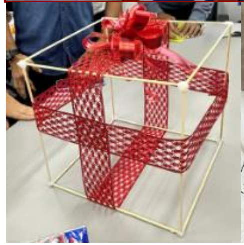
Centro de investigación y formación en Educación Matemática

Integrando las Conexiones Etnomatemáticas y STEAM para contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

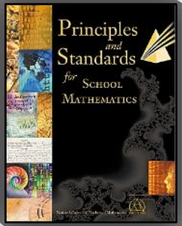
PhD. Camilo Andrés Rodríguez-Nieto
Universidad de la Costa CUC, Colombia

https://www.researchgate.net/profile/Camilo-Rodriguez-Nieto?ev=hdr_xprf



Cada pueblo o persona tiene su propia matemática: su manera de contar, su manera de medir, su manera de estimar, su manera de orientarse en el espacio y en el tiempo, su manera de inventar formas, su manera de decorar sistemáticamente, su manera de explorar simetrías, su manera de clasificar… (Gerdes, 2013).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000; 2014).



Estándares de procesos

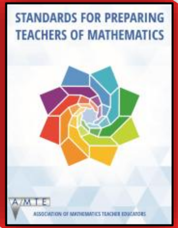
Conexiones matemáticas

Dimensiones

Departament d'Ensenyament (2017).

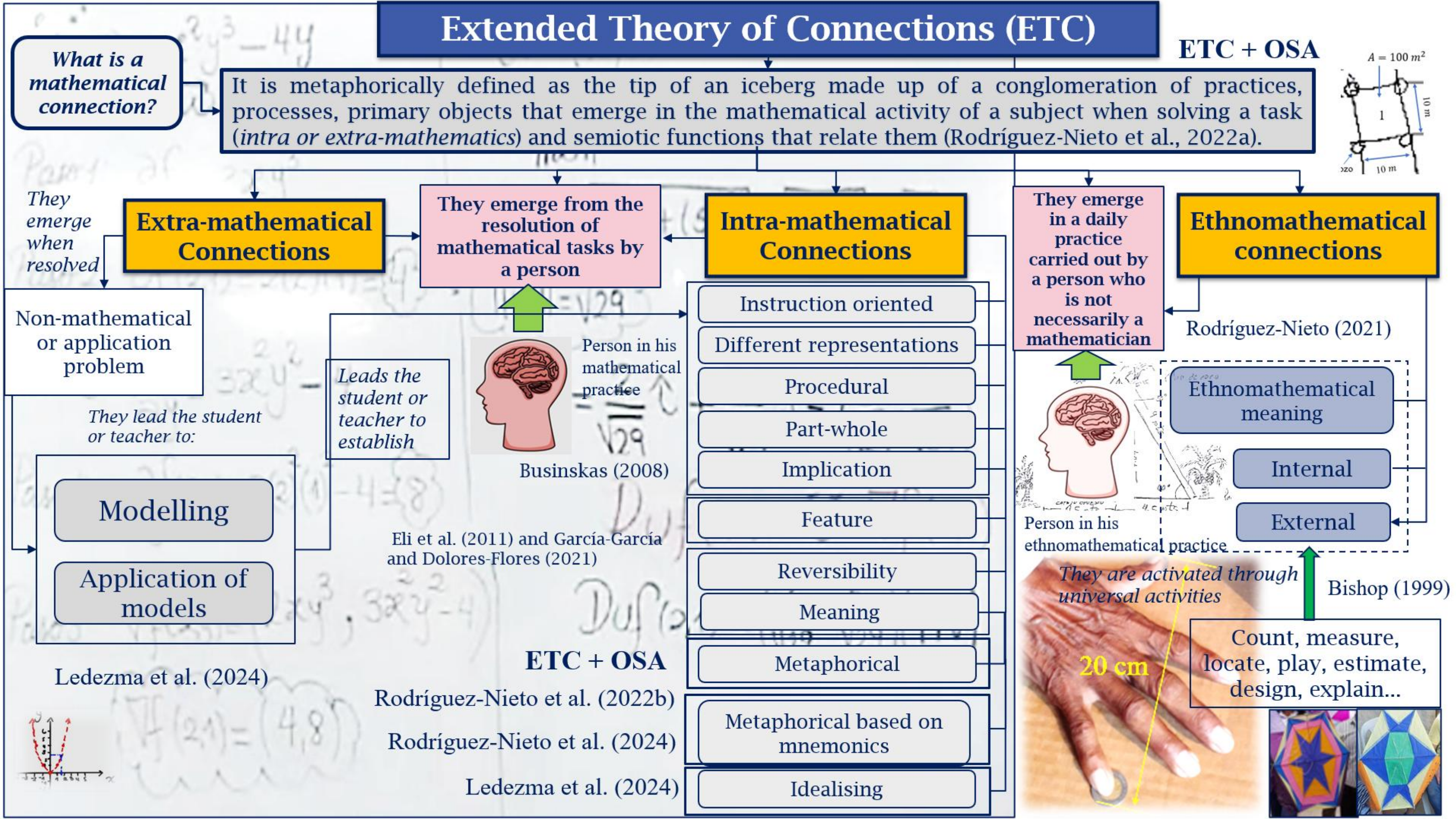
Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006).

Procesos generales de la actividad matemática



Prácticas de la enseñanza de las matemáticas

Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE, 2017).



Extended Theory of Connections (ETC)
ETC + OSA
What is a mathematical connection?
It is metaphorically defined as the tip of an iceberg made up of a conglomeration of practices, processes, primary objects that emerge in the mathematical activity of a subject when solving a task (intra or extra-mathematics) and semiotic functions that relate them (Rodríguez-Nieto et al., 2022a).
A = 100 m²
10 m
10 m
1
They emerge when resolved
Extra-mathematical Connections
They emerge from the resolution of mathematical tasks by a person
Intra-mathematical Connections
They emerge in a daily practice carried out by a person who is not necessarily a mathematician
Ethnomathematical connections
Non-mathematical or application problem
They lead the student or teacher to:
Leads the student or teacher to establish
Modelling
Application of models
Ledezma et al. (2024)
Person in his mathematical practice
Businskas (2008)
Eli et al. (2011) and García-García and Dolores-Flores (2021)
ETC + OSA
Rodríguez-Nieto et al. (2022b)
Rodríguez-Nieto et al. (2024)
Ledezma et al. (2024)
Instruction oriented
Different representations
Procedural
Part-whole
Implication
Feature
Reversibility
Meaning
Metaphorical
Metaphorical based on mnemonics
Idealising
Rodríguez-Nieto (2021)
Ethnomathematical meaning
Internal
External
Person in his ethnomathematical practice
They are activated through universal activities
Bishop (1999)
20 cm
Count, measure, locate, play, estimate, design, explain...

El Programa Etnomatemática

Etnomatemática "es la Matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos" (D'Ambrosio, 2001, p. 9).

Ubiratan D'Ambrosio

Etnos → Los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios de una cultura.

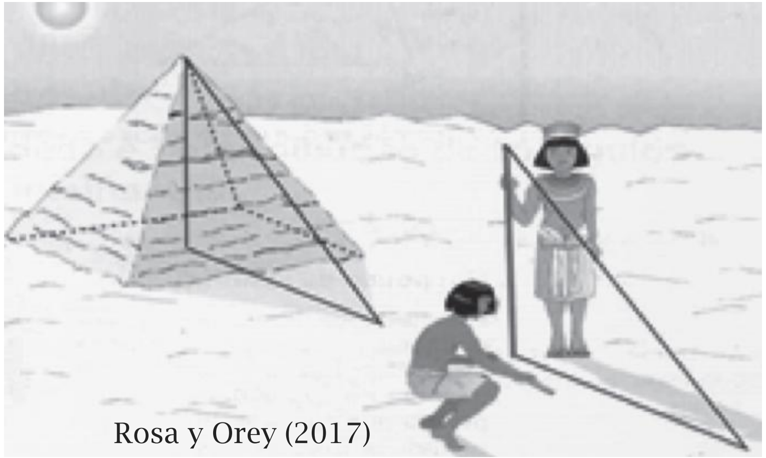
Matemá → Para explicar, aprender, conocer, lidear en/con.

Ticas → El conjunto de modos, estilos, artes y técnicas.

Son las ticas de matemá en un determinado etno (D'Ambrosio, 2014, p.103).

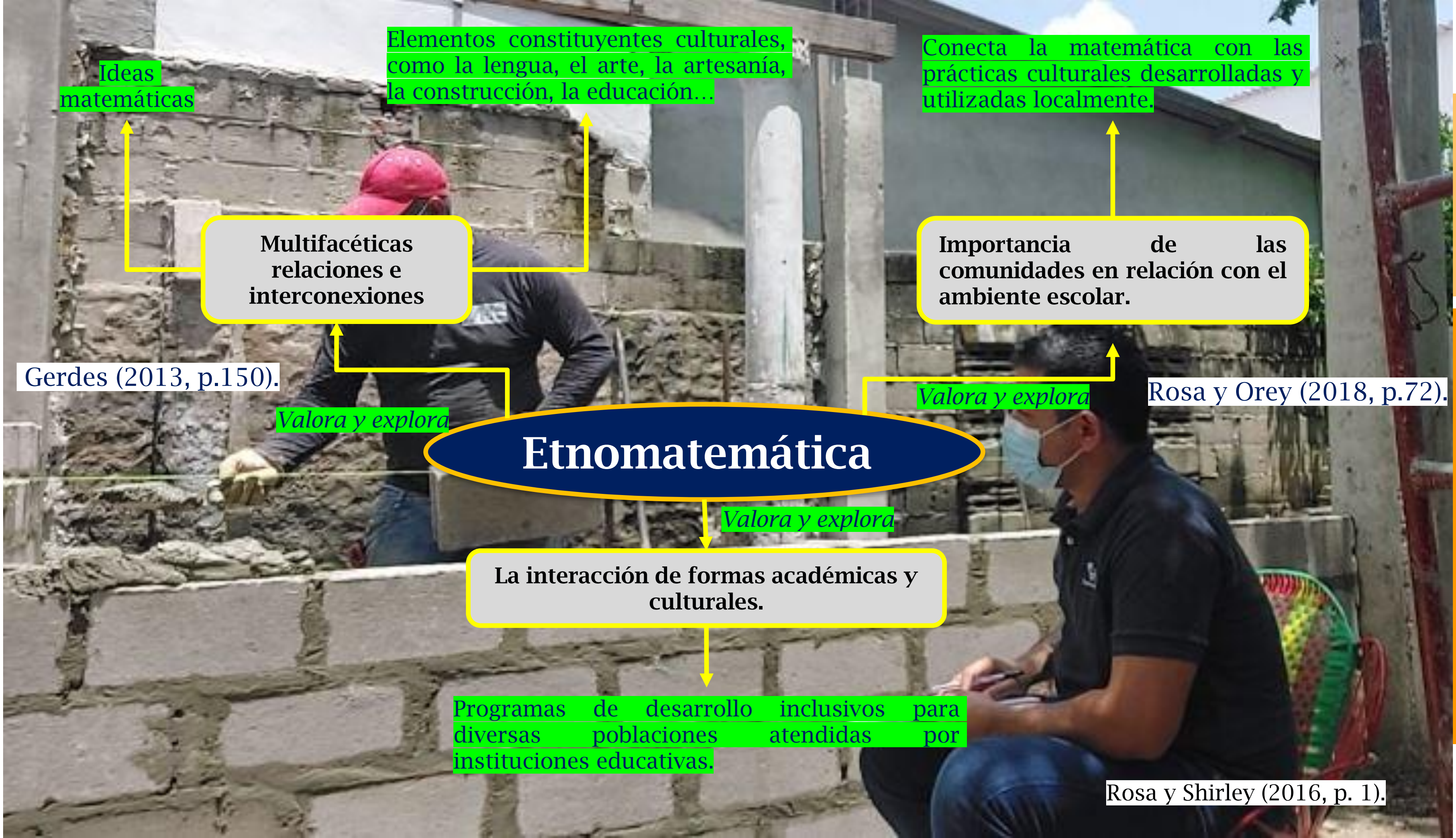
Relevancia de la Etnomatemática

La Etnomatemática es un programa de investigación, que se ha encargado de mostrar y valorar las ideas matemáticas existentes en diversas experiencias cotidianas de todos los pueblos, de todos los grupos sociales y culturas humanas (Gerdes, 2013).



Rosa y Orey (2017)

Destacándose las conexiones entre la matemática formal y la matemática que emerge en las labores de agricultores, pescadores, comerciantes, deportistas y cocineros, entre otros.



Etnomatemática

Multifacéticas relaciones e interconexiones

Valora y explora

Ideas matemáticas

Elementos constituyentes culturales, como la lengua, el arte, la artesanía, la construcción, la educación…

Gerdes (2013, p.150).

Importancia de las comunidades en relación con el ambiente escolar.

Valora y explora

Conecta la matemática con las prácticas culturales desarrolladas y utilizadas localmente.

Rosa y Orey (2018, p.72).

La interacción de formas académicas y culturales.

Valora y explora

Programas de desarrollo inclusivos para diversas poblaciones atendidas por instituciones educativas.

Rosa y Shirley (2016, p. 1).

Actividades universales (y locales según el contexto)

Contar

Manera sistemática de comparar y ordenar objetos diferenciados que considera el conteo corporal o digital, con marcas, uso de cuerdas u otros objetos para el registro, em función del contexto de las personas donde se desarrolle la actividad (Bishop, 1999).

Explicar

Indicación de los diversos aspectos cognitivos a investigar y conceptualizar el entorno y de compartir estas conceptualizaciones. Explicar eleva la cognición del ser humano para argumentar por encima del nivel asociado a explicaciones basadas en la experiencia dando respuestas a preguntas: ¿Cuántos?, ¿Dónde? ¿Por qué? De manera abstracta (Bishop, 1999).

Localizar

Exploración del entorno espacial, conceptualización y simbolización de tal entorno con modelos, mapas, dibujos y otros recursos, por ejemplo, los tópicos relacionados con la orientación, la navegación, la astronomía, la geografía, aspectos topográficos y cartográficos del entorno (Bishop, 1999).

Jugar

Permite el desarrollo de ideas matemáticas, dado que en los juegos emergen *conexiones matemáticas* con vistas culturales estrechamente vinculada al orden, reglas, procedimientos, estrategias, repeticiones, ingenio, valores, a la interacción social, a la imaginación (Bishop, 1999).

Medir

Es “importante para el desarrollo de las ideas matemáticas y se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia” (Bishop, 1999, p. 55).

Diseñar

Se refiere a la abstracción de una forma de un entorno natural y cultural, es decir, imponer una estructura específica o transformar una parte de la naturaleza por otra cosa u objeto, por ejemplo, arcilla, madera o terreno y convertirlo en un artefacto, mueble, entre otros (Bishop, 1999).

Conexión Etnomatemática

Es la relación entre los conocimientos matemáticos usados por las personas en las prácticas cotidianas y las matemáticas institucionalizadas o públicas encontradas en los materiales curriculares (Rodríguez-Nieto, 2021).

- **Localizar**
- **Contar**
- **Medir**
- **Jugar**
- **Diseñar**
- **Explicar**

Internas

Son "las relaciones que hace un sujeto entre unidades de medidas (convencional o no convencional) de un mismo sistema de medida usado en una práctica cotidiana, considerando equivalencias y conversiones" (Rodríguez-Nieto, 2020, p. 12).

Significado etnomatemático

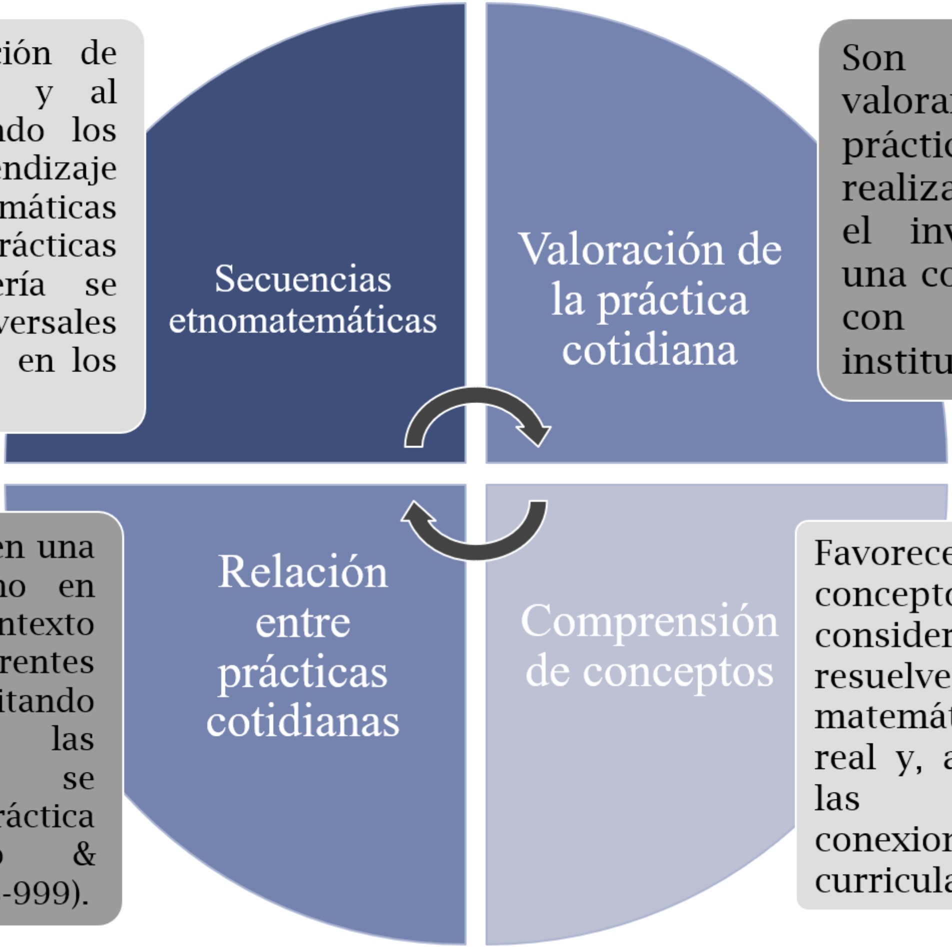
Se identifica cuando una persona atribuye un sentido a un concepto matemático u objeto haciendo una relación de expresión-contenido, emitiendo lo que significa para él un objeto cultural o artefacto, una medida, un diseño, etc., en función de la práctica cotidiana (Rodríguez-Nieto, 2020).

