismos dilemas cuestionan, a su vez, la realidad inmutable de las “verdaderas matemáticas”, que afirman que 1 + 1 = 2 en cualquier momento y lugar. Institucionalizada en la tarea de resolución de problemas en las escuelas, esta interpretación “racional” de la aritmética exige resultados estandarizados y “correctos”. Esta es una de las razones del fracaso de los individuos cuando intentan resolver problemas aritméticos, especialmente en situaciones interculturales (Ferreira, 1992). “Los indios no aprenden matemáticas”, intentó enseñar la directora del Departamento de Educación de Funai en 1984. Esta creencia es compartida por los profesores de las escuelas indias de todo Brasil. Como han demostrado varios autores (Lave, op. cit.; Crump, 1992; Carraher et al.1991; D'Ambrosio, 1990), las propiedades “universales” atribuidas a las matemáticas están lejos de ser verdades eternas. Más que una propiedad “natural” de las matemáticas, la incorregibilidad se construye socialmente, un logro social y artístico (Lave, ibíd.:125).
Tarinu explicó a sus compañeros de clase cómo resolvió el “problema”:

> *“Antonio quería comprar 20 flechas, pero nosotros sólo queríamos vender 7 porque nosotros necesitamos flechas para cazar y pescar y él no. Antonio quiere hacer dinero a costillas nuestras, vendiendo flechas a los blancos en Brasilia. Sabemos que él vende las flechas por mucho más de lo que compra y por eso, en vez de venderle por 2 cruzeiros, decidimos vender por 5 cruzeiros cada una. Esto sería 7 veces 5 es igual a 35. Pero Antonio nos debe dinero por las 6 ollas de barro que compró el mes pasado y no pagó. Son 12 por cada olla, así que 6 por 12 es igual a 72. También nos debe 18 cruzeiros por el ciervo que matamos para él la semana pasada, que se comió solo y durante días. Así que 35 más 72 más 18 hacen 125. Pero Antonio no aceptó este precio, ya que es un hombre que sólo piensa en enriquecerse a nuestra costa. No nos pagó los 125. Es decir, 125 menos 125 es igual a cero”.*

A continuación, Tarinu mostró el papel rayado en el que desarrolló los cálculos realizados:

7 flechas a 5,00 cada una = 0
7x5=35,00
6x12=72,00
18,00

35,00 + 72,00 + 18,00 = 125,00
125,00 - 125,00 = 0

El dilema aritmético de Tarinu es un ejemplo de cómo se constituye el conocimiento en relación con un mundo vivido y experimentado en la práctica. Antes de continuar el análisis de la articulación de los recursos estructurantes relativos al caso estudiado - algoritmos aprendidos en la escuela, principios de reciprocidad, aspectos del capitalismo- examinaremos la constitución del campo social específico en el que se constituye de forma práctica el conocimiento matemático.

“Al principio, el hombre blanco intentaba acabar con nosotros utilizando armas, látigos y enfermedades. Ahora utiliza números” (Kuiussi Suyá, noviembre de 1981).

Los Kayabi, Suyá y Jurunay[5] que viven y/o trabajan alrededor del Puesto Indígena de Diauarum están inevitablemente ligados a un mundo de números. Proteger la reserva contra los invasores y reclamar la posesión de un territorio inmemorial, por ejemplo, requiere comprender aspectos cartográficos como la escala y el área. El funcionamiento del radiotransmisor implica también la compra de gasolina para el generador que carga la batería; cargar la batería un determinado número de horas, encender la radio en el momento adecuado; escoger el número de la frecuencia, el número de palabras del mensaje, la hora de transmisión, etc. Administrar el puesto de salud local o saber cómo administrar los medicamentos contra la malaria, la tuberculosis o incluso un resfriado, implica comprar medicamentos, pagar a los profesionales médicos, recetar, medir o tomar cantidades específicas de medicamentos. Los indígenas empleados por Funai como enfermeros, pilotos de barco, conductores o asistentes de oficina manejan las nóminas y los extractos bancarios; el manejo del dinero es también una preocupación constante para todos los que venden y compran productos en la región.

"Las preguntas de los hombres blancos siempre comienzan con cuánto o cuándo. Quiere saber cuánto tiempo he vivido en el Diauarum, cuándo nací, cuántos hijos he tenido, cuánto gano. El mundo de ustedes es un mundo de números". (ibid.)

Entre 1981 y 1984, trabajé como profesora en la escuela de Diauarum. Otros no indígenas -enfermeras y dentistas, por ejemplo- también vivían allí. La zona era visitada con frecuencia por profesionales de la salud de São Paulo y Brasilia, así como por turistas invitados por el administrador del Parque del Xingu. Desde la creación oficial del Parque en 1961, las autoridades brasileñas, sus amigos, ministros e incluso presidentes de otros países habían volado al Xingu para ser testigos del "bien" que el gobierno federal estaba haciendo al cuidar de las últimas "reminiscencias de los salvajes". Se pidió a los indígenas, evidentemente desnudos, que interpretaran sus "danzas tradicionales", que se habían hecho legendarias en llamativas cartas postales. A cambio de estas exóticas actuaciones, se distribuían caramelos a los niños, calzones a las mujeres y cigarrillos y encendedores a los hombres. Además, el "trueque" entre indígenas y no indígenas incluía aves y flores raras (normalmente orquídeas), cestería, cerámica, collares y anillos de coco frente a cajas de cerillas, gafas de sol, camisetas y, finalmente, dinero, cuando el descontento de los indios solía ser total. Los discursos de las autoridades en estas ocasiones eran igualmente grotescos, invariablemente basados en estimaciones y porcentajes: cuánto dinero había gastado el gobierno federal para mantener vivos a los indios ("privilegiados en comparación con las comunidades de las favelas"); las tasas de natalidad y mortalidad ("no están tan mal después de todo"); la área real del Parque ("demasiada tierra para tan pocos indios"); etc.

No es nada nuevo que nuestras vidas se hayan transformado en un "problema aritmético" (Simmel 1987). El significado de la imposición de una cultura numérica a pueblos que hasta hace poco no se orientaban ostensiblemente por los cálculos es una cuestión aún no suficien-

5 La población Kayabi en el Parque Indígena de Xingu es de 526 individuos; Suyá: 165; y Juruna: 132. La población total del parque es de 3101 indígenas (CEDI/PETI 1990:57).

temente discutida. Dar sentido a un mundo numérico va mucho más allá de las relaciones exclusivas entre elementos aritméticos; es decir, significa mucho más que la comprensión de sistematizaciones estandarizadas de relaciones cuantitativas. Según Lave (op. cit.:120), las relaciones entre los elementos aritméticos y otros intereses del mundo cotidiano son generalmente iguales o más importantes de lo que son las relaciones aritméticas exclusivas entre esos mismos elementos. Esto se debe a que las relaciones cuantitativas están intrínsecamente ligadas a las actividades cotidianas. Identificar cuáles son estos intereses es esencial para entender cómo se desarrolla la aritmética en acción en diferentes contextos socioculturales y, en este caso particular, en una situación de encuentro entre diferentes culturas.