Externas

"Se promueve cuando una unidad de medida (convencional o no convencional) es usada de manera similar en diferentes sistemas de medidas de prácticas cotidianas distintas" (Rodríguez-Nieto, 2020, p. 26).

Las conexiones etnomatemáticas favorecen la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde diferentes puntos de vista:

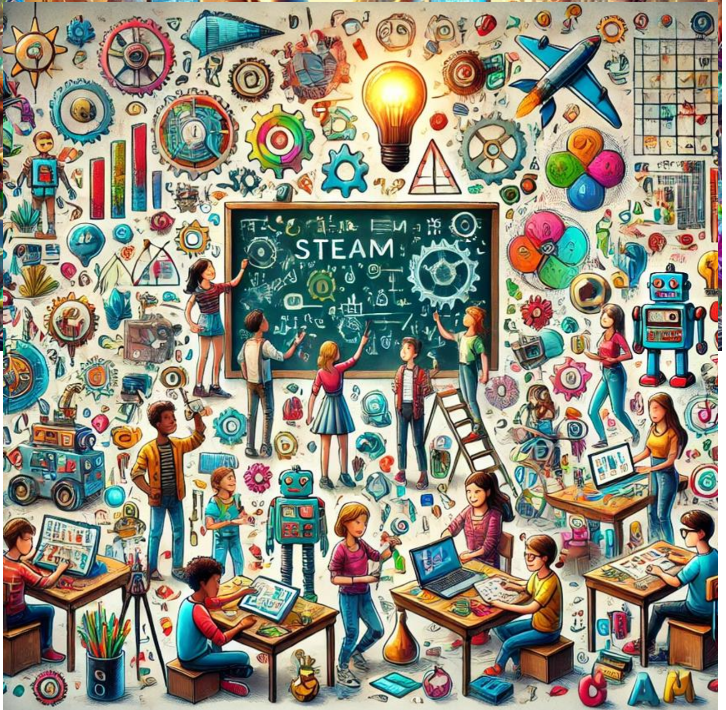
Contribuyen a la construcción de secuencias etnomatemáticas y al diseño de tareas relacionando los derechos básicos de aprendizaje (DBA) con las matemáticas identificadas en las prácticas cotidianas. En la carpintería se vinculan actividades universales (contar y medir) encontradas en los DBA.



Son relevantes porque valoran la matemática en la práctica cotidiana la cual realiza una persona donde el investigador identifica una conexión y la relaciona con la matemática institucionalizada.

No solo pueden reconocerse en una sola práctica cotidiana, sino en varias, del mismo contexto sociocultural o de diferentes pueblos, regiones o países, evitando el aspecto local de las etnomatemáticas cuando se enfatiza en una sola práctica cotidiana (Rodríguez-Nieto & Escobar-Ramírez, 2022, p. 998-999).

Favorecen a la comprensión de conceptos matemáticos considerando que el estudiante resuelve problemas matemáticos basados en la vida real y, a su vez, se comparten las sugerencias sobre conexiones de los organismos curriculares (MEN, 2006).



STEAM es un enfoque de enseñanza integrado basado en la interdisciplinariedad y la aplicabilidad del conocimiento científico y matemático para promover competencias básicas en estas áreas (Alsina, 2020, p. 172). Este enfoque no representa cinco áreas separadas, sino un enfoque interdisciplinario para el aprendizaje conectado, donde conceptos académicos de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas se aplican en contextos reales que generan conexiones entre la escuela, la comunidad, el trabajo y la empresa global (Tsupros et al., 2009; Zollman, 2012).

Algunas investigaciones sobre STEAM y Etnomatemática

Cita	Tema central	Aportes principales	Conclusiones
Arroyo et al. (2025)	Estudio de la actividad bananera como contexto educativo.	Integra saberes agrícolas con matemáticas y ciencias en un enfoque STEAM. Reconoce el valor cultural y educativo de la producción agrícola.	La actividad bananera es fuente de aprendizaje interdisciplinar y culturalmente relevante.
D'Ambrosio (2020)	Relación entre STEM/STEAM y el Programa de Etnomatemática.	Critica visiones tecnocráticas de STEM/STEAM. Defiende la inclusión de dimensiones culturales, éticas y sociales.	La Etnomatemática humaniza STEM/STEAM al reconocer diversidad cultural y sostenibilidad.
Rodríguez-Nieto & Alsina (2022)	Networking entre Etnomatemática, STEAM y enfoque globalizado.	Propone un marco para analizar conexiones matemáticas en prácticas diarias. Destaca la interdisciplinariedad y el contexto cultural.	Ofrece una tipología para integrar conexiones matemáticas desde una visión cultural y global.
Rosa & Orey (2021)	Perspectiva etnomatemática de STEM en un mundo glocalizado.	Muestran que las prácticas locales enriquecen la enseñanza STEM. Critican la uniformidad globalizante.	Proponen una STEM glocal que combine innovación tecnológica y pertinencia cultural.
Aini et al. (2025)	Alfabetización numérica y perfil del estudiante Pancasila con STEAM-etnomatemática.	Relaciona matemáticas con valores nacionales y competencias críticas. Promueve habilidades ciudadanas.	Favorece la alfabetización numérica y la formación integral coherente con el proyecto educativo indonesio.
Auliya et al. (2024)	Desarrollo de módulos STEAM-etnomatemática en aritmética social.	Diseña y valida recursos didácticos con contexto cultural. Mejora habilidades de resolución de problemas.	Los módulos potencian la motivación y comprensión de contenidos matemáticos en contextos cotidianos.

Los artefactos

Son objetos culturales que proveen herramientas materiales para vestimenta, defensa, transporte y cobijo, ayudando a resolver problemas diarios mediante técnicas y estrategias matemáticas (Rosa y Orey, 2017a). Incluyen instrumentos, aparatos y observaciones elaborados con conocimiento matemático local y materiales diversos (D'Ambrosio, 2001). Considerados mercancías culturales, representan la tecnología material desarrollada por cada grupo para satisfacer necesidades básicas.

Asimismo, reflejan las manifestaciones técnicas y materiales de la cultura, como el tratamiento de la tierra, las herramientas empleadas y la organización agrícola, mostrando cómo el conocimiento matemático se integra a la producción y vida cotidiana

Mentefactos

Los mentefactos son ideas, valores y creencias transmitidas generacionalmente, como religión, lengua, leyes y tradiciones, que constituyen los elementos más duraderos de las culturas (Huxley, 1955). Incluyen mitos, arte, folclore, conocimientos científicos y matemáticos compartidos. Para Rosa y Orey (2017b), abarcan nociones como género, libertad, democracia, colectivismo e individualismo, orientando a los grupos culturales en la organización de sus sistemas de creencias y explicaciones.

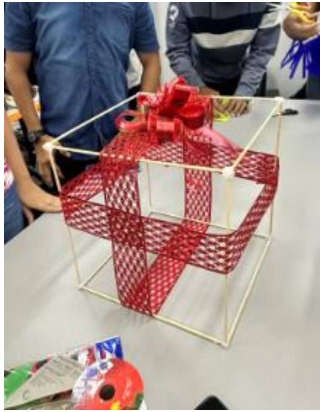
Según D'Ambrosio (2001), los mentefactos son sistemas de conocimiento expresados en diversas formas de comunicación, base de la socialización, cuyos conceptos y teorías funcionan como instrumentos de análisis cultural.

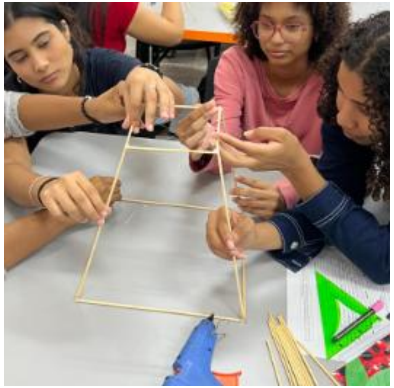
Sociofactos

Son las estructuras y organizaciones de una determinada cultura que influencian el comportamiento social y el desarrollo de saberes y haceres científicos y matemáticos de sus miembros y que incluyen aspectos de las culturas que se relacionan con vínculos entre individuos y grupos (Rosa y Orey, 2017b).

Estas estructuras son consideradas como las interacciones entre las personas, la estructura de las instituciones, las normas sociales, las instituciones gubernamentales, la estructura de la educación y las instituciones políticas.


Estrategias y Recursos
para la Enseñanza de las
MATEMÁTICAS
29 No
¡Estamos Acreditados!





Las *conexiones etnomatemáticas* en la elaboración del sancocho de guandú en Sibarco, Baranoa-Colombia

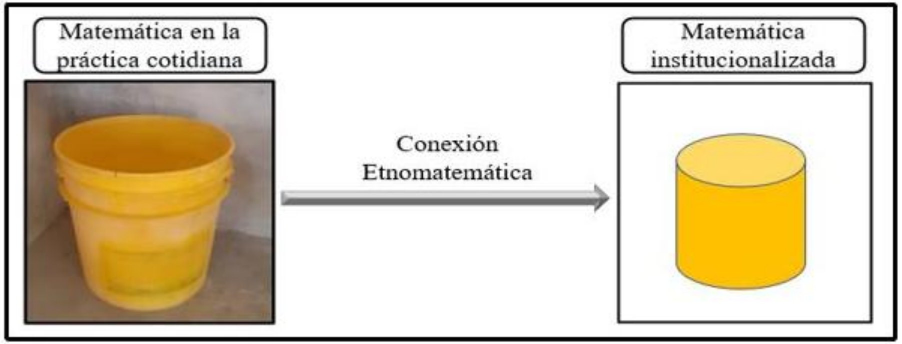
<u>Profesores</u>:

Camilo Rodríguez-Nieto

Yeimer Escobar-Ramírez

Elaboración y Comercialización del guandú e ingredientes

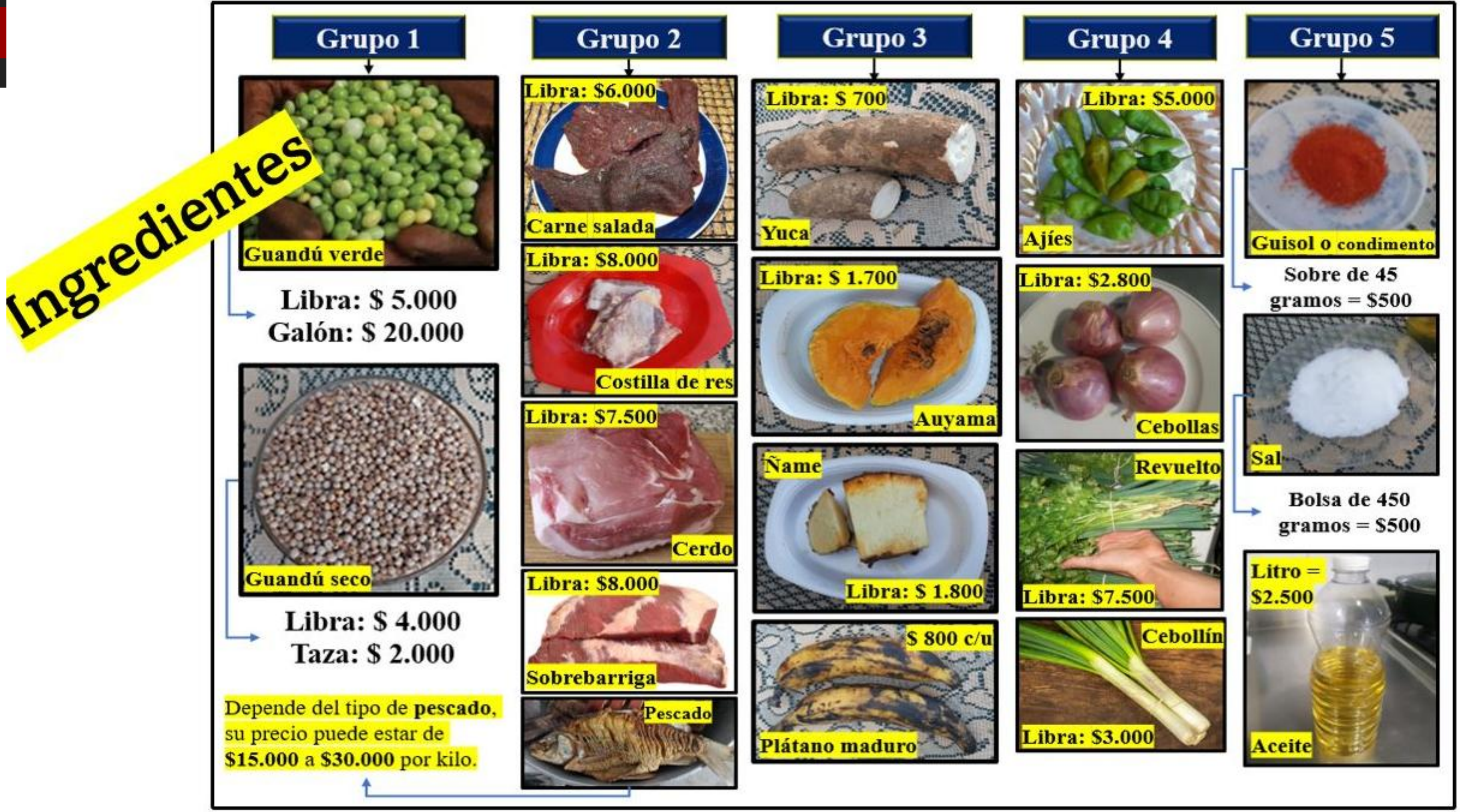
Guandú verde



Guandú seco

Conexiones entre unidades de medidas en la obtención del guandú verde

Equivalencias y conversiones	Conexiones internas
1 saco de guandú = 5 galones de guandú	Entre unidades de medida no convencionales
1 galón de guandú = 7 libras de guandú	Entre unidad de medida no convencional y otra convencional
5 galones de guandú = 35 libras de guandú 1 saco de guandú = 35 libras de guandú	Entre unidad de medida no convencional y otra convencional
1 arroba de guandú = 25 libras de guandú 1 kilogramo de guandú = 2 libras de guandú 1 arroba de guandú = 12,5 kilogramos de guandú 1 libra de guandú = 500 gramos de guandú 1 kilogramo de guandú = 1000 gramos de guandú 1 arroba de guandú = 12500 gramos de guandú	Entre unidades de medidas convencionales
1 galón de guandú = 3500 gramos de guandú 1 galón de guandú = 3,5 kilogramos de guandú	Entre unidad de medida no convencional y otra convencional


Ingredientes
Grupo 1
Guandú verde
Libra: $ 5.000
Galón: $ 20.000
Guandú seco
Libra: $ 4.000
Taza: $ 2.000
Depende del tipo de pescado, su precio puede estar de $15.000 a $30.000 por kilo.
Grupo 2
Libra: $6.000
Carne salada
Libra: $8.000
Costilla de res
Libra: $7.500
Cerdo
Libra: $8.000
Sobrebarriga
Pescado
Grupo 3
Libra: $ 700
Yuca
Libra: $ 1.700
Auyama
Ñame
Libra: $ 1.800
$ 800 c/u
Plátano maduro
Grupo 4
Libra: $5.000
Ajíes
Libra: $2.800
Cebollas
Revuelto
Libra: $7.500
Cebollín
Libra: $3.000
Grupo 5
Guisol o condimento
Sobre de 45 gramos = $500
Sal
Bolsa de 450 gramos = $500
Litro = $2.500
Aceite

Fase 1: adecuación del fogón

1

Fogón triangular

Es de uso frecuente en Sibarco y consiste en la ubicación de tres bindes o piedras separadas entre sí, la distancia entre ellas dependerá del tamaño de la olla. Se evidencia en la ubicación de los bindes la forma de un ***triángulo equilatero***.

2

Fogón con forma de U

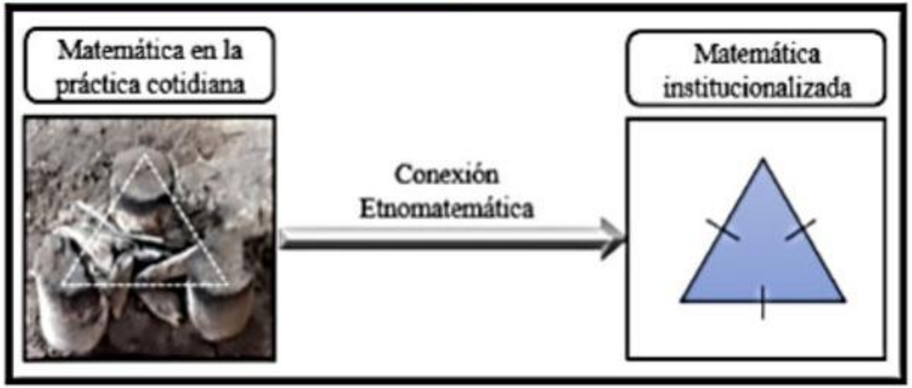
Este fogón es elaborado generalmente por tres bloques de cemento en forma de U.