"Saber un poco de matemáticas nos facilitó la vida... A decir verdad, los números ya no me dan miedo. Lo que hay detrás de los números, lo que realmente piensan los blancos, es más importante que sumar o restar" (Aturi Kayabi, antiguo profesor de la escuela de Diauarum en junio de 1990).

La diversidad de las estrategias de razonamiento matemático procede de la articulación de diferentes cosmovisiones -el mundo socialmente constituido y sus fundamentos cosmológicos- y de la experiencia cotidiana de los individuos en acción. En otras palabras, las diferentes culturas e individuos de cualquier contexto cultural proceden de manera diferente en sus esquemas lógicos, en la forma en que manejan "las cantidades y consecuentemente los números, las formas y relaciones geométricas, las medidas, las clasificaciones", etc. (D'Ambrosio 1990:17). Esto es exactamente a lo que se refería Aturi Kayabi cuando decía "lo que hay detrás de los números"; es decir, "lo que realmente piensan los blancos" marca la diferencia cuando se manejan cantidades -cuánta tierra y cuánto dinero tienen derecho o merecen los indígenas, por ejemplo.

La intención es abordar, en este artículo, un aspecto específico de la actividad matemática que tiene lugar en el Puesto Indígena de Diauarum. En este lugar, existen al menos dos formas básicas de intercambio de bienes o mercancías que conforman la actividad matemática: el sistema de reciprocidad y la acción económica capitalista. Durante las múltiples actividades diarias que tienen lugar en Diauarum, los principios de estas dos formas de intercambio son articulados proporcionalmente por los individuos para satisfacer intereses específicos. Sin embargo, surgen ciertos conflictos y tensiones cuando las partes involucradas en las transacciones -como los Juruna y el empleado de Funai citados anteriormente- privilegian diferentes recursos de estructuración para generar y resolver dilemas aritméticos.

Estas tensiones se hicieron evidentes de inmediato durante las clases de matemáticas en la Escuela Diauarum, inaugurada por los Kayabi, Suyá y Juruna en enero de 1981. Los líderes indígenas Mairawê Kayabi, Kuiussi Suyá y Carandine Juruna invitaron a la profesora a ayudar a las comunidades a aprender a leer, a escribir y a manipular los números. Afirmando que "los indios educados eran un dolor de cabeza" y que "no tiene sentido enseñarles matemáticas a los indios, son demasiado burros", los funcionarios de la Funai autorizaron a regañadientes el ingreso de la profesora en el Parque Indígena de Xingu, pero finalmente, tras un período de seis meses de negociaciones entre los líderes indígenas y la Funai.

Durante el periodo inicial de conceptualización de la filosofía de aprendizaje en la Escuela de Diauarum, una de las principales preocupaciones expresadas por los Kayabi, Suya y Juruna fue hasta qué punto los indígenas pueden aprender matemáticas. Estaban especialmente interesados en saber "cuánta" matemática habían aprendido los Xavante durante los 18 meses que la profesora había pasado previamente en el pueblo, y si los conocimientos adquiridos les habían ayudado de alguna manera a recuperar el territorio tradicional de los Xavante y a demarcar la Reserva de Parabubure[6] . Los pueblos del Parque Xingu estaban inmersos en negociaciones con el gobierno federal sobre una gran porción de tierra (1050(km)^2.) que había sido cortada en el extremo norte del Parque. Estas negociaciones implicaban, entre otras cosas, acudir a documentos gubernamentales y mapas geográficos (como 80 títulos de propiedad de tierras vendidos ilegalmente a no indígenas dentro de las tierras indígenas), ampliamente codificados en términos numéricos. A los indígenas les correspondía entender los conceptos y la terminología específicos empleados en estos documentos, a fin de garantizar una relación menos desigual con los representantes de la sociedad brasileña mayoritaria[7] .

Mientras las autoridades de Funai dividían la cantidad de tierra reclamada por los pueblos del Xingu por el número de indígenas en la zona, obteniendo como resultado una "cantidad absurda de tierra por aborigen", los habitantes del Xingu multiplicaban el número de recursos naturales que los grupos locales necesitaban como medio de subsistencia para la población del Parque, lo que resultó en una "tremenda pérdida de riqueza ancestral, debido a la codicia de los usurpadores de tierras". Este es un claro ejemplo de la importancia de la relación entre los elementos aritméticos y los intereses variados, y de cómo las relaciones de la cuantificación están vinculadas a las actividades cotidianas. Cada parte estructuró el dilema de la distribución de la tierra en un problema específico: "¿cuánta tierra vamos a dar a un número tan pequeño de indios?", se preguntaba el gobierno federal, mientras que los indígenas se preguntaban: "¿cuánto territorio tradicional se nos está robando?"

Una vez que la profesora tomó conciencia de los conflictos que los Suyá, Kayabi y Juruna, entre otros grupos xinguanos, y pasaron por el proceso de familiarización e interacción con un mundo numéricamente ordenado, conducido por medio de cálculos, fue posible darse cuenta de que las matemáticas significaban para estas sociedades mucho más que los algoritmos aprendidos en la escuela. La aritmética que se enseña en las aulas generalmente reduce las relaciones cuantitativas a actividades de resolución de problemas que hacen uso de algoritmos estandarizados, para encontrar respuestas "correctas" y "racionales". Sin embargo, hay significados y valores, atribuidos a los sistemas cuantitativos y a su uso previsto en nuestra sociedad, que determinan no sólo la solución adecuada al dilema aritmético, sino también toda la conceptualización de lo que es un "problema". Desgraciadamente, como señala Lave (op. cit.: 127), en la escuela se transmiten a los niños sistematizaciones estandarizadas de las relaciones cuantitativas, caracterizadas específicamente como medios instrumentales para alcanzar objetivos

6 La Reserva Indígena de Parabubure, situada en el estado de Mato Grosso, fue demarcada oficialmente en 1980. Actualmente, la población de la reserva es de 2700 Xavante (CEDI/PETI op. cit.:55).