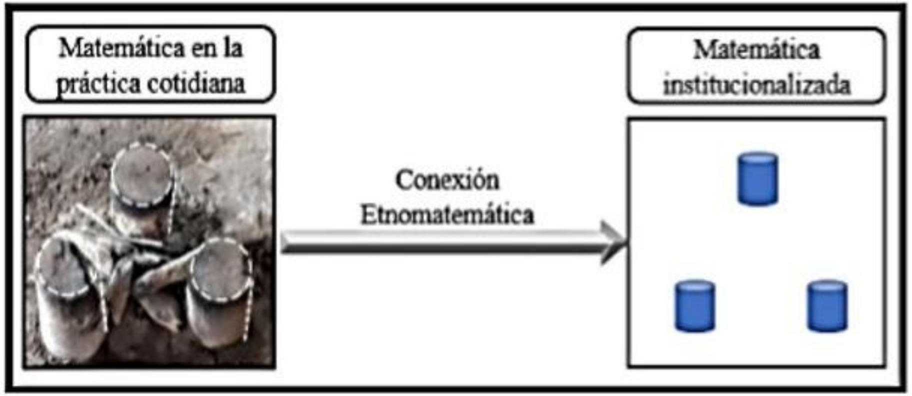
3

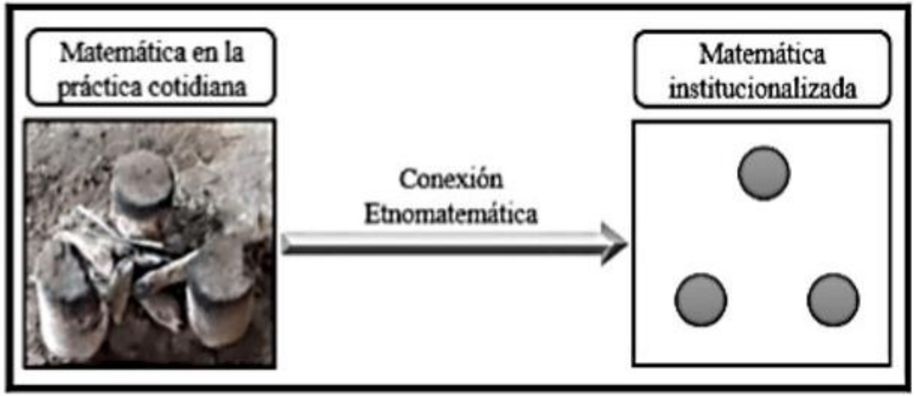
Fogón con bloques paralelos

Al igual que el fogón 2, está armado con bloques de cemento, pero en este caso solo se utilizan dos de forma paralela el uno del otro.

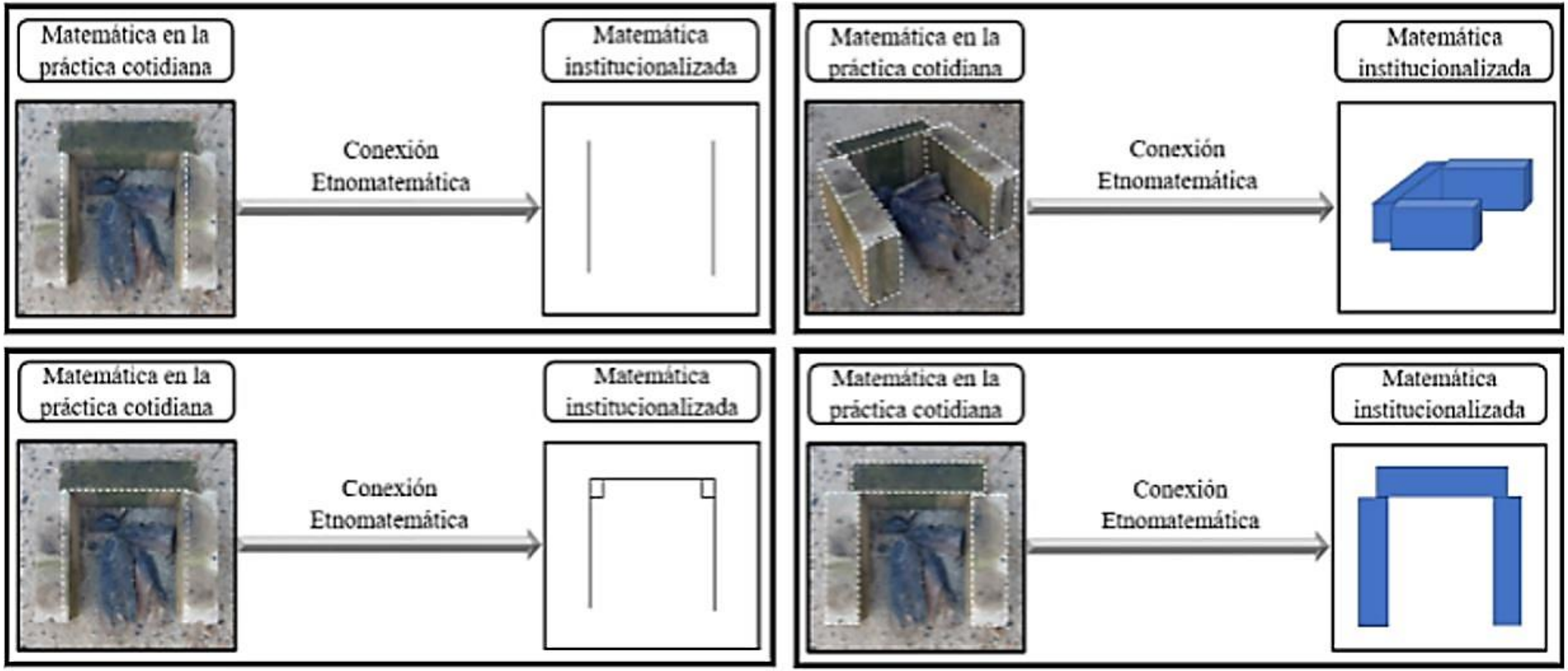
Conexión entre el fogón y las figuras geométricas: triángulos, cilindros, círculos, circunferencias…



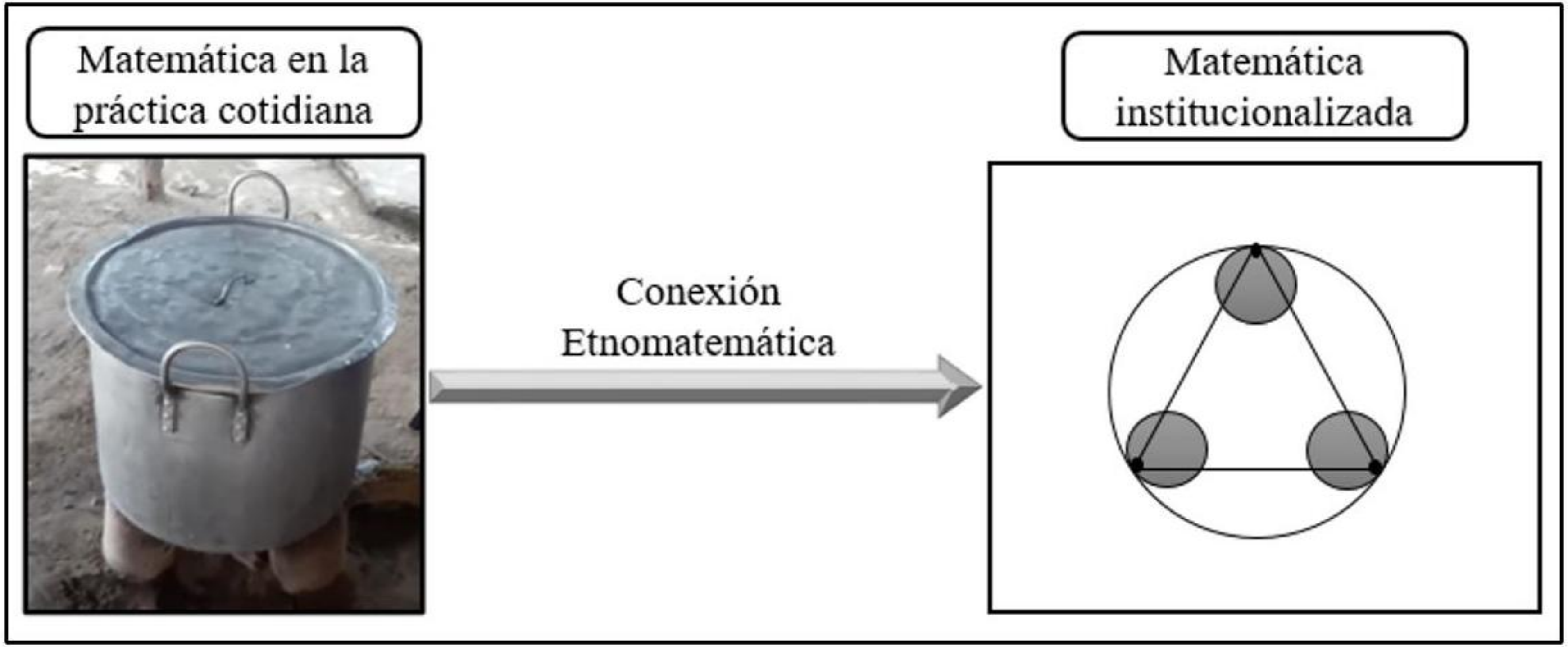




Conexión entre el fogón y las figuras geométricas: Rectángulos, rectas paralelas y perpendiculares, paralelepípedos…



Todo plano contiene al menos tres puntos que no están alineados (Moise y Downs, 1986).



Fase 2: preparación de la olla con agua

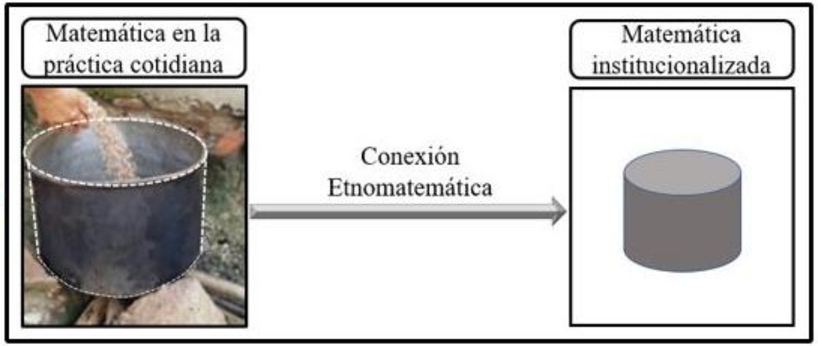
Monte de la olla

Adición de agua a la olla

Conexiones entre unidades de medidas en la preparación de la olla de guandú

Guandú	Equivalencias	Conexiones internas
Verde	1 libra de guandú = 4 litros de agua	Conexión entre unidades de medidas convencionales
Seco	1 libra de guandú = 7 litros de agua	Conexión entre unidades de medidas convencionales

Fase 3: hervir el guandú



Conexión entre el guandú seco y el guandú verde para la misma cantidad de sancocho…

Equivalencias	Conexiones internas
1 libra de guandú seco ≈ 1 ½ libra de guandú verde	Conexión entre unidades de medidas convencionales

Fase 4: corte de la proteína

Conexiones entre unidades de medidas en el corte de la proteína

Guandú	Equivalencias y conversiones	Conexiones internas
Verde	1 libra de guandú = 1 libra de proteína	Entre unidades de medidas convencionales
	1 libra de proteína = 4 porciones de proteína 1 libra de guandú = 4 porciones de proteína	Entre unidad de medida convencional y otra no convencional
	1 libra de proteína = 500 gramos de proteína	Entre unidades de medidas convencionales
	1 porción de proteína = 125 gramos de proteína	Entre unidad de medida no convencional y otra convencional
Seco	1 libra de guandú = 1,5 libra de proteína	Entre unidades de medidas convencionales
	1,5 libras de proteína = 6 porciones de proteína 1 libra de guandú = 6 porciones de proteína	Entre unidad de medida convencional y no otra convencional
	1 libra de proteína = 500 gramos de proteína	Entre unidades de medidas convencionales
	1 porción de proteína = 125 gramos de proteína	Entre unidad de medida no convencional y otra convencional

Fase 5: corte de la vitualla

Conexiones entre el tipo de guandú e ingredientes

Guandú	Relaciones	Conexiones internas
Verde	Para hacer **1 libra de guandú** se requiere 1 plátano maduro + 350 gramos de yuca + 350 gramos de auyama + 350 gr de ñame	Entre operaciones o relaciones aditivas, multiplicativas y proporcionalidad
Seco	Para hacer **1 libra de guandú** se requieren 2 plátanos maduros + 1 libra de yuca + 1 libra de auyama + 1 libra de ñame	

Fase 6: corte de verduras

Fase 7: guiso y condimentos

Fase 8: combinación del guiso con el guandú hervido

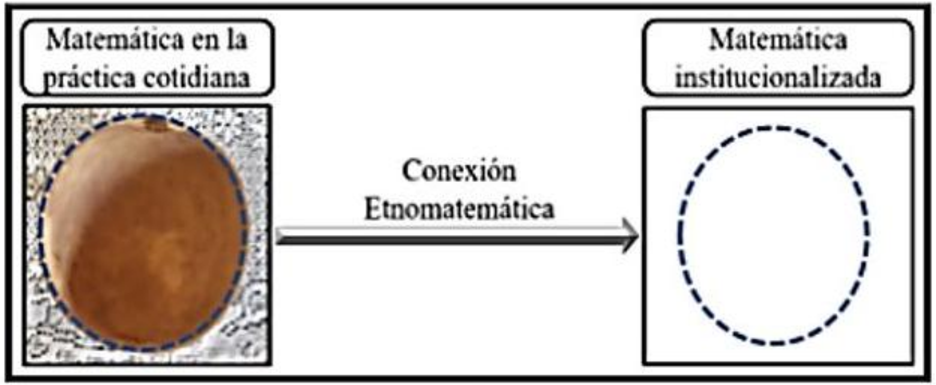
Totuma

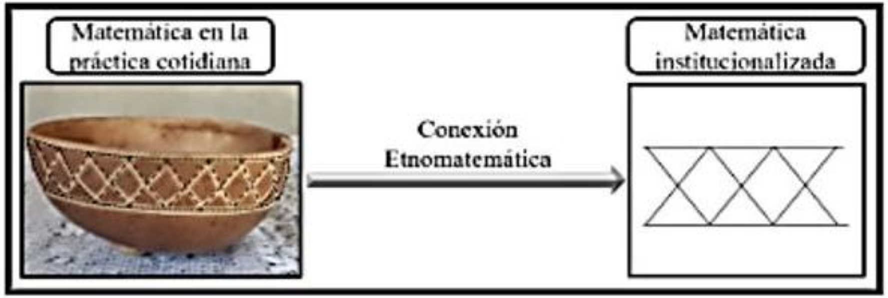
Totumo o Calabazo

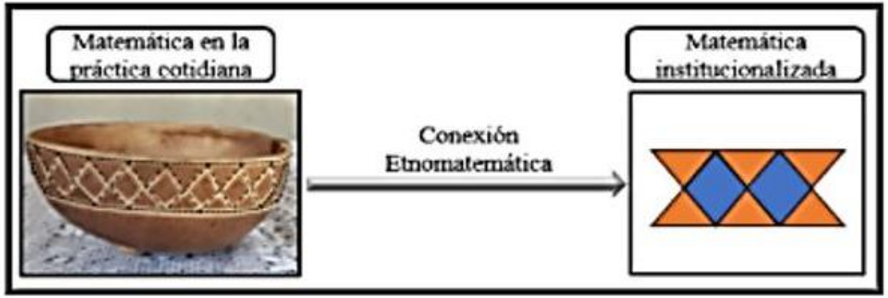
Conexiones entre unidades de medida en la obtención de la totuma

Equivalencias	Conexiones internas
1 totuma = $\frac{1}{2}$ calabazo o totumo 2 totumas = 1 calabazo o totumo	Entre unidades de medidas no convencionales

Conexiones etnomatemáticas







Conexiones entre la totuma, la jarra y remillón

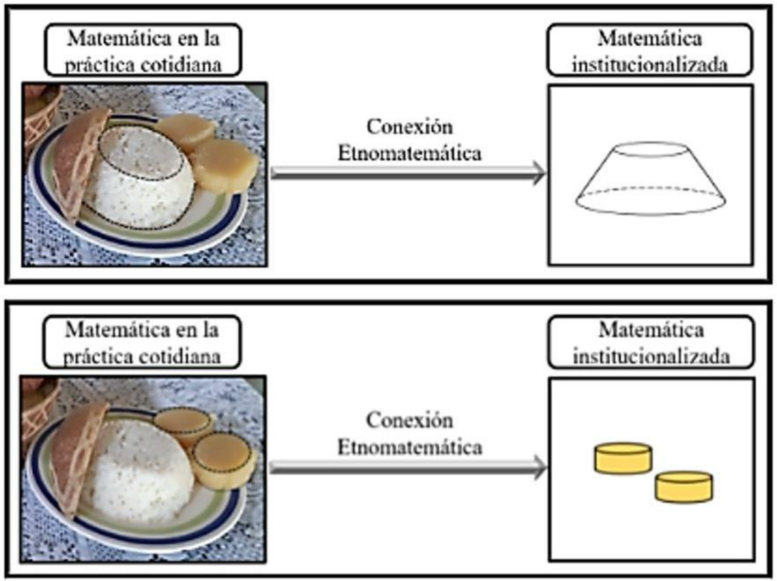
Cuchara de palo

Remillón y jarra

Conexiones entre unidades de medidas en la cantidad de sancocho por totuma

Equivalencias y conversiones	Conexiones internas
1 totuma de sancocho = 2 remillones de sancocho	Conexión entre unidades de medidas no convencionales
1 totuma de sancocho = 1 jarra de sancocho	Conexión entre unidad de medida no convencional y otra convencional
1 jarra de sancocho = 2 remillones de sancocho	Conexión entre unidades de medidas no convencionales
1 jarra de sancocho = 1 litro de sancocho	Conexión entre unidades de medidas convencionales
2 remillones de sancocho = 1 litro de sancocho 1 remillón de sancocho = $\frac{1}{2}$ litro de sancocho 1 totuma de sancocho = 1 litro de sancocho	Conexión entre unidad de medida no convencional y otra convencional


Sancocho de guandú con acompañantes


Matemática en la práctica cotidiana
Matemática institucionalizada
Conexión Etnomatemática
Matemática en la práctica cotidiana
Matemática institucionalizada
Conexión Etnomatemática

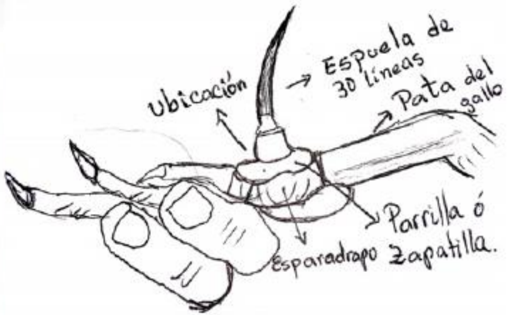
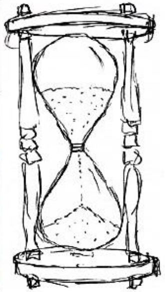
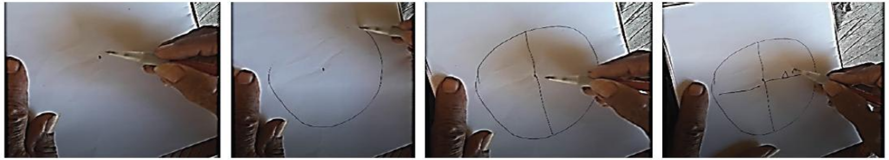


Figura 4a. Uso de los dedos para contar.