7 Véase Lea & Ferreira (1985:246-258) para un análisis detallado del conflicto que culminó con la demarcación de las tierras reclamadas y también con la creación, en 1984, del Área Indígena Kapoto.

definidos fuera del contexto escolar, y se enseñan como si dichas relaciones no tuvieran valor simbólico o connotaciones sociopolíticas.

En una situación de contacto intercultural como la descrita en este trabajo, esta cuestión se amplía porque, según el argumento desarrollado, los principios que rigen los sistemas de intercambio en las sociedades que se basan en la reciprocidad entran en conflicto con los que tienen base capitalista. Invariablemente, los dilemas relacionados con el intercambio o la comercialización de bienes formaban parte de los "problemas" que presentaban los mayores desafíos para los Kayabi, Suya y Juruna durante las actividades diarias y escolares en el Parque Xingu.

Los Juruna, Kayabi y Suyá en acción: la actividad matemática en la práctica

La teoría de la práctica en la que se basa este análisis de la actividad matemática en el Puesto Indígena de Diauarum sugiere un enfoque de la cognición diferente al desarrollado por las teorías cognitivas. Estos reducen la aritmética, la lógica y los cálculos monetarios, en general, a ejemplos de "pensamiento racional". Si la racionalidad es, como la define Sahlins (1976), una concepción cultural de significados, valores y un producto de circunstancias históricas, es cuestionable la idea de que la racionalidad representa un modo de pensamiento humano, un patrón universal de mentalidad superior, que no puede ser cuestionado (Lave op. cit.: 173)[8]

Dos proposiciones básicas sobre las capacidades cognitivas han guiado a esta investigadora en el área denominada "etnomatemática[9]" (D'Ambrosio 1990): 1) estas capacidades son universales (Piaget 1952), lo que a su vez supone que las diferencias culturales relativas a la cognición residen en mayor medida en las situaciones en las que se aplican procesos cognitivos específicos, y en menor medida en la existencia del proceso en un grupo cultural y su ausencia en otro

8 Aunque la capacidad de resolver problemas es un concepto clave de las teorías cognitivas, este documento no pretende teorizar sobre la cognición. La cognición no desempeña, según Lave (op. cit.), un papel fructífero en el análisis de la actividad cotidiana (matemática). El énfasis de este trabajo está en el contexto cultural de la resolución de dilemas aritméticos, tema al que se han dedicado varios estudiosos (Ferreira 1992; Lave op. cit.; Carraher et al, op. cit.; Cossio 1987; D'Ambrosio op. cit.; Crump 1992; Cole et al. 1971; entre otros). Los estudios de estos autores y el presente trabajo se oponen a las ideas de que la capacidad cognitiva de los individuos es estable, constante y teorizable, mientras que los contextos en los que se desarrolla esta capacidad son específicos, variables y no se pueden teorizar.

9 Según D'Ambrosio (op. cit:17-18), "la etnomatemática implica una conceptualización muy amplia de lo etno y de lo matemático. Mucho más que una simple asociación a las etnias, lo etno se refiere a grupos culturales identificables, por ejemplo, sociedades nacionales - tribales, grupos sindicales y profesionales, niños de una determinada edad, etc. -, e incluye la memoria cultural, los códigos, los símbolos, los mitos e incluso formas específicas de razonar e inferir. Asimismo, las matemáticas son vistas de una manera más amplia que incluye contar, medir, hacer cuentas, clasificar, ordenar, inferir y modelar: las etnomatemáticas se sitúan en una zona de transición entre la antropología cultural y las matemáticas que llamamos académicamente institucionalizadas, y su estudio abre el camino a lo que podríamos llamar matemáticas antropológicas".

grupo (Cole ét al. 1971:226)[10] ; y 2) la cognición se localiza en la forma en que se experimenta y se vive el mundo a través de la actividad contextualizada (Lave op. cit.:178)[11] .

Las teorías de la práctica, de las personas en acción dedicadas a actividades cotidianas contextualizadas, entienden la “cultura” como el orden constitutivo de un determinado contexto o siṭuacion y, por tanto, sitúan los conceptos de cultura y cognición en diferentes niveles del orden sociocultural. Esto significa que la cultura y la cognición no se refieren la una a la otra de forma directa, ni están aisladas de sus correspondencias con otros aspectos de, respectivamente, el orden constitutivo y el mundo vivido (Lave, ibíd.).

El proceso de generar y resolver dilemas aritméticos por parte de los pueblos indígenas del centro de Brasil sería considerado irracional y limitado, en términos de visiones mitológicas del “pensamiento científico”, si no incluyéramos en el análisis la práctica cotidiana estructurada por los individuos en acción. Es decir, considerando al individuo como un todo en acción. Marx, Bourdieu, Sahlins y Giddens recomiendan estudiar la práctica social en contextos de espacio y tiempo, haciendo énfasis en el impacto de la práctica en la estructura y viceversa.
A continuación, examinaremos los conceptos e intereses inherentes a las leyes que rigen los sistemas económicos recíprocos y capitalistas. El carácter híbrido de las matemáticas formuladas por los pueblos indígenas apunta a nuevas negociaciones entre los individuos y las comunidades indígenas que participan en acciones económicas y políticas.

Principios de reciprocidad: la obligación de dar, recibir y corresponder

Con la puesta de sol tiñendo de rojo la aldea de Tuba Tuba, a orillas del río Xingu, el jefe Carandine Juruna y su esposa saludan a sus invitados Kayabi y suyá, recién llegados al lugar para el caxiri. La mezcla de yuca, batata y maíz se fermenta durante días en el interior de botes especialmente fabricados para estas ocasiones. Al levantar las mantas para mostrar a los invitados lo generosa que es la ofrenda de Juruna, el olor agridulce que emana de la bebida espumosa provoca reacciones apasionadas tanto en los invitados como en los anfitriones. La sensación de embriaguez es intrínseca al sistema de intercambio Juruna, ya que, según las leyes de la reciprocidad, el ofrecimiento del caxiri significa el consumo y la retribución del producto (Lima 1986:18). En otras palabras, el caxiri promueve la sociabilidad de este encuentro colectivo. Mientras las mujeres Juruna atan las hamacas de los invitados a los troncos colocados en el patio central de la aldea, responden si los kayapó que viven río abajo también vendrán a la fiesta:

“Esta vez no. Ya hemos invitado a los Kayapó y a los Panará a un gran caxiri. Esta fiesta es para los Kayabi y los Suyá que nos dieron arcos, flechas, cuentas, algodón y nos invitaron a bailar en sus pueblos.