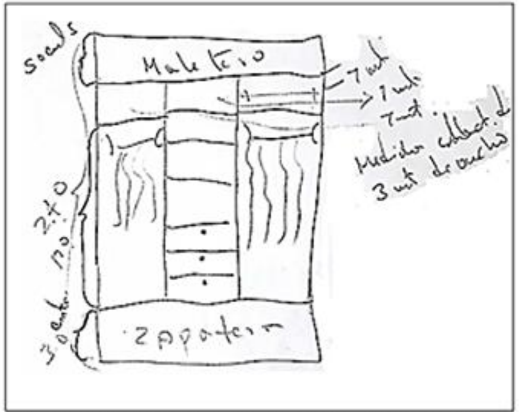
Figura 4b. Parrilla o zapatilla y medidas de las espuelas de 25 y 30 líneas.



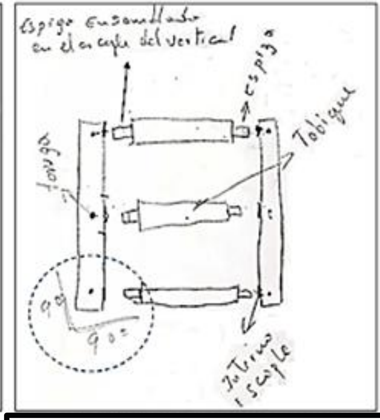


Pelea de gallos finos

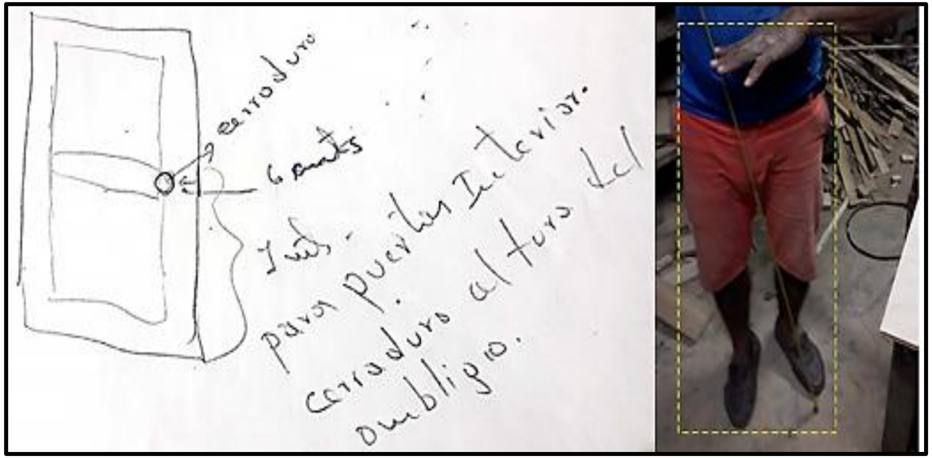
Unidades de medidas	*Magnitud*	*Equivalencias y conversiones*	*Conexiones internas*
Líneas		Una línea es igual a un milímetro	Relaciona una unidad de medida no convencional y otra convencional
Milímetro	Longitud	35 líneas es equivalente a tres centímetros y medio equivalente a 35 milímetros	Uso de las unidades de medidas milímetro, centímetro y línea, donde se establecen relaciones entre unidades de medidas convencionales y no convencionales (línea)
Metro, centímetro		El metro es igual a cien centímetros.	Uso de las unidades de medidas metro, centímetro
Libras, onza, tres-tres, tres-cuatro, tres-cinco	Masa	Tres-cuatro equivale a tres libras más cuatro onzas	Relaciona una unidad de medida no convencional (tres-tres) y otra convencional (libra y onza)
Minutos	Tiempo	Uso de la unidad de medida minuto	



Uso del metro y el centímetro



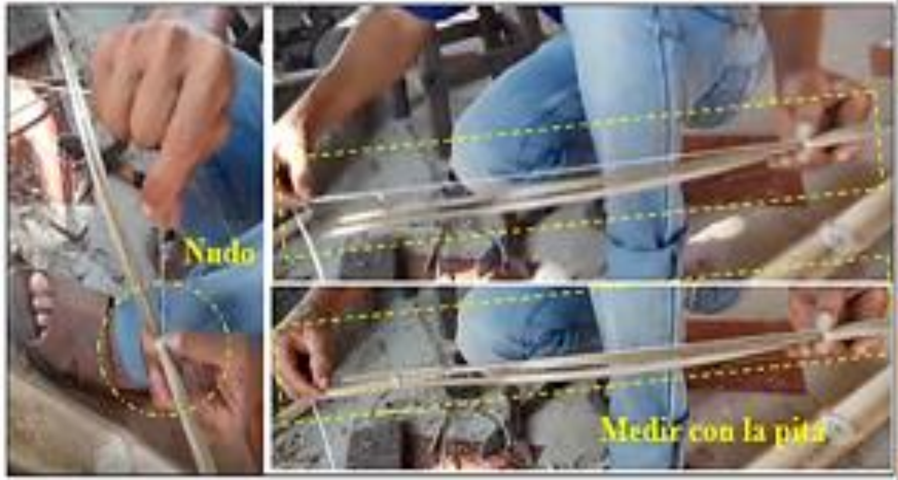
Medida de ángulos con la escuadra



La altura del ombligo es igual a un metro.

Equivalencias y conversiones	Conexiones internas
1 metro = altura del ombligo	Conexión entre una unidad de medida no convencional y otra convencional.
1 metro = 5 cuartas	
1 cuarta = 20 centímetros	
1 cuarta = 8 pulgadas	
Altura del ombligo = 5 cuartas	Conexión entre unidades de medida no convencionales.
Altura del ombligo = 100 centímetros	Conexión entre una unidad de medida no convencional y otra convencional.
Altura del ombligo = 40 pulgadas	
20 centímetro = 1 pulgada	Conexión entre unidades de medidas convencionales.
1 metro ≅ 40 pulgadas	

Elaboración de cometas



Mitad de las varillas largas o parales medidas con la pita

Uso de la cuarta, el jeme, dedos, metro y regla

Conseguir la caña o guadua

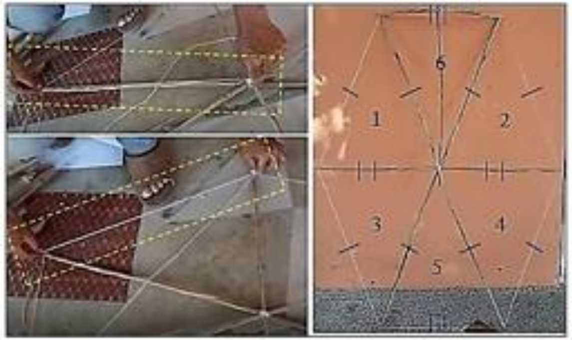
Cortar y Sacar las varillas

Pasos preliminares

Paso 1

Paso 2

Amarre de las varillas



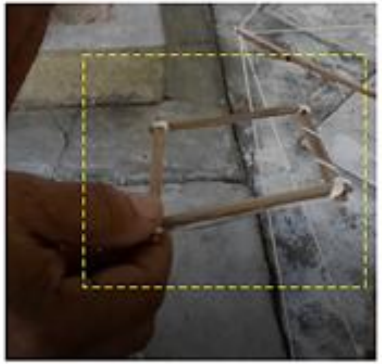
Verificación de las medidas de los lados de la cometa

<table>
<tr><th>Equivalencias y conversiones</th><th>Conexiones internas</th></tr>
<tr><td>1 cuarta = 22 centímetros</td><td rowspan="3">Conexión entre una unidad de medida no convencional y otra convencional.</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{2}\text{cuarta} = 11\text{centímetros}$</td></tr>
<tr><td>5 cuartas = 110 centímetros</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{2}(5\text{cuartas}) = 2\text{cuartas y}\frac{1}{2}\ \text{cuarta}$</td><td>Conexión entre unidades de medida no convencionales.</td></tr>
</table>

Elaboración de cajón

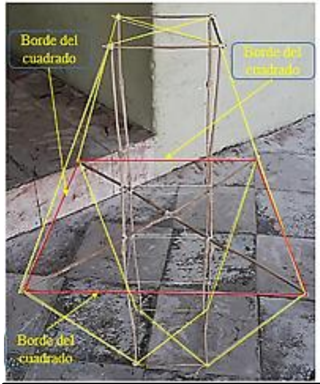
Varillas largas

Altura del ombligo igual a un metro



Conformación de los cuadrados

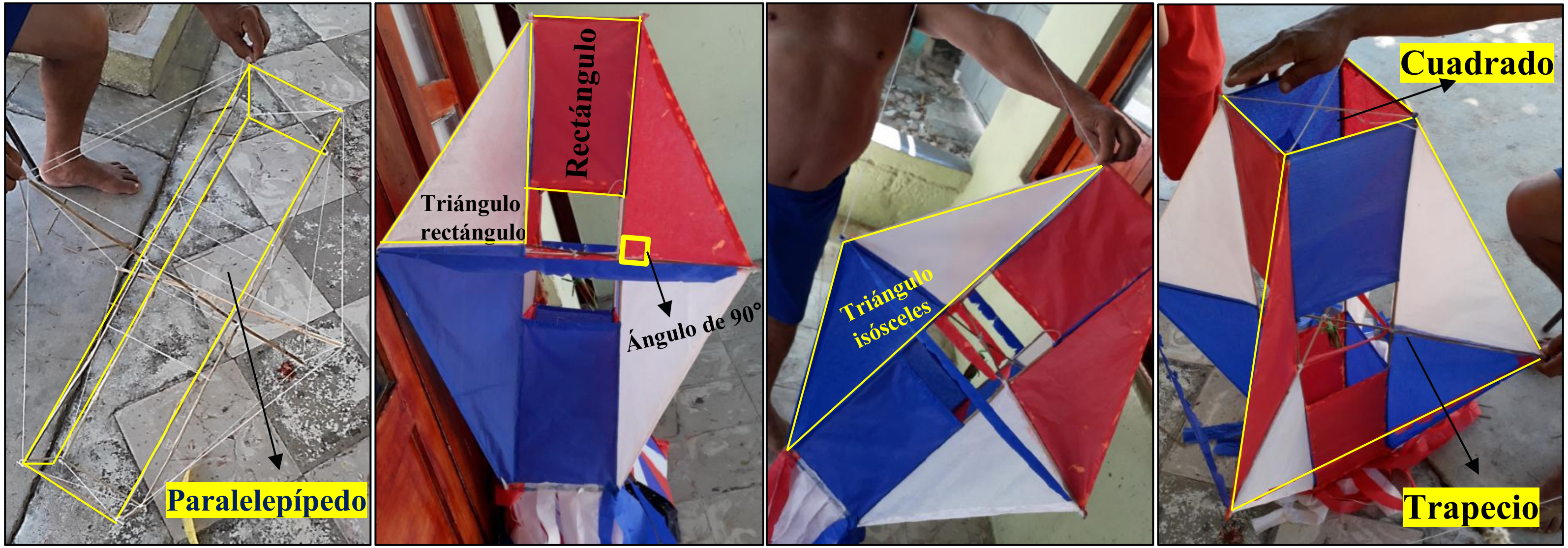
Cuatro varillas largas

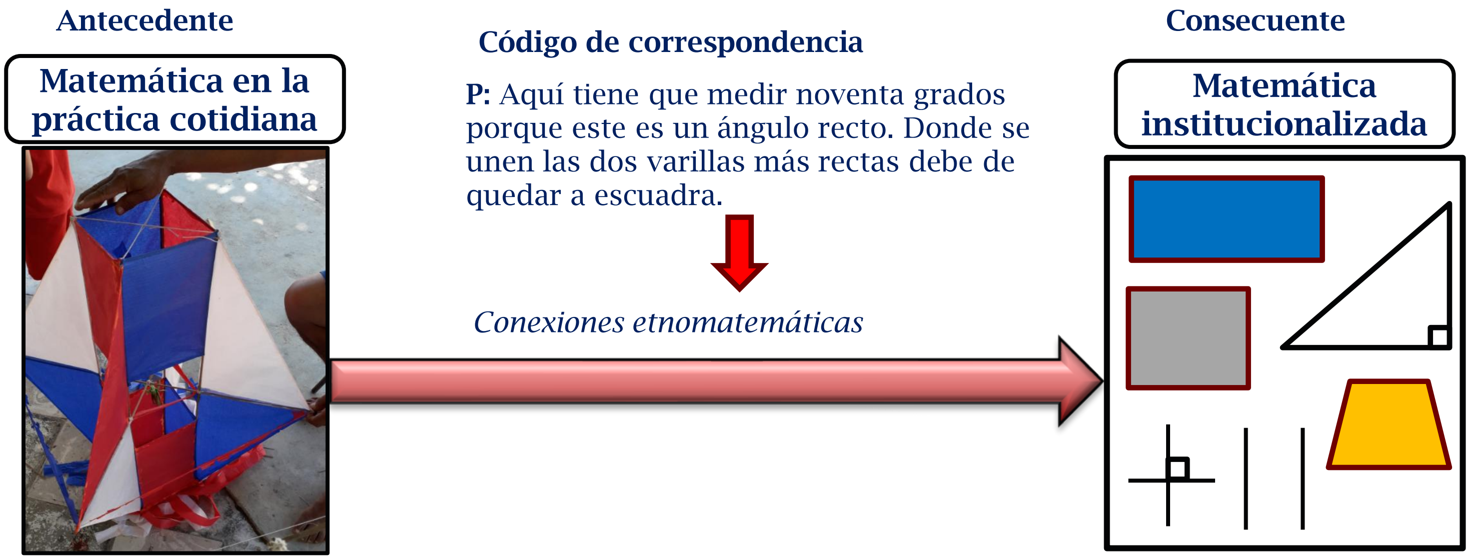


Estructura del cajón

Equivalencias y conversiones	Conexiones internas
Una varilla larga = 83 centímetros	Conexión entre una unidad de medida no convencional y otra convencional.
Una varilla corta = 20 centímetros	
Un borde del cajón = 48 centímetros	
Seis dedos = 13 centímetros	
Pita (borde) = 48 centímetros	
Palito (seis dedos) = 13 centímetros	
Altura del ombligo = un metro	
$\frac{1}{2}$ altura del ombligo = 50 centímetros	
Palito = seis dedos	Conexión entre unidades de medida no convencionales

Tomado de Rodríguez-Nieto (2020)


Paralelepípedo
Rectángulo
Triángulo
rectángulo
Ángulo de 90°
Triángulo
isósceles
Cuadrado
Trapecio


Antecedente
Matemática en la práctica cotidiana
Código de correspondencia
P: Aquí tiene que medir noventa grados porque este es un ángulo recto. Donde se unen las dos varillas más rectas debe de quedar a escuadra.
Conexiones etnomatemáticas
Consecuente
Matemática institucionalizada

Antecedente

Consecuente

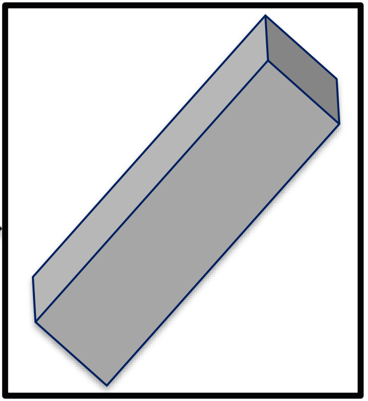
Matemática en la práctica cotidiana

Código de correspondencia

P: Esta comenta tiene forma de una caja cuadrada.