10 También citado en Ferreira (1988:5; 1992:143-144) y en Crump (op. cit.:22).

11 Este argumento también fue desarrollado por Tyler (1969); Cole et. al. (op. cit.); Carraher et al. (op. cit); D’Ambrosio (op. cit.); Luria (1990); entre otros estudiosos.

Los Kayabi han cosechado mucho maní este año, y algunos chicos Juruna quieren casarse con chicas suyas" (Nunu Juruna, enero de 1982).

Para los Juruna, no hacer invitaciones a fiestas o rechazar regalos ofrecidos por las comunidades locales significa rechazar alianzas políticas muy valoradas en este ámbito de las relaciones interétnicas. Estas alianzas han ido sustituyendo a las hostilidades que caracterizaron la fase inicial de la convivencia común en la zona demarcada como Parque Indígena del Xingu en 1961. Entre las décadas de 1950 y 1970, la mayoría de los pueblos que ahora habitan el Xingu Medio y Bajo fueron traídos de otras regiones por el gobierno federal, y comenzaron a compartir el territorio con grupos que habían habitado la zona durante siglos. Establecer ciclos de intercambio con los grupos vecinos de Xingu significa fortalecer las alianzas económicas y políticas mediante demostraciones de generosidad, solidaridad y acción autónoma. Desde el punto de vista político, y en relación con un ámbito social más amplio que se extiende más allá de los límites del Parque Xingu, tales vínculos valoran una identidad indígena colectiva y supracultural. Dicha identidad garantiza, según la nueva Constitución brasileña [12] , la posesión de los territorios tradicionales y el derecho a la diversidad sociocultural, entre otros logros.

En la aldea Juruna Tuba-Tuba, los Juruna, Kayabi y suyá se dedican a lo que Marcel Mauss llamó, en su famoso Ensayo sobre el don (1982 (1950), un "sistema total de entregas". Es a través de este sistema que "las colectividades se imponen obligaciones de intercambio y contrato entre sí. Lo que intercambian no es sólo la propiedad y la riqueza y cosas económicamente útiles. En particular, estos intercambios son actos de cortesía: banquetes, rituales, servicios militares, mujeres, niños, bailes, festivales y ferias en los que la transacción económica es sólo un elemento, y la transmisión de riqueza es sólo un elemento de un contrato más general y duradero".

En la comparación entre la "economía del regalo" y el sistema capitalista moderno es importante destacar un aspecto fundamental de la primera, que se opone a la esencia de la segunda: los bienes no se ofrecen principal o esencialmente con el fin de obtener un beneficio. Desde un punto de vista económico, esta transferencia de bienes puede parecernos totalmente carente de sentido ya que, como afirma Lévi-Strauss (1982: 94), "El beneficio esperado no es directo ni inherente a las cosas intercambiadas, como lo son el beneficio del dinero y el valor del consumo... Porque para el pensamiento primitivo, en realidad hay algo más de lo que llamamos "bien", aquello que lo hace conveniente para su poseedor o su comerciante. Los bienes no son sólo conveniencias económicas, sino instrumentos y realidades de otro orden, potencia, poder, simpatía, posición y emoción. El sabio juego del intercambio (...) consiste en un complejo conjunto de maniobras, conscientes o inconscientes, para adquirir garantías y protegerse de los riesgos en el doble terreno de las alianzas y las rivalidades.

En otras palabras, la obligación de dar, recibir y corresponder constituye, entre los diferentes pueblos indígenas, un sistema de prestaciones que se presenta no tanto en forma de transacciones puramente económicas sino, más bien, de dones recíprocos.

12 La Constitución más reciente fue promulgada en octubre de 1988.

"Los indios nunca progresarán, nunca aprenderán a ganar dinero. Son muy primitivos" (un habitante de "Bang-Bang" o de la ciudad de São José do Xingu, en febrero de 1990).

El contraste entre reciprocidad y capitalismo es fuerte entre los Juruna, Kayabi y Suyá, que frecuentemente realizan transacciones comerciales con los no indios en las aldeas vecinas al Parque Xingu, como Bang Bang[13] . Según Max Weber (1983:25), la naturaleza depredadora del sistema capitalista tiene un carácter irracional y especulativo, y puede ser dirigida a la apropiación, por la fuerza, principalmente en actividades generadas por conflictos sociales, como las guerras, o en forma de explotación fiscal continua de las poblaciones minoritarias.

La esclavitud es un modo de producción anticuado que sigue existiendo en la región de Mato Grosso, donde las mujeres son vendidas a los mineros y el precio se fija en función del número de dientes que posean[14] . La idea de que los indios del Xingu se contenten con producir lo estrictamente necesario para su propio consumo, sin preocuparse, en general, de producir excedentes, enfurece a los habitantes de Bang-Bang. Constantemente se refieren a la "pereza" de los indios para el trabajo manual pesado, y consideran que su "estupidez" los hace incapaces de realizar tareas intelectuales.

Hay casos notorios de explotación de indios por parte de los comerciantes locales. Informes como el de un chico de Kayabi insatisfecho con el resultado de su "venta" en 1983 son comunes en el Parque:

"Tuve que regalar casi la mitad de los plátanos que planté este año para pagar mi deuda con Tonhão. Para pagar 3 kilos de sal, 2 kilos de azúcar, un par de botas, 10 anzuelos medianos y 4 pilas grandes para mi linterna, tuve que darle 240 docenas de plátanos. Antes me había pedido 30 docenas, pero luego dijo que la inflación es demasiado alta y entonces tuve que pagarle más".

Uno de los aspectos del capitalismo es la obtención de riqueza a través de los beneficios generados en el comercio. Pero la gestión de esa riqueza o capital requiere cálculos. Las matemáticas -y un tipo muy específico de matemáticas- se convirtieron en un importante recurso estructurante para el surgimiento de las civilizaciones industriales. Según varios estudiosos (Weber op. cit.:28-9; Lave op. cit.:125; D'Ambrosio op. cit.:28; Tambiah 1991:18), la forma moderna occidental de capitalismo depende de la ciencia, especialmente de las ciencias naturales basadas en las matemáticas. Sin embargo, se trata de un proceso dialéctico, ya que el desarrollo de estas ciencias y de la tecnología en la que se basan llegó a recibir, según Weber (op. cit.:28), importantes estímulos de los intereses capitalistas en sus aplicaciones económicas prácticas.

---

13 Situado a 40 kilómetros al este del Parque Indígena del Xingu, al borde de la carretera BR-080, el nombre oficial del "Bang-Bang" es São José do Xingu.

14 Como pude comprobar personalmente en febrero de 1990, en el Puesto Indígena de Vigilância, en el Parque Xingu, al borde de la carretera BR-080. Una niña con "todos" los dientes en la boca se vendió, en su momento, por 40 dólares.

Las matemáticas académicamente institucionalizadas desarrollaron así un fuerte vínculo con el sistema capitalista, haciendo de la disciplina "un promotor de un determinado modelo de poder a través del conocimiento" (D'Ambrosio op. cit.:24).

Reificada como carrera y disciplina académica, la matemática, en opinión de Lave (op. cit.:125), fue idealizada y, por otra parte, dio forma y sustancia a una variedad de valores, significados y propiedades simbólicas colectivamente compartidas. El conocimiento de las matemáticas se utiliza como medida de la inteligencia. Este conocimiento produce, de acuerdo con Lave, una especie de verdad" contra la que no hay argumento posible y esto hace que las matemáticas sean una tecnología autorizada y el medio simbólico para garantizar la autoridad de la tecnología. Indica precisión, racionalidad y lógica fría, que se posiciona de forma refractaria a la intuición, la emoción y la expresión.

"Sé que quieres que use el signo menos aquí en lugar del signo más. ¿Dar siempre significa menos para los blancos?". (Wenhoro Suyá, marzo de 1982).

La dependencia del capitalismo de un sistema calculable acabó por equiparar el cálculo al pensamiento racional, capaz de producir un progreso basado en la renovación perpetua del beneficio. En este sentido, las connotaciones sociales, económicas y políticas de las matemáticas académicas determinan que comprar, pedir prestado, heredar, ganar, recibir, aceptar e incluso robar implican ganancia o beneficio, mientras que vender, prestar, donar, dar o pagar indican pérdida o daño. Traducidos a operaciones aritméticas, los conceptos de ganancia y beneficio son recursos estructurantes que requieren operaciones de adición o multiplicación, mientras que la pérdida y el daño requieren la sustracción o la división.

Tomemos, por ejemplo, el siguiente "problema aritmético" presentado a los Suya, Juruna y Kayabi en mayo de 1981:

"Anoche pesqué 10 peces. Le di 3 a mi hermano. ¿Cuántos peces tengo ahora?"

La elección de la operación aritmética a utilizar para resolver este dilema viene determinada, según la matemática académica, por un modo de pensamiento utilitario y racional. El hecho de dar 3 peces al hermano supone naturalmente restar 3 a 10, obteniendo 7 como respuesta correcta o lógica. Cualquier resultado superior a 7 se consideraría incorrecto e irracional.

Sin embargo, en la escuela de Diauarum, Tarinu Juruna obtuvo una respuesta diferente al "problema": "Ahora tengo 13 peces", dijo. Y explicó su razonamiento:

"Tengo 13 peces porque cuando le doy algo a mi hermano, me paga el doble. Así, 3 más 3 es igual a 6 (lo que su hermano le devolvería); 10 más 6 es igual a 16; y 16 menos 3 es igual a 13 (el número total de peces menos los 3 que Tarinu le dio a su hermano).

Robtokti Suyá también obtuvo "13" como respuesta, aunque procedió de forma diferente:

"Le di 3 peces a mi hermano, así que 10 más 3 es igual a 13"

Robtokti no aceptó el argumento de que dar el pescado, significaba tener "menos" pescado:

"Cuando los Suyá dan algo a alguien, no significa que nosotros nos quedemos con menos. Cuando le doy pescado a mi hermano, siempre me lo devuelve. Así que si tengo 10 y le doy 3, me dará más peces cuando vaya a pescar. Así que hago 10 más 3, no 10 menos 3.

La variedad de respuestas obtenidas por los indios a los dilemas aritméticos presentados en la Escuela de Diauarum era intrigante. Sin embargo, la explicación que cada uno dio del razonamiento formulado dejó claro que no se trataba de una cuestión de "incapacidad cognitiva", una reivindicación frecuente de los "educadores" en diferentes zonas indígenas de Brasil. La continuidad del trabajo y el análisis de las respuestas mostraron que los principios de reciprocidad (la obligación de dar, recibir y corresponder) estructuraron el razonamiento aritmético. "Regalar" pescado a un pariente no significa privarse de un bien, ya que el receptor está obligado a corresponder el regalo.

La forma en la que el bien o la mercancía son recíprocos puede variar. Las deudas anteriores, las relaciones de parentesco, las emociones personales, las alianzas políticas y otras asociaciones simbólicas, interpersonales y económicas entran en juego a la hora de generar y/o resolver (no exclusivamente) dilemas aritméticos. Estas asociaciones proporcionan recursos que estructuran las estrategias aritméticas desarrolladas. Además, la articulación proporcional de estos recursos por parte de los individuos de un mismo grupo cultural, o incluso en un contexto intraétnico, es responsable de la variación de las respuestas a un mismo dilema. Veamos cómo recursos estructurantes similares son articulados de manera diferente por dos niños Juruna al resolver el mismo "problema" aritmético (citado en Ferreira 1992:136-7):

"Gané 10 flechas de pesca del Kayabi. Perdí uno en el viaje de pesca y le di tres a mi cuñado. ¿Cuántas flechas he guardado?"

Tarupi Juruna estructuró así su estrategia aritmética:

$$10 + 3 = 13$$
$$13 - 1 = 12$$
$$12 - 10 = 2$$
$$2 + 7 = 9$$

Respuesta: 9 flechas.

La interpretación ofrecida por Tarupi tiene sentido según el sistema de prestación de servicios de Juruna -en este caso, el intercambio de bienes- y, también, según las relaciones interpersonales entre el muchacho y sus parientes, y con los Kayabi.

"Mi cuñado me pagará las 3 flechas de vuelta. Así que si Kayabi dio 10, yo obtengo 13. Cómo perdí uno en la pesca, tomó uno de trece. Pero resulta que le voy a pagar a Kayabi, le voy a dar 10 flechas también, así que me voy a quedar con 2. Luego le sumo las 7 que ya tengo en casa y me quedan 9 flechas.

Lavucia Juruna llegó a un resultado diferente:

$$10+9=19$$
$$19 + 6 = 25$$
$$25 - 1 =24$$
$$24 - 3 =21$$

"Ahora tengo 21 flechas porque ya tenía 9, así que 10 más 9 es igual a 19. Mi cuñado me va a devolver los 3 que le di más 3 que me debia. Son 19. Más 6 es igual a 25. Pero perdí una flecha en el río, así que ahora tengo 24. Como mi suegro ya me había dado tres flechas, entonces 24 menos tres es igual a 21.