Conexión etnomatemática

Matemática institucionalizada



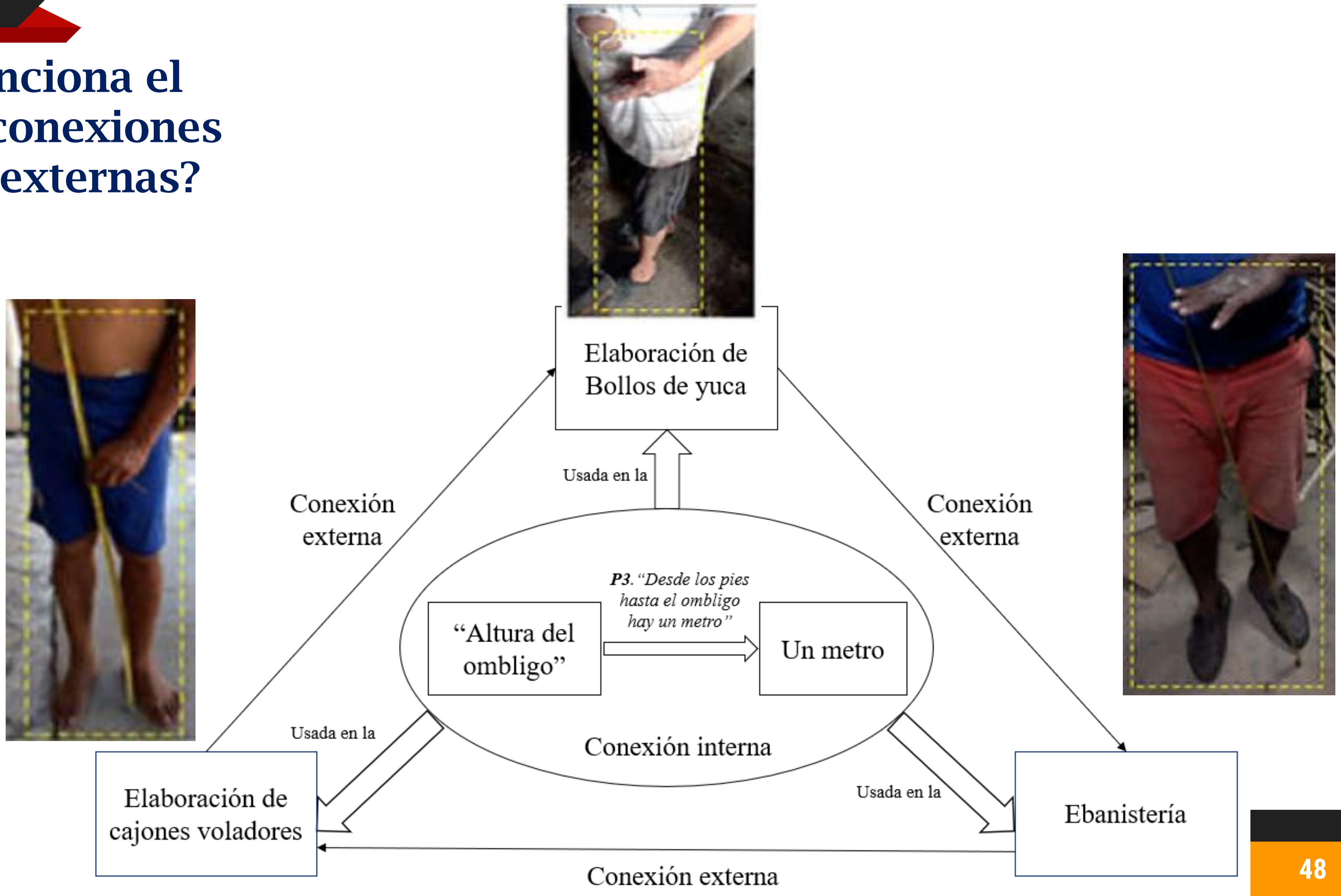
Conexiones etnomatemáticas en la elaboración del horno para hacer carbón

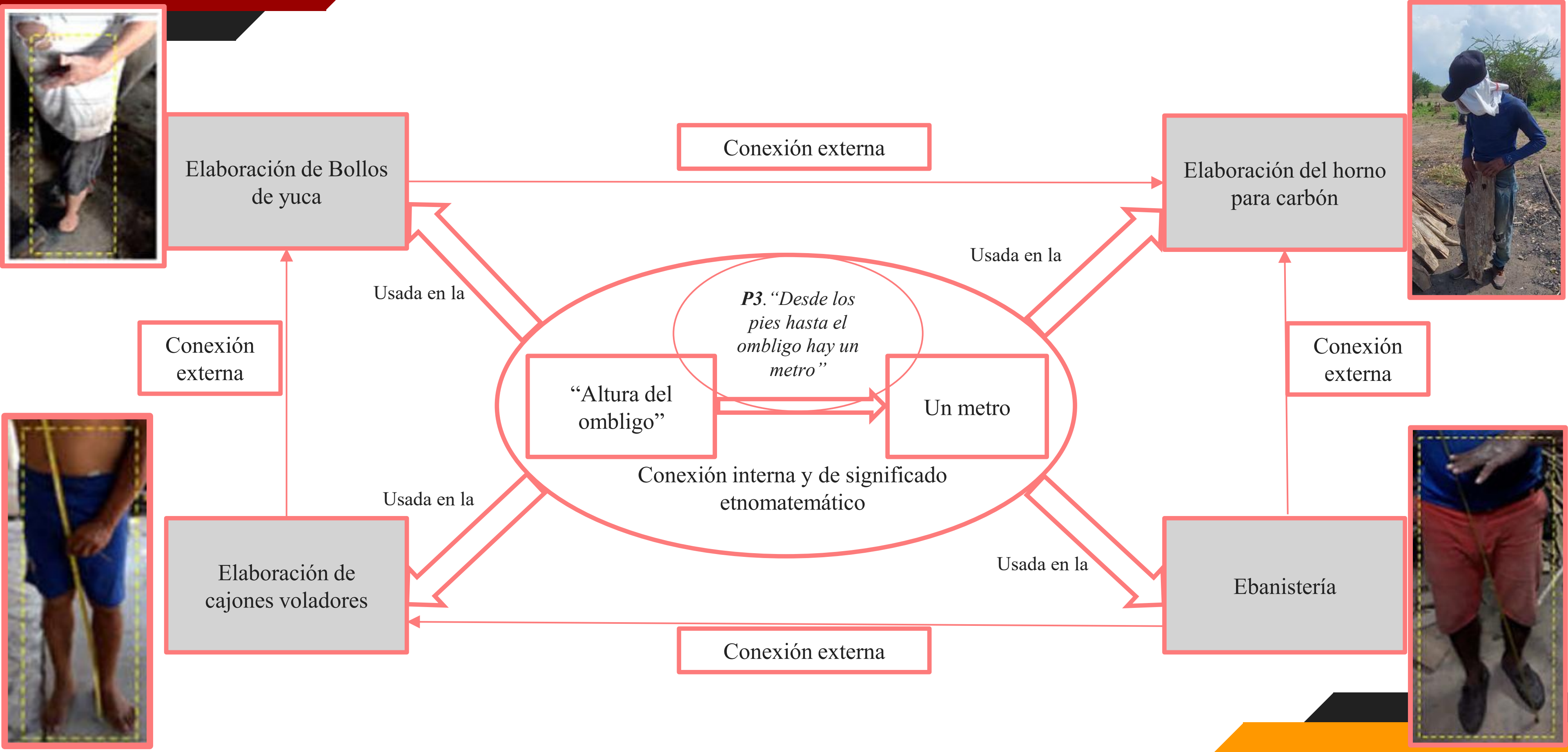


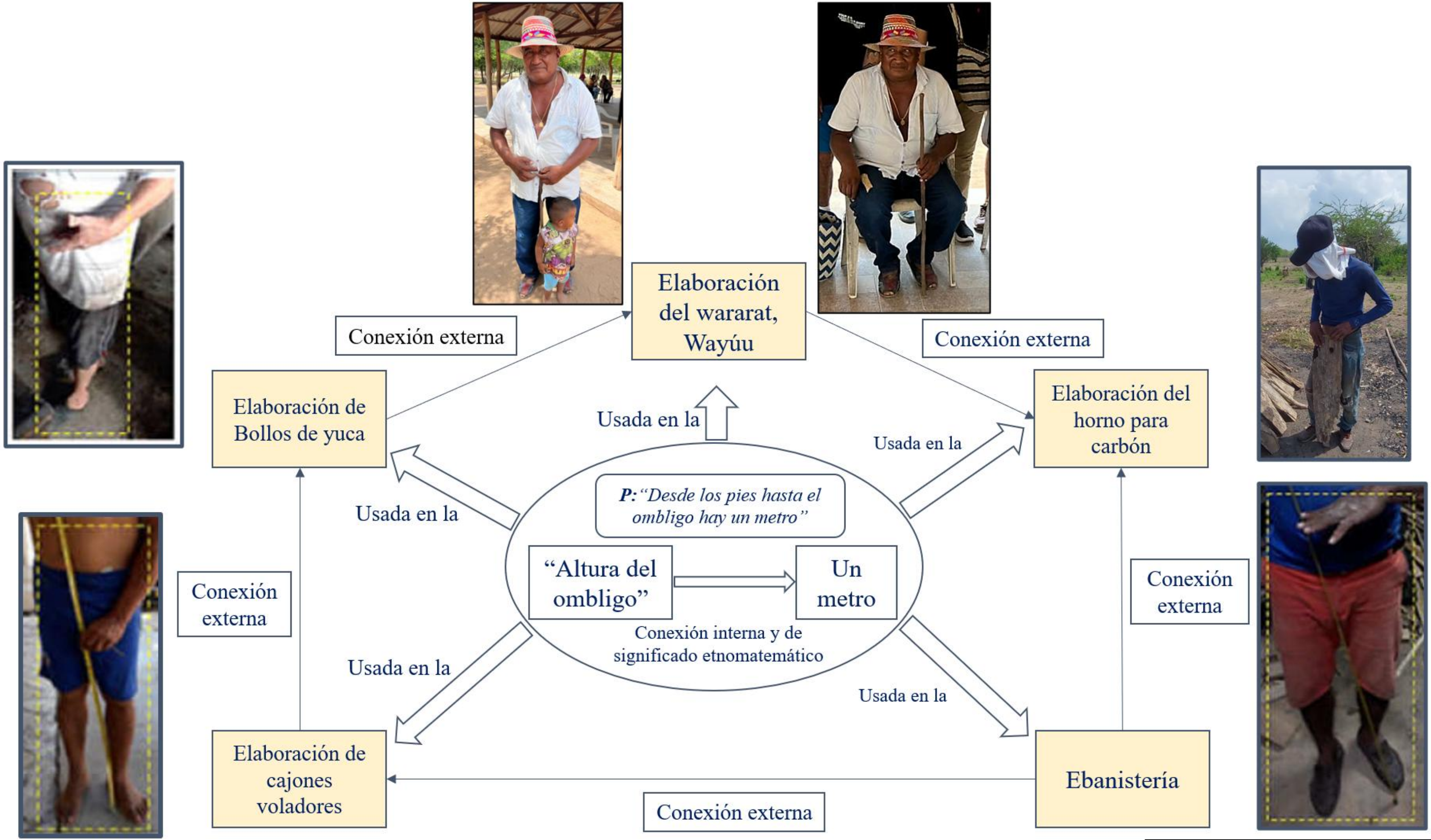





¿Cómo funciona el modelo de conexiones internas y externas?



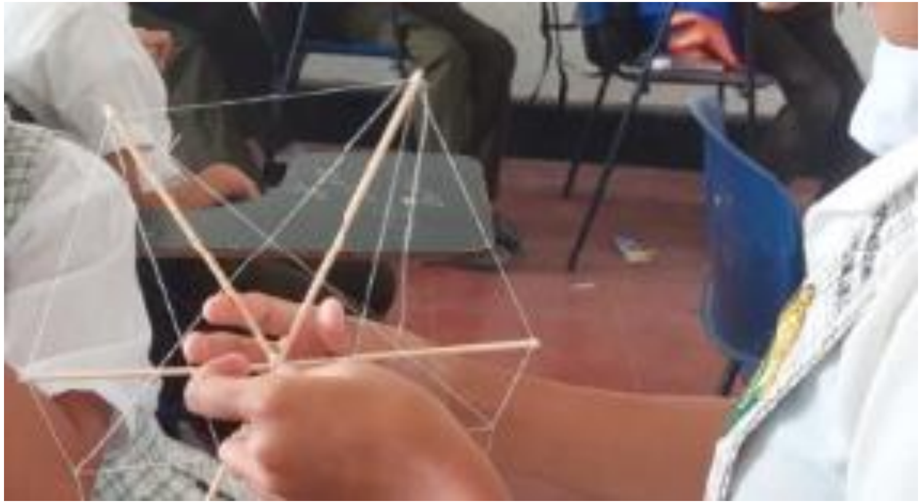

Elaboración de Bollos de yuca
Conexión externa
Elaboración del horno para carbón
Usada en la
Usada en la
Conexión externa
Conexión externa
P3. "Desde los pies hasta el ombligo hay un metro"
"Altura del ombligo"
Un metro
Conexión interna y de significado etnomatemático
Usada en la
Usada en la
Elaboración de cajones voladores
Ebanistería
Conexión externa

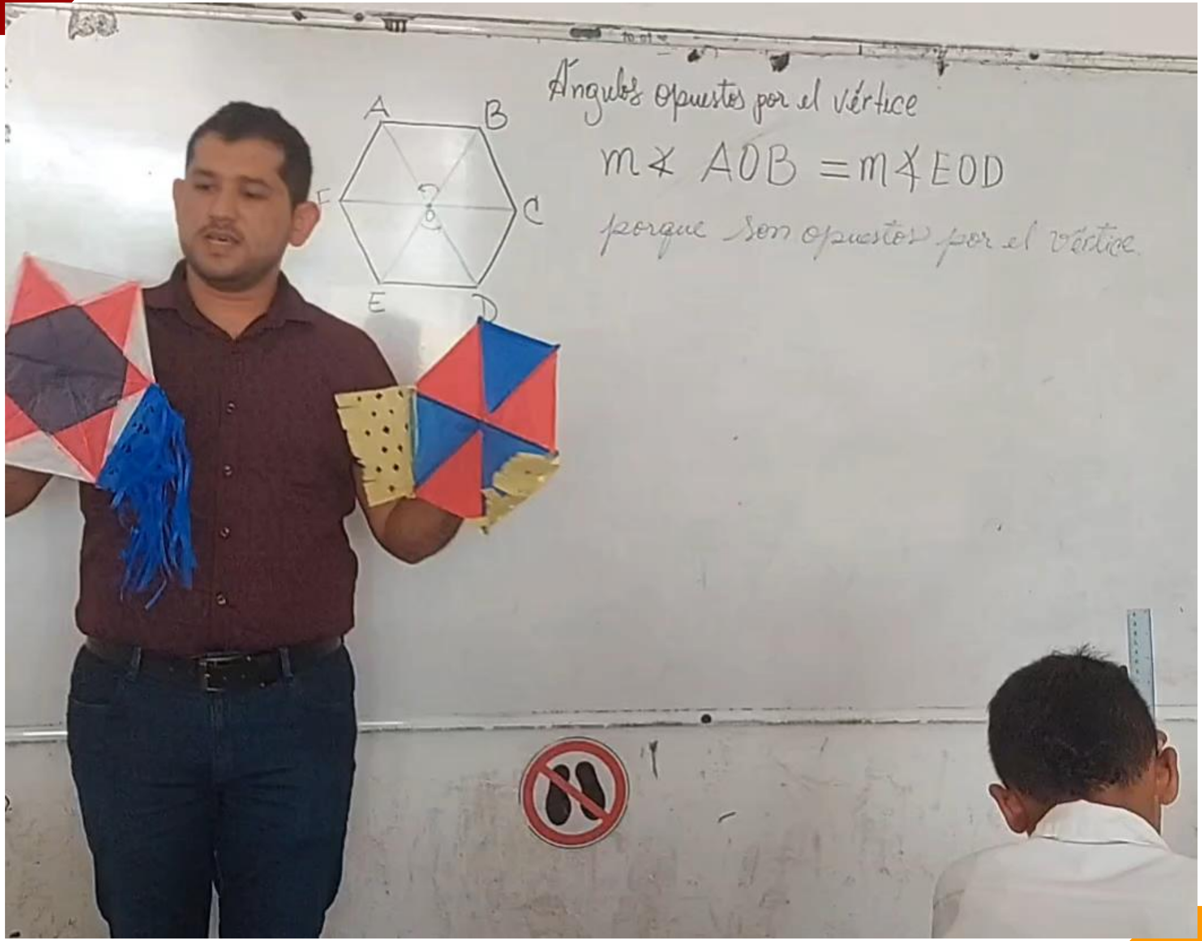

Elaboración del wararat, Wayúu
Conexión externa
Conexión externa
Elaboración de Bollos de yuca
Elaboración del horno para carbón
Usada en la
Usada en la
Usada en la
P: "Desde los pies hasta el ombligo hay un metro"
"Altura del ombligo"
Un metro
Conexión externa
Conexión externa
Conexión interna y de significado etnomatemático
Usada en la
Usada en la
Elaboración de cajones voladores
Ebanistería
Conexión externa

Conexiones etnomatemáticas en la construcción de cometas (Parte 1)

Profesor
Camilo Rodríguez-Nieto


PLAYER 2

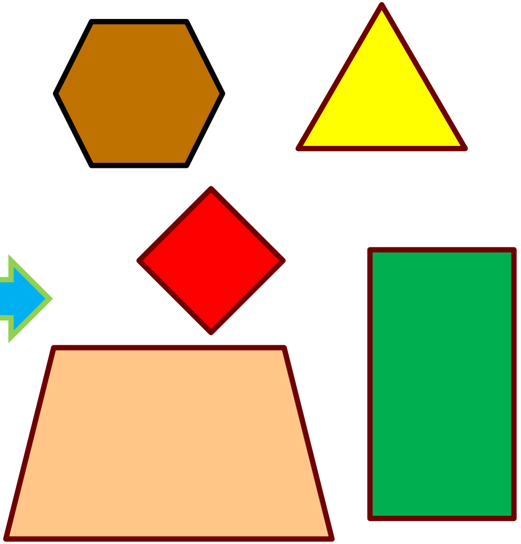




Ángulos opuestos por el vértice
m∡ AOB = m∡ EOD
porque son opuestos por el vértice
A
B
C
D
E
F

Matemática realizada en la práctica cotidiana

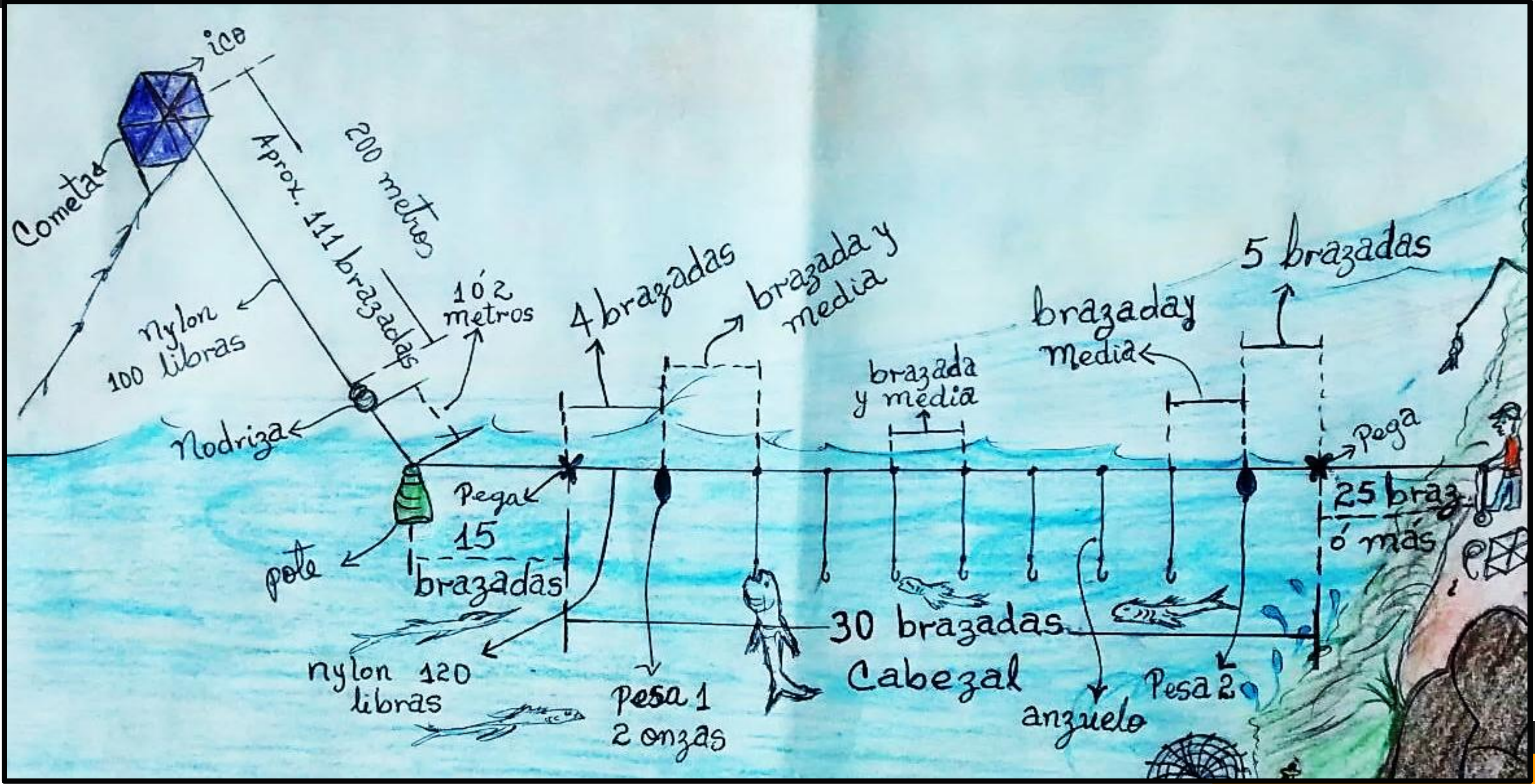
Matemática institucionalizada o pública

Conexiones etnomatemáticas



Primer sistema de medida

Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas



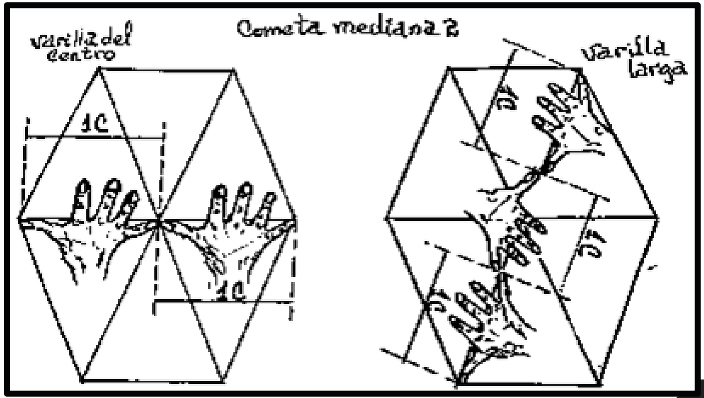
Segundo sistema de medida

Omar midiendo con la **cuarta**.

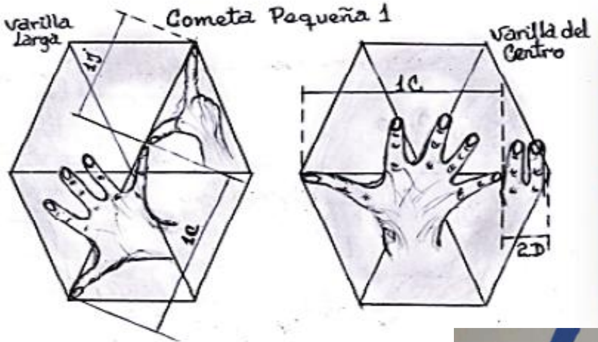
Omar midiendo con el **jeme**.

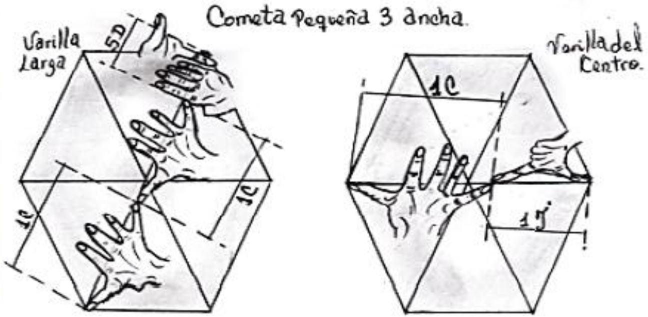
Omar midiendo con los **dedos**

Rodríguez-Nieto et al. (2019a)



Tomado de Rodríguez-Nieto et al. (2019a)


varilla larga
Cometa Pequeña 1
varilla del Centro
1J
1C
1C
2D


Cometa Pequeña 3 ancha
Varilla Larga
Varilla del Centro
5D
1C
1C
1C
1J


CALENDARIO LUNAR
Brazada
ETNOMATEMÁTICA

Intervención en el aula de clases

1 Cuestionario Pre-test

1. Para ti ¿qué es medir? y ¿qué es estimar?

   R/.
   ____
   ____

2. ¿Para qué y cómo se mide?
   R/.
   ____
   ____

3. ¿Qué utilizas para medir?
   R/.
   ____
   ____

4. ¿Qué se puede medir?
   R/.
   ____
   ____

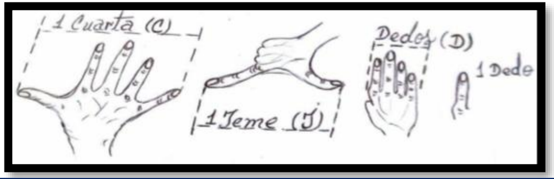
5. Para ti ¿Qué es un sistema de medida?
   R/.
   ____
   ____

6. ¿Qué entiendes por unidad de medida?
   R/.
   ____
   ____

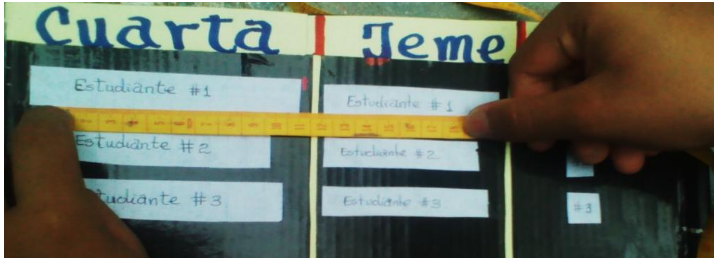
Tomado de Mosquera, Rodríguez-Nieto y Suárez (2015)

2 Aprendiendo a medir con las tiritas de cartulina

2.1. Plasmar la longitud de la cuarta, el jeme y el dedo en la cartulina, marcar con un lápiz y luego, recortar con una tijera.



2.2. Hallar la medida de la cuarta, jeme y dedo plasmado en la tirita de cartulina, usando la cinta métrica o el metro.



2.3. En la siguiente tabla consideren las medidas de los estudiantes 1, 2 y 3. Luego, determinen el promedio el cual funcionará como la medida estándar para cada grupo.

Alumno	*Medidas*		
	Cuarta	*Jeme*	*Dedo*
1			
2			
3			
Promedio			

3 Cuestionario Pos-test

GRUPO # 6

PREGUNTAS	REPUESTAS PRE-TEST	REPUESTAS POST-TEST
Para ti ¿qué es medir? Y ¿qué es estimar?	Estimar es sentir mucho afecto hacia por otra persona.	Medir es cuando medimos algo con una regla otra cosa, y estimar es cuando visualizamos y opinamos.
¿Cómo se mide?	Con un metro, termómetro, una balanza.	Usando objetos, La brazada, la cuarta, el dedo la yarda.
¿Qué se puede medir?	Todo como por ejemplo: personas, objetos, animales etc.	Todo como por ejemplo: una persona, un objeto, un animal etc.
¿Qué es un sistema de medida?	Un sistema de medida es un elemento que se utiliza de muchas formas.	Es el sistema de medida por el cual utilizamos para medir.
¿Qué entiendes por unidad de medida?	Como muchos elementos que podemos utilizar para medir.	Son las partes del cuerpo las cuales se utilizan para medir.
¿Qué es la longitud?	Longitud es como saber si algo tiene más peso que otra cosa.	Longitud es la medida pero en grafica o sea gráficamente.
¿Qué es la distancia?	Es tener el novio (a) aislado.	Distancia es la medida pero en números.

Tomado de Mosquera et al. (2015)

Estudiante midiendo con la cuarta y el jeme

Estudiante midiendo con la media braza







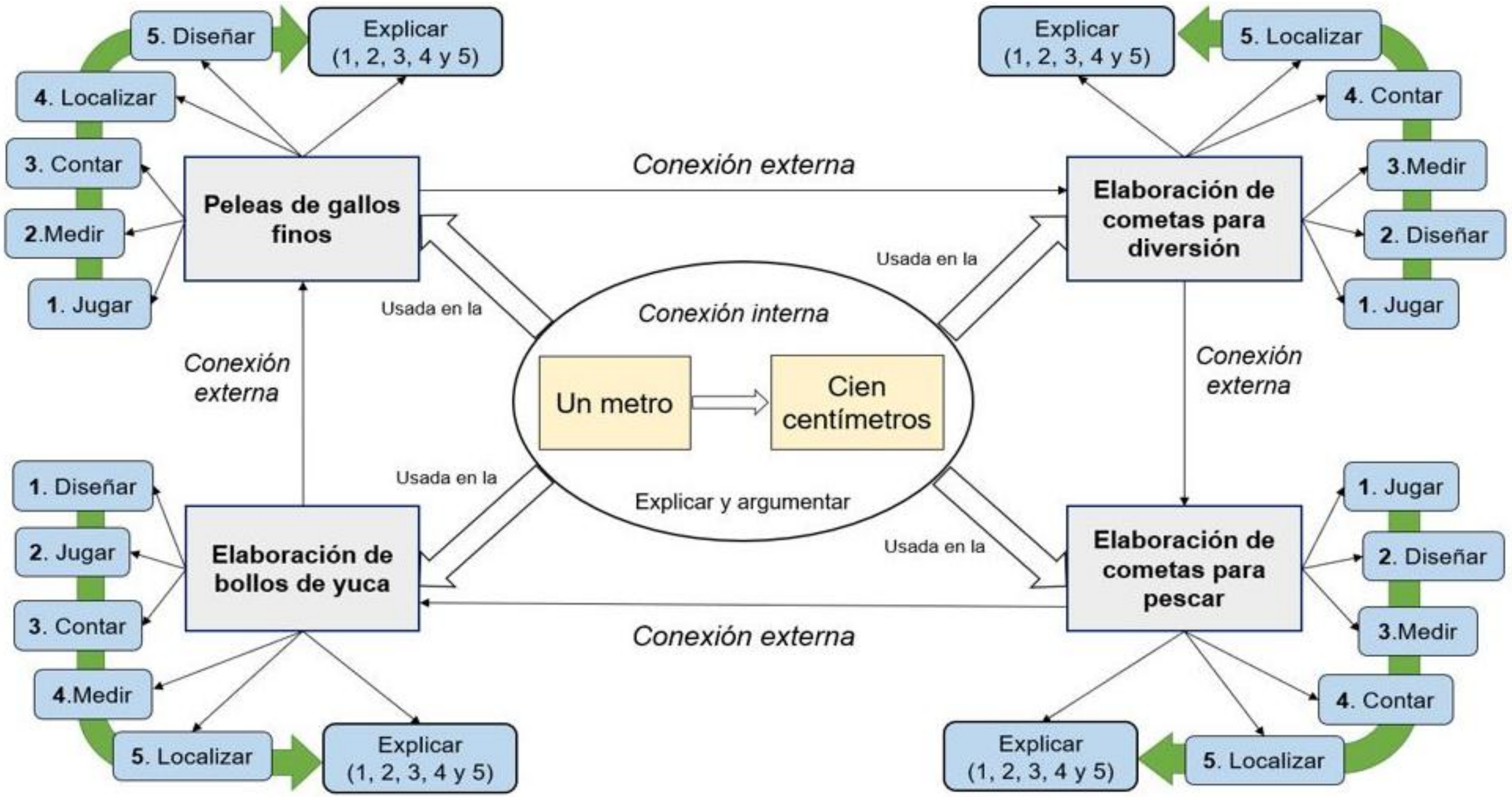


CUC


25
Rikos


25

Ejemplo de la funcionalidad de las conexiones internas y externas

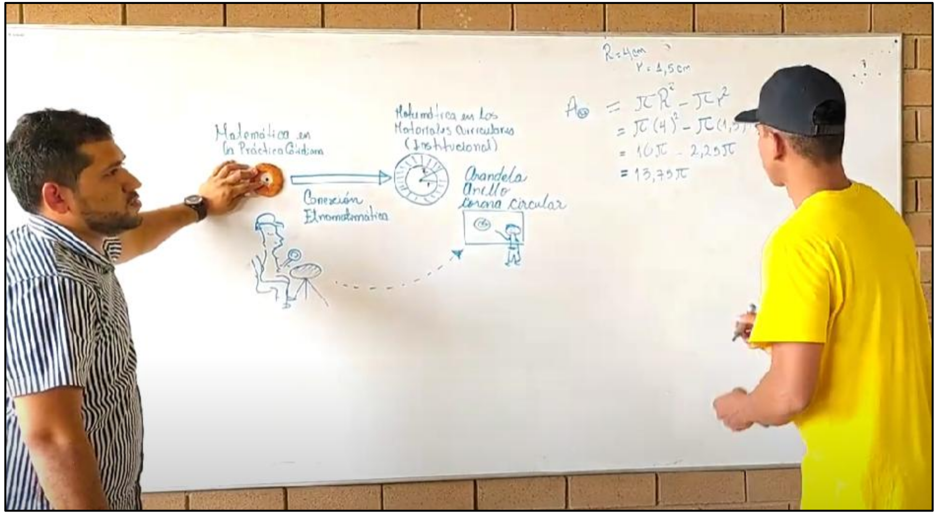


Rodríguez-Nieto (2021).


26 de abril de 2022
Antecedente
Matemática en
la Práctica Cotidiana
Consecuente
Diametro = 15 cm.
circunferencia
r = D/2 = 15 cm/2 = 7,5 cm
Círculo.
La Matemática Institucional
que se encuentra en los materiales
Curriculares (libros, Plan de estudio, DBA)
Público
Conexión
Etnomatemática


Antecedente
Consecuente
Matemática en la Práctica Cotidiana
Diametro = 15 cm
15 cm / 2 = 7,5 cm
Local
Institucional
los materiales
Conexión Etnomatemática
r=7.5cm
h=3mm





https://www.youtube.com/watch?v=Lljxqc04_4Q&t=81s

MODESTUM EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2022, 18(3), em2085
ISSN:1305-8223 (online)
OPEN ACCESS Research Paper https://doi.org/10.29333/ejmste/11710

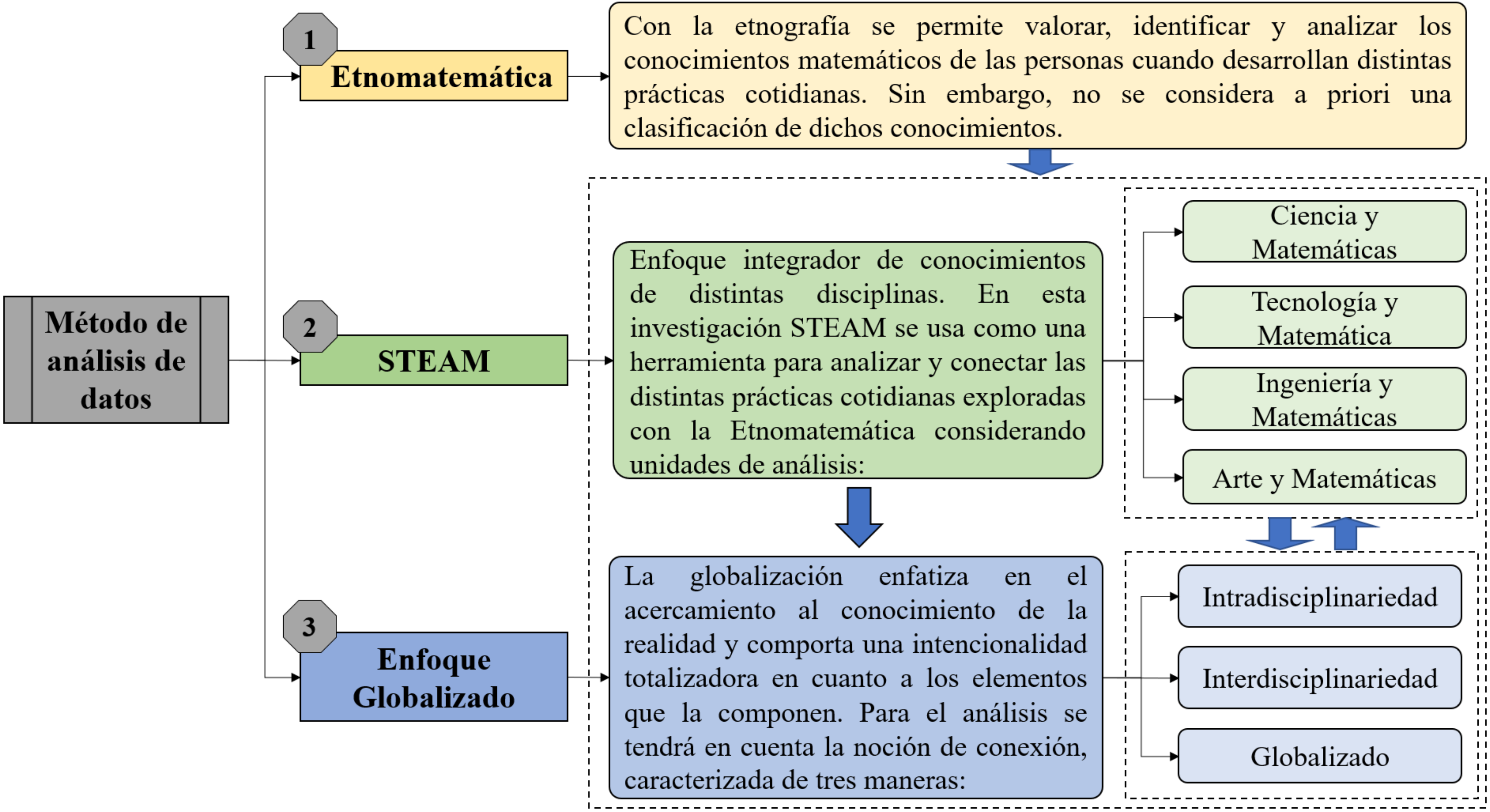
Networking Between Ethnomathematics, STEAM Education, and the Globalized Approach to Analyze Mathematical Connections in Daily Practices