Este ejemplo muestra cómo la articulación de los recursos estructurantes no varía uniformemente, como si todas las articulaciones posibles fueran igualmente probables. Lave (op. cit.:123) llegó a esta misma conclusión cuando analizó la actividad matemática de los individuos que compran en los supermercados. Según el autor, esto indica que las matemáticas están casi siempre estructuradas por la actividad de compra en el supermercado, en lugar de que los dilemas aritméticos generados en el proceso de compra están estructurados por las matemáticas (ibíd.). Entre los Kayabi, Juruna y Suyá, las matemáticas también están estructuradas por principios de reciprocidad y, como veremos más adelante, por la articulación de estos principios con los que estructuran el razonamiento capitalista.

"Si hay una cosa que el hombre blanco quiere, esa cosa es el dinero. Nuestra tierra, nuestras vidas, nuestros hijos, los bosques, los ríos y los lagos no son nada para el hombre blanco, sólo dinero. Por el dinero matan, mienten, roban, sufren y mueren .... Claro que queremos dinero, lo necesitamos ahora. Necesitamos dinero para comprar ropa, medicamentos, sal, pilas, ganchos y muchas otras cosas. Pero no queremos ser ricos como los blancos. Para mi pueblo, ser rico es vivir en nuestra tierra, pescar y cazar cuando queremos, tener nuestras fiestas, estar sanos y también poder decir lo que es mejor para nosotros mismos (Carandine Juruna, junio de 1990).

En esta sección examino los dilemas aritméticos que implican transacciones monetarias. Los "problemas" con el dinero se formulan con frecuencia en la Escuela de Diauarum, expresando situaciones vividas en contextos extraescolares, generalmente entre indios y no indios.

Volvamos, en primer lugar, a la transacción presentada en la apertura de este artículo, entre los Kayabi y los Juruna, que intercambiaron flechas y objetos de cerámica, y al papel del empleado de Funai Antonio en este proceso. Como se ha mencionado anteriormente, los aspectos de la vida de los pueblos xinguanos se han guiado cada vez más por las expresiones numéricas. En este contexto, el dinero se ha convertido, en cierto modo, en un mecanismo arbitrario para comparar, en términos cuantitativos, bienes distintos entre sí en una escala que les sería común. En términos aritméticos, esto significa que el dinero se convierte, según Crump (op. cit.: 92), en una especie de "denominador común" que reifica el valor en términos de unidades reconocibles.

Los patrones de valor expresados en términos monetarios entran en conflicto con el valor inmerso en el sistema total de cuotas (en palabras de Mauss) o en el principio de reciprocidad (según Lévi-Strauss) al resolver los dilemas aritméticos generados y resueltos en el Parque Indígena Xingu. Esto se debe a que se atribuyen diferentes índices de valor -de uso y de cambio, entre otros, como veremos más adelante- se atribuyen a categorías de mercancías distintas entre sí, según una gama variada de recursos estructurantes.

Como se ha visto, los intercambios de bienes entre los Juruna, Kayabi y Suyá constituyen sistemas de prestaciones que se presentan con menor importancia en forma de transacciones puramente económicas y, con más fuerza, como regalos recíprocos. Según Lévi Strauss (op. cit.:54), "el intercambio no conlleva un resultado tangible como en el caso de las transacciones comerciales en nuestra sociedad. El beneficio no es directo ni inherente a las cosas que se intercambian, como ocurre con el beneficio monetario o la ganancia del consumidor. O, tal vez, esto no ocurre según nuestras propias convenciones. En el pensamiento primitivo hay claramente un significado adicional a lo que llamamos "mercancía" que la hace rentable para su propietario. Los bienes no son sólo mercancías económicas, sino vehículos e instrumentos que expresan otras realidades de orden, como el poder, la influencia, el entendimiento, el estatus y la emoción, y el hábil juego del intercambio.

Mientras calculaba el precio de las flechas que Antonio quería comprar, Tarinu Juruna se enfrentó a la transformación del valor de las flechas en su forma monetaria (Marx 1978:313). El indio articuló no sólo aspectos del sistema de intercambio Juruna, sino también aspectos del sistema de intercambio capitalista. Tarinu incluyó en el cálculo del precio total rasgos estructurantes inherentes a ambos sistemas: deudas previas de Antonio con la Juruna (la obligación de reciprocidad) y una parte de intereses ya que la mercancía sería revendida a terceros (la expansión del valor, base objetiva de la circulación del dinero; Marx op. cit.:324).

Las flechas también sirvieron como vehículo para expresar la antipatía de los Juruna hacia Antonio -su codicia y egoísmo- y como forma de reforzar el poder de los indios en un proceso de toma de decisiones que implicaba dinero. Se trata de rasgos estructurantes que trascienden el aspecto puramente económico de la transacción capitalista, indicando que entran en juego diferentes categorías de valor. En otras palabras, los aspectos de la interacción sociopolítica entre individuos y entre diferentes pueblos estructuran sus actividades matemáticas. La aritmética algorítmica fue sólo uno de los recursos estructurantes utilizados para dar forma al dilema de Tarinu.

Antonio se enfureció por el "exorbitante" precio de las flechas básicamente porque la solución del "problema" interferiría con la ganancia que estaba acostumbrado a obtener revendiendo “artesanías” indígenas. La plusvalía de las flechas se reduciría, es decir, Antonio perdería el incremento sobre el valor original (Marx op. cit.:332) de la mercancía que le garantizaba su ganancia. El funcionario de la Funai estructuró el mismo dilema aritmético según sus propios intereses, es decir, con la circulación del dinero como capital (ibíd.:333). El proceso de reventa de las flechas por un precio mayor es característico del capitalismo, y esta “expansión del valor” (ibíd.:334) era el objetivo final de Antonio. El argumento utilizado para refutar el cálculo de Juruna fue evocar la “incapacidad” de los indios para aprender matemáticas, una explicación comúnmente utilizada que reduce la especificidad de la práctica aritmética contextualizada a las relaciones entre los problemas aritméticos estructurados por las convenciones de la matemática académica.

En definitiva, se trata de valores que sustentan el modo de producción capitalista y el principio de reciprocidad. En primer lugar, hemos visto que la transformación del valor de las mercancías, como las flechas, en su forma monetaria, no hace que un sistema de prestación de servicios orientado por el principio de reciprocidad se caracterice necesariamente como un modo de producción que tiene como fin último la acumulación de riqueza.