Camilo Andrés Rodríguez-Nieto [1,2*], Ángel Alsina [3]

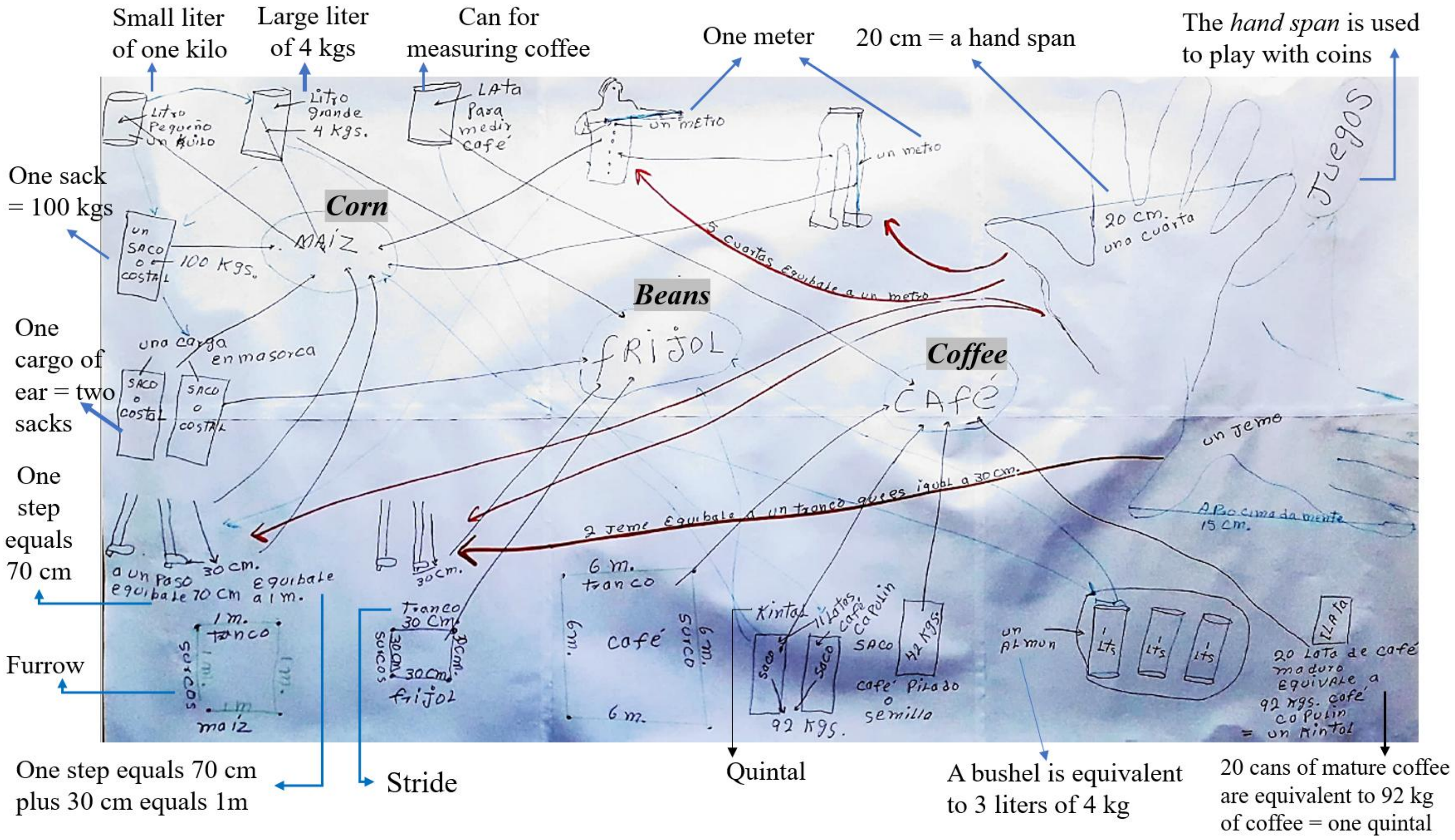
[1] Atlantic University (UA), Atlántico, COLOMBIA
[2] National Open and Distance University (UNAD), COLOMBIA
[3] University of Girona, Girona, SPAIN

Received 19 November 2021 ▪ Accepted 15 January 2022

Abstract
Ethnomathematics, STEAM Education, and the Globalized Approach are articulated to analyze mathematical connections in daily practices. For this, the networking strategies were considered (understand the theoretical approaches; contrast-compare; coordinate-combine; synthesize-local integration). In the coordination and comparison, the complementarities between the approaches were evidenced and based on these, an empirical phenomenon was analyzed on the connections in daily practices carried out by five artisans who worked in the elaboration of kites, cabinets, masks, and drawers, agriculture, and masonry. From the integration strategy, three results were identified: (i) intra-disciplinary connections, which make it possible to present mathematics as an


Método de análisis de datos
1
Etnomatemática
Con la etnografía se permite valorar, identificar y analizar los conocimientos matemáticos de las personas cuando desarrollan distintas prácticas cotidianas. Sin embargo, no se considera a priori una clasificación de dichos conocimientos.
2
STEAM
Enfoque integrador de conocimientos de distintas disciplinas. En esta investigación STEAM se usa como una herramienta para analizar y conectar las distintas prácticas cotidianas exploradas con la Etnomatemática considerando unidades de análisis:
Ciencia y Matemáticas
Tecnología y Matemática
Ingeniería y Matemáticas
Arte y Matemáticas
3
Enfoque Globalizado
La globalización enfatiza en el acercamiento al conocimiento de la realidad y comporta una intencionalidad totalizadora en cuanto a los elementos que la componen. Para el análisis se tendrá en cuenta la noción de conexión, caracterizada de tres maneras:
Intradisciplinariedad
Interdisciplinariedad
Globalizado


30 cm
70 cm
1 m
1 m
1 m
frijol Abenturero
Adventurer bean
Approximately
Aproximadamente
30 Cm.
4
grano
4
grano
4 grains
4
grano
4
grano
4 grains
Stride
tranco
30 Cm
Furrow
surcos
30 cm
30 cm.
30 Cm
frijol
Hole
30 cm
30 cm


Small liter of one kilo
Large liter of 4 kgs
Can for measuring coffee
One meter
20 cm = a hand span
The *hand span* is used to play with coins
One sack = 100 kgs
Corn
Beans
Coffee
One cargo of ear = two sacks
One step equals 70 cm
Furrow
One step equals 70 cm plus 30 cm equals 1m
Stride
Quintal
A bushel is equivalent to 3 liters of 4 kg
20 cans of mature coffee are equivalent to 92 kg of coffee = one quintal
Litro Pequeño un kilo
Litro grande 4 kgs.
LAta Para medir cafe
un metro
un metro
20 cm. una cuarta
Juegos
un SACO o costAL
100 Kgs.
MAÍZ
FRIJOL
CAFÉ
5 cuartas equibale a un metro
una carga en masorca
SACO o costAL
SACO o costAL
un Jeme
2 Jeme equibale a un tranco que es igual a 30 cm.
a un paso equibale 70 cm
30 cm.
equibale a 1 m.
30 cm.
1 m. tranco
surcos
maiz
tranco 30 cm
30 cm
frijol
6 m. tranco
6 m.
café
surco
6 m.
Kintal
SACO
SACO
92 Kgs.
11 Latas café capulin
SACO 42 Kgs.
café pilado o semilla
un ALmun
1 Lts
1 Lts
1 Lts
1 LAta
20 LaTa de café maduro equivale a 92 kgs. cofe capulin = un Kintal







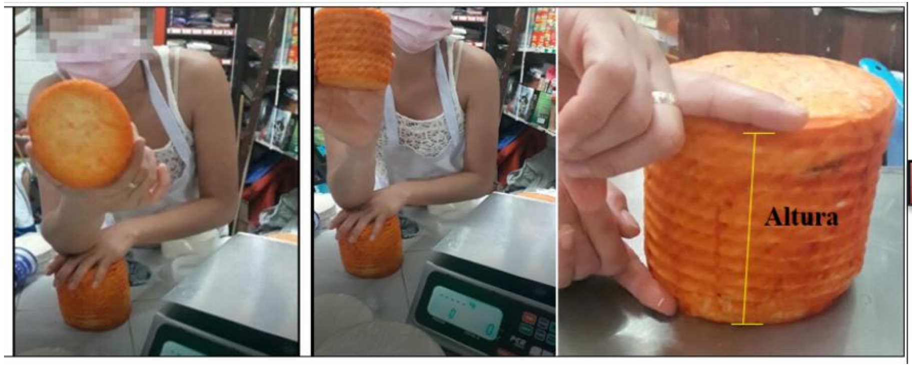



1
Axis of
symmetry
2
3

Código de correspondencia

I: O sea, ¿tú dices que estos quesos tienen forma cómo?
P: Redonda... o circular, o un cilindro.
I: ¿Cómo? ¿Y por qué tú dices que es un cilindro?
P: Pues más o menos es el cilindro, el de las figuras geométricas ¿no?
I: ¿Por qué? ¿Me lo puedes señalar aquí?
P: Por ejemplo, ve este.
I: ¿Por qué dices que es un cilindro?
P: O sea me refiero a la forma, ¿no? vele a forma... así más o menos les hayo la forma de un cilindro, un círculo.
I: Ajá, círculo así.
P: El cilindro así.
I: Pero ¿por qué?
P: Por la altura.

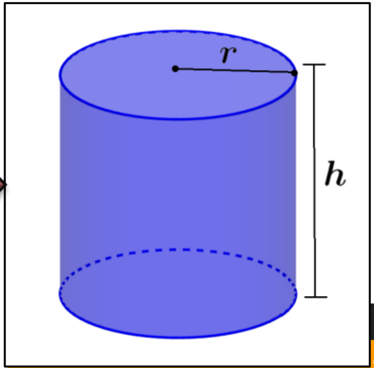
Matemática en la práctica cotidiana



Antecedente

Conexión etnomatemática

Matemática institucionalizada



Consecuente

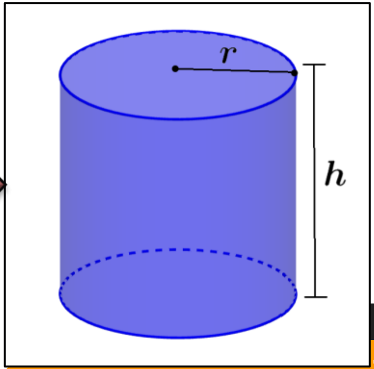
Código de correspondencia

I: Ahí tiene dieciocho ¿de qué?
P3: De diámetro y de largo tiene diecisiete y de circunferencia tiene como setenta
centímetros y vale 600 pesos.
I: Este tambor debe sonar mejor.
P3: De diámetro tiene veintiún centímetros y de largo tiene diecinueve centímetros.
I: ¿y este cuánto vale?
P3: Vale 750 pesos.
I: ¿Tiene que ver algo el sonido?
P3: Mira es el tamaño, el sonido es el mismo, es la misma piel (compara los tambores uno
arriba del otro).

Matemática en la práctica cotidiana

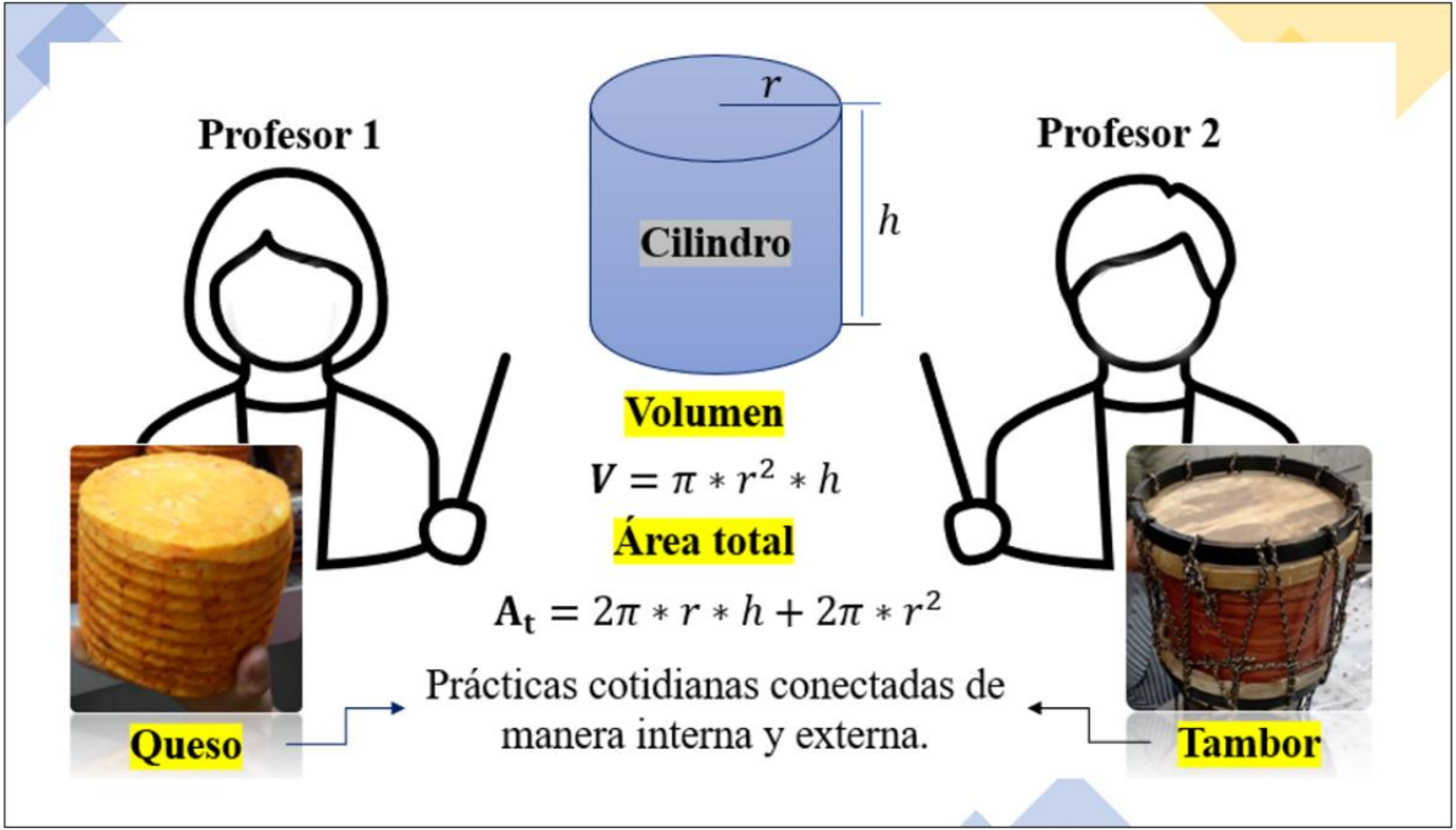
Matemática institucionalizada

Conexión etnomatemática

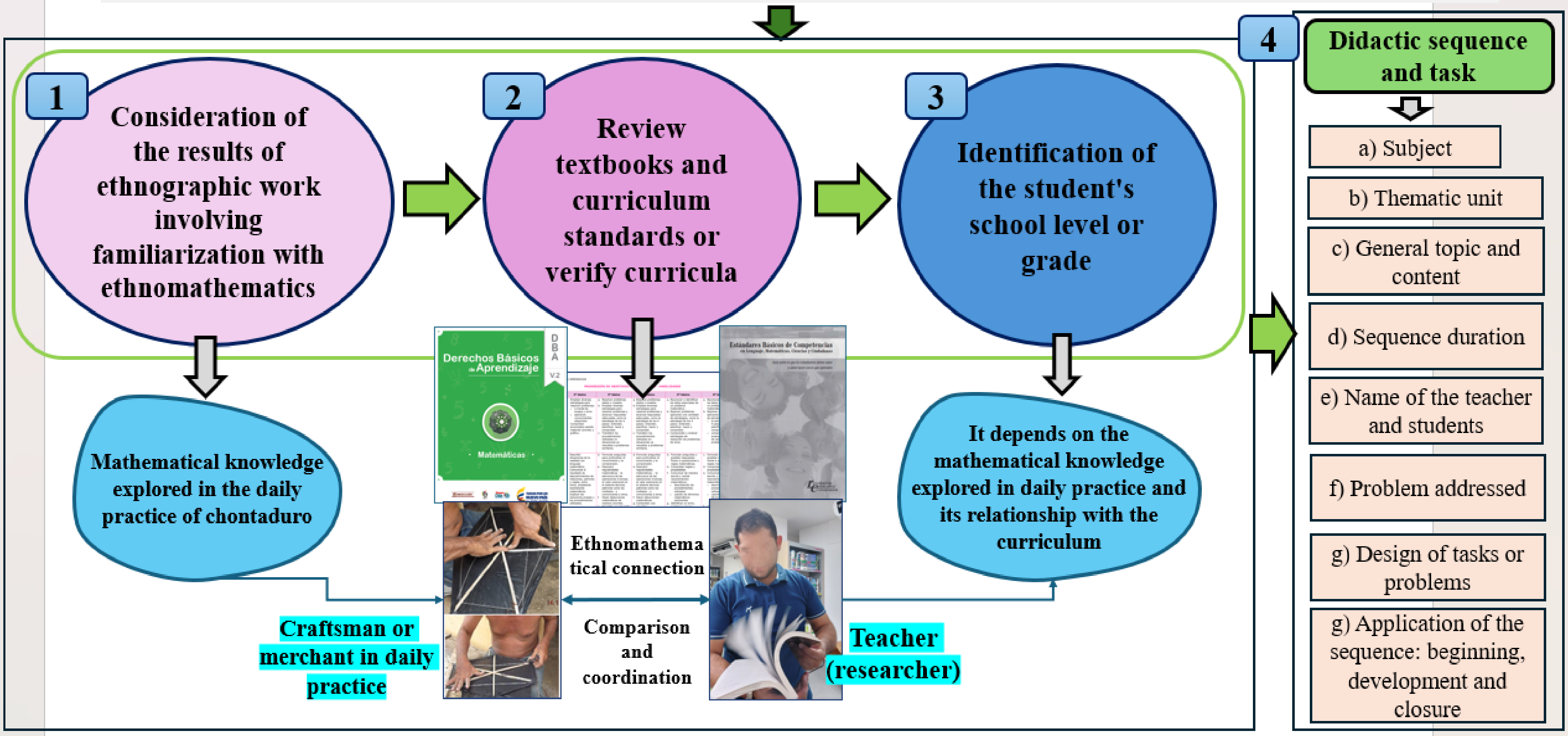


Antecedente

Consecuente


Profesor 1
Profesor 2
r
h
Cilindro
Volumen
$V = \pi * r^2 * h$
Área total
$A_t = 2\pi * r * h + 2\pi * r^2$
Prácticas cotidianas conectadas de manera interna y externa.
Queso
Tambor

Didactic sequence and design of tasks based on ethnomathematical connections



¿Qué son los DBA?