Además, la reciprocidad no parece ser el principio en el que se basa la circulación del dinero, como pretende Crump (op. cit.: 96). La circulación del dinero no implica, según la definición de reciprocidad elaborada por Mauss (op. cit.:14), una sucesión de derechos y obligaciones de consumo y reciprocidad que corresponden, a su vez, a derechos y obligaciones de oferta y aceptación. Aunque Crump se basa en Mauss para definir lo que es la reciprocidad, el primer autor no parece haber captado la intrincada asociación de derechos y obligaciones simétricos y opuestos inherentes a la economía del don que trata Mauss, cuando ve la equivalencia del principio de reciprocidad con el de la circulación del dinero.

Está en la naturaleza del dinero utilizarlo en una sucesión indefinida de pagos, es decir, su circulación (Crump op. cit.: 94). Pero, según la propia definición de Crump (ibid.), el pago es simplemente la transferencia de una cantidad de dinero de una persona a otra. La circulación del dinero, según Marx (op. cit.:332), implica un incremento o exceso sobre el valor original que él llama plusvalía, y es este movimiento el que lo convierte en capital. El sistema de reciprocidad que interpreta Mauss está lejos de ser un proceso que conduzca a la acumulación de productos materiales o mercancías. Muy al contrario, los bienes o regalos recíprocos constituyen una forma de transferir mercancías, y estos bienes no se ofrecen, según Lévi-Strauss (op. cit.:53), con la idea esencial de obtener un beneficio.

Los sistemas monetarios, al igual que los sistemas estandarizados de medidas y la aritmética algorítmica, conllevan significados, valores y propiedades simbólicas (Lave op. cit.: 124). En las escuelas, el dinero suele tomarse como un sistema uniforme y universal de medición del valor. Aunque estas formas cristalizadas de cantidad son recursos estructurantes de la actividad matemática, estos valores son experimentados subjetivamente por los individuos en acción. Sus historias de vida, su mundo social y su contexto asignan valores y formas diferentes a los procesos de resolución de problemas”, a veces aritméticos.

Un último ejemplo de actividad matemática en el Parque del Xingu que involucra al dinero, en el que se articulan recursos estructurantes de las economías recíproca y capitalista, fue publicado en portugués en el periódico local, Memória do Xingu, en mayo de 1982, El autor, Paiê Kayabi, estudiante de la Escuela de Diauarum (citado en Ferreira op. cit.:130), da cuenta de su viaje al Bang-Bang utilizando un ejercicio aritmético:

> *“El día 15 bajé con Canisio para que comprara 80 litros de gasolina. Aprovechó la ocasión para llevarse 108 racimos de plátanos para venderlos a los habitantes de Bang-Bang. Los vendió por 500 cruzeiros cada uno. Sólo consiguió vender 50 racimos de plátanos. Salieron por 25 mil, el resto lo hizo por 200 cada uno. Sólo consiguió vender 30 racimos de plátanos. Consiguió otros 6.000. El dinero total le dio 31.000. El resto del plátano se lo dio a los blancos.*

Paiê articula el problema y su respuesta en una construcción simultánea y dialéctica. Los datos sobre la venta de plátanos se elaboran matemáticamente y las respuestas a cada subproblema se presentan en el curso del enunciado (Ferreira op. cit: 131). La intención de comprar gasolina contextualiza la situación en la que se vendieron los plátanos, pero no se presenta como un dilema que requiera solución. El hecho de que Paiê diera el resto del plátano a los blancos puede interpretarse a la luz del sistema de distribución de alimentos Kayabi, que tiene como principios básicos la vergüenza de pedir y la obligación de dar (Travassos 1984:56-62). Además, este sistema no se limita al pueblo kayabí, sino que se extiende a las comunidades vecinas e incluso a individuos de la sociedad brasileña en general.

En este sentido, no hay “restos”, en el sentido estricto de la palabra, para los Kayabi. En otras palabras, “no le atribuyen la connotación peyorativa de un sobrante despreciable, porque no es una pérdida”, algo que debería dar “beneficio” y no lo hizo.... La noción de “problema está, en este caso, directamente vinculada a la economía de una sociedad básicamente igualitaria” (Ferreira op. cit.:131). Es importante señalar que Paie también recurrió a la articulación de nociones de intercambio capitalista en este proceso simultáneo de generación y resolución de un dilema no exclusivamente aritmético.

> *“En la escuela nos enseñan para qué sirven las matemáticas y cómo funcionan. Pero te enseñaré para qué no sirven las matemáticas: no intentes aprender a tejer con números. No me preguntes exactamente cuánta ceniza de corteza hay que mezclar con la arcilla para hacer una vasija de barro. Para estas cosas no usamos números, y por eso estás tan confundida” (Nunu Juruna, profesora de tejido y alfarería en el Parque Xingu; febrero de 1981).*

Decir que las matemáticas son un producto del trabajo social y de la elaboración simbólica es afirmar que los campos de acción de las matemáticas en la vida cotidiana son muy variados. Tales campos de acción son, en opinión de Lave (op. cit.:17), mucho más complejos y construidos de forma más específica de lo que generalmente se supone cuando se reducen a cálculos de interés personal, aunque se tomen como globales, del “hombre económicamente racional”. En otras palabras, esto significa decir que las matemáticas provienen de la construcción humana, capaz de crear nuevos conceptos (Piatelli-Palmarini 1980, en Crump op. cit.:28). Esto, a su vez, da fuerza a la tesis de que no hay una sola gramática universal del número (Chomsky 1980, en Crump ibid.). Para poder descifrar estos conceptos es esencial que nuestra mirada se dirija a las proposiciones "incorregibles" de la matemática académica, rechazando el entendimiento de que las propiedades "universales" son la verdad absoluta.

Si las proposiciones "incorregibles" como 1 + 1 = 2 no nos dicen nada sobre el mundo (Lave op. cit.:126, citando a Gaskins), observar las discrepancias entre la experiencia cotidiana y las creencias incorregibles puede hacer inteligible lo que ocurre cuando 1 + 1≠2 (los llamados "errores"). Esto nos llevaría a preguntarnos: ¿cuáles son los recursos estructurantes que intervienen en los procesos de toma de decisiones en los que la aritmética es sólo uno de esos recursos -y a menudo el menos importante-? Una pregunta de este tipo nos permitiría comprender, en lugar de tachar a los indígenas de "vagos", "ignorantes" o "analfabetos", no sólo por qué las poblaciones indígenas se ven desafiadas y a menudo amenazadas por las matemáticas, sino también por qué, por ejemplo, casi la mitad de los adultos de Estados Unidos no saben manejar las matemáticas (New York Times 9/9/93).

El Departamento de Educación de EE.UU. está buscando actualmente "soluciones integrales" que den respuesta a los fallos del sistema educativo estadounidense, que no ha logrado satisfacer la demanda de los distintos tipos de competencias necesarias en la economía contemporánea (New York Yimes, ibid.). La preocupación gubernamental es compartida por la comunidad empresarial del país, que lamenta la pérdida anual de productividad de miles de millones de dólares debido al bajo nivel de educación de los individuos. Los "problemas aritméticos sencillos" que casi el 50% de la población estadounidense (incluidos los inmigrantes hispanos y asiáticos) no puede responder (calcular el valor total de una compra o determinar la diferencia de precio entre dos artículos, por ejemplo), requieren respuestas estandarizadas, únicas y correctas. Al eliminar las respuestas "incorrectas", gran parte de la población del país ha sido relegada al ostracismo intelectual. Las matemáticas académicas, a su vez, volvieron a ser cosificadas como criterio político y económico de selección social, y su incorregibilidad volvió a sostenerse.

Cuando se califica a los yanomami de Brasil y Venezuela como sujetos primitivos porque "no saben contar" (O Estado de São Paulo; ed. especial de septiembre de 1993), está en juego la misma cosificación de las matemáticas. Esta "falta de conocimiento numérico" se ha utilizado para impedir que los yanomami participen plenamente en el proceso de toma de decisiones sobre la demarcación de su territorio, que corre el riesgo de reducirse en un 70%. Además, ser "primitivo" conlleva la connotación de un estado "menos humano" y por tanto justifica el exterminio de un pueblo por sociedades numéricamente "avanzadas" y "complejas".

Esta comprensión canónica de las matemáticas no permite a la mayoría de los individuos controlar y participar en los procesos de toma de decisiones cualitativas que implican la aritmética. También refuerza la creencia común, según Crump (op. cit.:13), de que los números controlan las intenciones y los deseos de los individuos que los utilizan. Al etiquetar las diferentes opciones de respuesta como errores o fallos, los seres humanos quedan reducidos a objetos y las diversas formas de resolver los dilemas aritméticos relegados a un segundo plano. Pero, como muestra Lave (op. cit.:139), se trata de valores en conflicto y de alternativas factibles que no son ni correctas ni incorrectas, ni totalmente satisfactorias.

Aturi Kayabi entiende las matemáticas precisamente en estos términos. El antiguo profesor de la Escuela de Diauarum no se subordina a la lógica capitalista moderna a la hora de evaluar los conocimientos matemáticos y la experiencia que ha acumulado en su pueblo del estado de Pará y en el Parque Indígena del Xingu:

"He aprendido que hay diferentes formas de hacer matemáticas.Cuando voy a Bang Bang, Brasilia o São Paulo, sé que tengo que pensar como ustedes. Así que cuando gasto dinero o se lo doy a alguien, sé que no lo voy a recuperar. Así que uso "menos!. Pero cuando pienso en cuántas plumas de guacamayo debo regalar a mi suegro, no pienso igual. A veces pienso en ambos sentidos. Aprendí que hay diferentes tipos de matemáticas, diferentes formas de trabajar con los números" (junio de 1990).

Bibliografía

CARRAHER, T., CARRAHER, D. e SCHLIEMANN, A. 1991 (1988) Na Vida Dez, na Escola Zero. São Paulo, Cortez Editora
CEDI 1990 Terras Indigenas no Brasil. São Paulo: CEDI
COLE, M.; GAY, J.; GLICK, J. e SHARP, D. 1971 The Cultural Context of Learning and Thinking. New York, Basic Books.
COSSIO, 1987 "Elementos de análise Quichua en Matemática" in: ZUNIGA, M.; ANSION, J. e CUEVA, L. (eds.) Educación e Poblaciones Indigenas - Políticas e estratégias en América Latina. Santiago do Chile: UNESCO/OREALC

CRUMP, 1992 (1990) The Anthropology of Numbers. Cambridge and London, Cambridge University Press.
D'AMBROSIO, 1990 Etnomatemática. São Paulo, Editora Ática.
FERREIRA, Mariana 1992 Da origem dos homens à conquista da escrita: um estudo sobre povos indígenas e educação escolar no Brasil. Master thesis, São Paulo, Universidade de São Paulo. 1988 "Educação Indígena no Brasil-Central", ms. São Paulo, Universidade de São Paulo,
LAVE. 1988 Cognition in Practice. Cambridge and London, Cambridge University Press.
LEA, Vanessa & FERREIRA, Mariana L. 1985 "A guerra no Xingu: Cronologia" in: Povos Indígenas no Brasil/1984. São Paulo, CEDI.
LÉVI-STRAUSS, 1982 (1949) "O Princípio de Reciprocidade" in: As Estruturas Elementares do Parentesco. Petropolis, Vozes.
LIMA, 1986 A Vida Social entre os Yudjá (Indios Juruna). Elementos de sua Ética Alimentar. Master Thesis, São Paulo, Universidade Estadual Paulista/Unesp.
LURIA, A. R 1990 Desenvolvimento Cognitivo: São Paulo, Ícone Editora.

MARX, Karl 1978 (1867) “Commodities and Money” and “The Transformation of Money into Capital” (Part I and Part II of Capital, vol. 1) in: Tucker, R. (ed.) The Marx-Engels Reader. New York, WW Norton & Company.
MAUSS, Marcel 1990 (1950) The Gift. The Form and Reason for Exchange in Archaic Societies. New York & Lon don, Norton 1974 (1938) “Ensaio sobre o Dom” in: Sociologia e Antropologia. EPU/Edusp, São Paulo.
PIAGET, J 1952 The Child's Conception of Number. London, Routledge & Kegan Paul.
SAHLINS, *1976 Culture and Practical Reason. Chicago and London, The University of Chicago Press,
SIMMEL, 1987 “A metrópole e a vida mental”, in: VELHO, G. (org.) O Fenômeno Urbano. Rio de Janeiro, Editora Guanabara.
TAMBIAH, 1991 (1990) Magic, science, religion and the scope of rationality. Cambridge and London, Cambridge University Press.
TRAVASSOS, 1984 Xamanismo e Música entre os Kayabi. Master Thesis, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional,
TYLER, Stephen (org 1969 Cognitive Amthropology. New York, Holt, Rinehart & Winston.
WEBER, 1983 (1904) “The Uniqueness of Western Civilization”, in: ANDRESKI, S. (ed.) Max Weber on Capitalism, Bureaucracy and Religion. A Selection of Texts. London, George Allen & Unwin.

Anexo 2. Ejercicios y Actividades