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) son aprendizajes estructurantes definidos para cada grado y área, entendidos como la integración de conocimientos, habilidades y actitudes con sentido cultural e histórico. Representan las bases fundamentales sobre las que se construye el desarrollo futuro del estudiante (MEN, 2016).

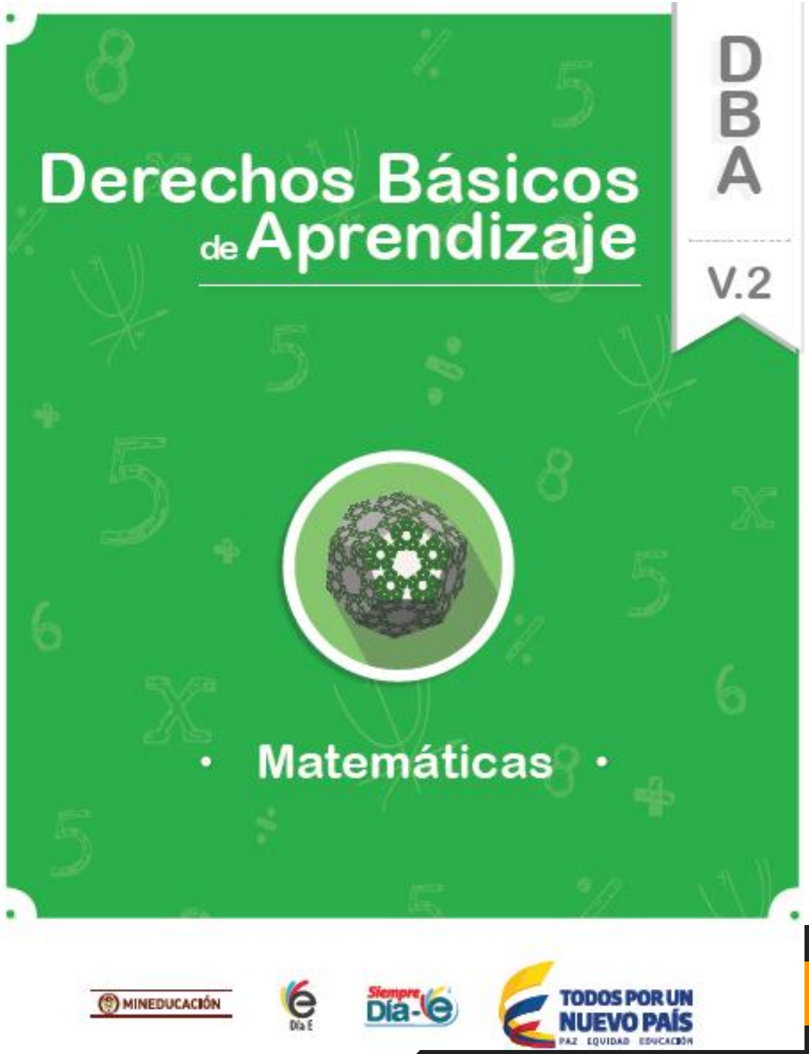
Se elaboran en coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), y su función principal es orientar la enseñanza para que los estudiantes alcancen los aprendizajes propuestos en cada grupo de grados.

Los DBA no constituyen por sí mismos una propuesta curricular, sino que deben articularse con metodologías, estrategias y contextos propios de cada institución dentro de su Proyecto Educativo Institucional (PEI). Además, los DBA son flexibles: pueden movilizarse de un grado a otro y adaptarse a las necesidades de los procesos de aprendizaje.

Estructura de los DBA

La estructura para la enunciación de los DBA está compuesta por tres elementos centrales:

- El enunciado.
- Las evidencias de aprendizaje.
- El ejemplo.



4. Reconoce y compara atributos
ser medidos en objetos y even
duración, rapidez, masa, peso
cantidad de elementos de un
entre otros).

Evidencias de aprendizaje

- Identifica atributos que se pued
objetos.
- Diferencia atributos medibles (l
capacidad, duración, cantidad d
una colección), en términos de l
y las unidades utilizadas para m
- Compara y ordena objetos de
atributos como altura, peso, in
color, entre otros y recorridos seg
de cada trayecto.
- Compara y ordena colecciones se
de elementos.

Ejemplo

A partir de una colección de obj
de diferentes tamaños y peso
comparables respecto a algún
una piña, un carro de juguete, un
una hoja de papel, una manzana
ordena respecto a su tamaño y su
sobre las condiciones de ubicac
Establece diversos ordenamient
con alguna magnitud, por ejem
cajas de diferentes tamaños y
materiales como plastilina, arroz
modo que en la caja más peq
mayor peso y argumenta las razo
ordenamiento.

[1]Término usado en el sentido infor
cuenta que el concepto de masa
grados posteriores.

6. Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (Curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros).

Evidencias de aprendizaje

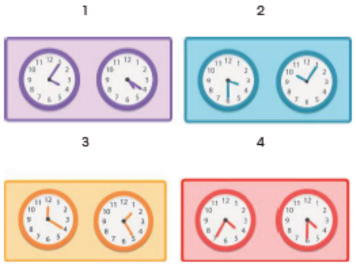
- Crea, compone y descompone formas bidimensionales y tridimensionales, para ello utiliza plastilina, papel, palitos, cajas, etc.
- Describe de forma verbal las cualidades y propiedades de un objeto relativas a su forma.
- Agrupa objetos de su entorno de acuerdo con las semejanzas y las diferencias en la forma y en el tamaño y explica el criterio que utiliza. Por ejemplo, si el objeto es redondo, si tiene puntas, entre otras características.
- Identifica objetos a partir de las descripciones verbales que hacen de sus características geométricas.

Ejemplo

A partir de la construcción de títeres con material reciclable y de la configuración de objetos como los que se muestran en las figuras siguientes, relaciona las formas y cuerpos geométricos y encuentra características similares y diferentes entre la forma de las figuras y los sólidos que los componen.

Mariposa Pingüino

Señala la pareja de relojes correspondiente a la hora de llegada de los niños hasta el conejo y explica la respuesta.



6. Clasifica, describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales.

Evidencias de aprendizaje

- Reconoce las figuras geométricas según el número de lados.
- Diferencia los cuerpos geométricos.
- Compara figuras y cuerpos geométricos y establece relaciones y diferencias entre ambos.

Ejemplo

La habitación de Andrés se muestra en la siguiente imagen:

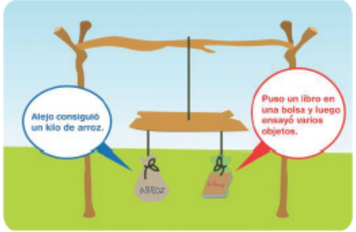
4. Compara y explica características que se pueden medir, en el proceso de resolución de problemas relativos a longitud, superficie, velocidad, peso o duración de los eventos, entre otros.

Evidencias de aprendizaje

- Utiliza instrumentos y unidades de medición apropiados para medir magnitudes diferentes.
- Describe los procedimientos necesarios para medir longitudes, superficies, capacidades, pesos de los objetos y la duración de los eventos.
- Mide magnitudes con unidades arbitrarias y estandarizadas.
- Estima la medida de diferentes magnitudes en situaciones prácticas.

Ejemplo

Analiza diferentes situaciones en las que se comparan objetos según magnitudes y describe estrategias para: calcular la distancia recorrida por un auto que se mueve a cierta velocidad constante durante un intervalo de tiempo; calcula o estima la cantidad de tela que se gastaría en un vestido, la longitud de una cinta para cubrir el borde de una mesa; busca longitudes cercanas a un metro o pesos cercanos a un kilogramo e identifica otros objetos que podrían tener esa longitud o ese peso.



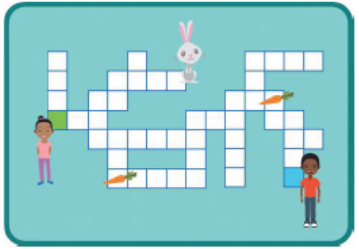
5. Utiliza patrones, unidades e instrumentos convencionales y no convencionales en procesos de medición, cálculo y estimación de magnitudes como longitud, peso, capacidad y tiempo.

Evidencias de aprendizaje

- Describe objetos y eventos de acuerdo con atributos medibles: superficie, tiempo, longitud, peso, ángulos.
- Realiza mediciones con instrumentos y unidades no convencionales, como pasos, cuadrados o rectángulos, cuartas, metros, entre otros.
- Compara eventos según su duración, para ello utiliza relojes convencionales.

Ejemplo

Pipe y Lupe salen al mismo tiempo de sus lugares respectivos (cuadrado azul y cuadrado verde), pasan por la zanahoria que tienen más cerca y llegan hasta donde está el conejo. En este recorrido Pipe tarda 30 minutos y Lupe tarda 35 minutos.



que puedan construir los cuerpos basándose en las indicaciones.

Patricia y Román quisieron ayudar a David y María. Para ello escribieron los siguientes mensajes:

La primera figura tiene caras cuadradas, tiene 8 vértices y 12 aristas.

El segundo cuerpo tiene todas las caras planas y no iguales; algunas caras son triángulos.

El tercer cuerpo tiene dos círculos y un único lado curvo como base.

El primer cuerpo tiene caras opuestas iguales, tiene 8 vértices y le falta una cara.

El segundo cuerpo tiene caras en forma de triángulos y de rectángulos. Todas las caras de triángulo se unen en un punto.

El tercer cuerpo tiene tres caras; dos círculos y una cara curva.

Revisa los mensajes escritos e indica si con ellos David y María pueden construir de forma igual los cuerpos que tenía la profesora sobre la mesa y mejora los mensajes escritos.

7. Formula y re
con la posi
de objetos

Evidencias de a

- Localiza
descripció
y construy
describir su
- Identifica
de figuras
transforma
y rotacione
- Identifica l
conservan
este tipo d
- Plantea y
requiere
diferentes

Ejemplo

En un conc
presentan
algunas c
tercera y
que conse
imágenes

5. Elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura, y a partir de ellos hace los cálculos necesarios para resolver problemas.

Evidencias de aprendizaje

- Expresa una misma medida en diferentes unidades, establece equivalencias entre ellas y toma decisiones de la unidad más conveniente según las necesidades de la situación.
- Propone diferentes procedimientos para realizar cálculos (suma y resta de medidas, multiplicación y división de una medida y un número) que aparecen al resolver problemas en diferentes contextos.
- Emplea las relaciones de proporcionalidad directa e inversa para resolver diversas situaciones.
- Propone y explica procedimientos para lograr mayor precisión en la medición de cantidades de líquidos, masa, etc.

Ejemplo

La receta de la torta de vainilla para 20 personas es[1]

Ingredientes	Preparación
1 Taza de azúcar	• Precalentar el horno a 180 °C.
125g de mantequilla	• Enharinar un molde cuadrado de 23 cm de lado.
2 Huevos	• Mezclar el azúcar y la mantequilla hasta lograr una crema suave.
2 Cucharadas de esencia de vainilla	• Incorporar los huevos uno a uno y luego la vainilla.
1½ Tazas de harina	• Agregar los demás ingredientes y llevar al horno durante 30 a 40 minutos.
1¾ Cucharadas de polvo para hornear	
1½ Taza de leche	

El azúcar, la harina
libras. Identifica c
cantidad de ma
para hacer la torta
para medir las ca
de vainilla y de c
las cantidades.
Determina los gr
debe programar
y las cantidades
requieren para el
características de

[1] Tomado de http://
tel-simplemente-bl

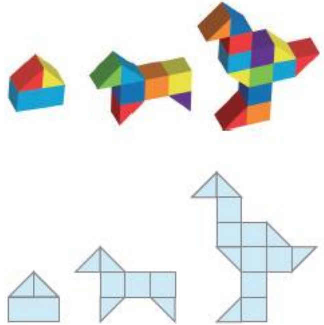
6. Identifica, desc
bidimensionales y
relaciones entre e

Evidencias de apren

- Arma, desarma y
y tridimensionale
- Reconoce entre u
los que correspo
atendiendo a la
de las diferentes

Ejemplo

Construye escult
prismas triangular
de manera bidi
tridimensional.



7. Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que pueden sufrir las formas (ampliación- reducción).

Evidencias de aprendizaje

- Aplica movimientos a figuras en el plano.
- Diferencia los efectos de la ampliación y la reducción.
- Elabora argumentos referente a las modificaciones que sufre una imagen al ampliarla o reducirla.
- Representa elementos del entorno que sufren modificaciones en su forma.

Ejemplo

La familia de Francisco estuvo de vacaciones en la finca de los abuelos. Para guardar un recuerdo tomaron una fotografía del lugar.

Francisco quiere poner la fotografía en su habitación para recordar sus vacaciones, pero debe disminuir el tamaño de la imagen. Escoge la imagen que representa una reducción de la foto, justifica y describe el procedimiento realizado para seleccionar la imagen.

(a)

(b)

(c)

(d)

Dibuja la finca del abuelo pero dos veces más grande que la que aparece en la fotografía.

Derechos Básicos de Aprendizaj

denominación de la moneda en centavos, y en la otra, diseña la denominación de la moneda en fracción (semejante a como se denominan en Estados Unidos).

- La moneda de *un cuarto* de peso, ¿a cuántos centavos equivaldría?
- La moneda de 10 centavos ¿a cuál fracción equivaldría?

  Si 50 centavos son lo mismo que dos monedas de 20 centavos y una de 10 centavos. Es decir, 50 = 2 (20) + 1 (10)

  En fracciones sería: medio de peso equivale a 2 monedas de quinto y una moneda de décimo. Es decir,

  1 medio = 2 quintos + 1 décimo

- Mónica tiene 70 centavos en monedas, Carlos tiene dos monedas de 20 centavos, Paula tiene cinco monedas de 10 centavos. Representa estos valores usando la denominación en forma de fracción de cada moneda.
- Propone otras equivalencias para cantidades diferentes de monedas usando tanto la denominación en forma de fracción como en centavos.

4. Describe y arg
entre los valore
figuras planas (e

Evidencias de apren

- Toma decisione
  o longitud) segú
- Realiza recubr
  diferentes figur
- Mide y calcula
  rectángulo y ex
  apropiadas seg
- Explica cómo fi
  tener diferente

Ejemplo

Determina el n
pueden formar
caso encuentra
lado es un palillo

Si cada uno d
imagina como
alrededor, indic
necesita. Da la
de palillos. Dice
usa mas cinta y

Derechos Básicos de Aprendizaje • v.2

5. Realiza estimaciones y mediciones de volumen, capacidad, longitud, área, peso de objetos o la duración de eventos como parte del proceso para resolver diferentes problemas.

Evidencias de aprendizaje

- Compara objetos según su longitud, área, capacidad, volumen, etc.
- Hace estimaciones de longitud, área, volumen, peso y tiempo según su necesidad en la situación.
- Hace estimaciones de volumen, área y longitud en presencia de los objetos y los instrumentos de medida y en ausencia de ellos.
- Empaca objetos en cajas y recipientes variados y calcula la cantidad que podría caber; para ello tiene en cuenta la forma y volumen de los objetos a empacar y la capacidad del recipiente en el que se empaca.

Ejemplo

Se tienen que empacar frascos de 8 cm de diámetro y 15 cm de alto. El empacador dispone de cajas de base rectangular de diferentes tamaños y tiene que decidir la caja de tamaño más adecuado.
Explica diversos procedimientos que el empacador puede seguir para tomar la decisión más adecuada.
Identifica las medidas de tres posibles cajas, si por peso se sugiere que en cada una vayan 50 frascos.

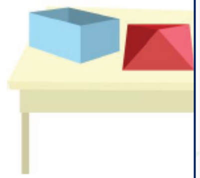
6. Describe y representa formas
y tridimensionales de ac
propiedades geométricas.

Evidencias de aprendizaje

- Relaciona objetos de su en
  bidimensionales y tridimensi
  describe sus elementos.
- Clasifica y representa forma
  y tridimensionales tomand
  características geométricas c
  el criterio utilizado.
- Interpreta, compara y justific
  formas bidimensionales y trid

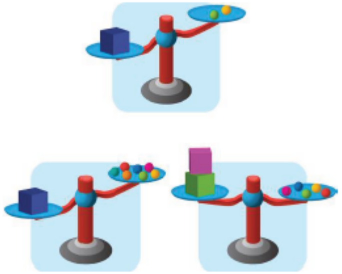
Ejemplo

La profesora de tercero tiene
cuerpos geométricos que se



- David y María no pudieron
  geométricos de la profesora
  a clase. Ellos deben realizar l
  los mismos con cartulina, ci
  manera que tengan la mism
  la profesora.
- Envía por escrito un mensaje
  María para que puedan reali
  requerida. El mensaje no pue
  solo las indicaciones adecua

Derechos Básicos de Aprendizaje • v.2



4. Caracteriza y compara atributos medibles de los objetos (densidad, dureza, viscosidad, masa, capacidad de los recipientes, temperatura) con respecto a procedimientos, instrumentos y unidades de medición; y con respecto a las necesidades a las que responden.

Evidencias de aprendizaje

- Reconoce que para medir la capacidad y la masa se hacen comparaciones con la capacidad de recipientes de diferentes tamaños y con paquetes de diferentes masas, respectivamente (litros, centilitros galón, botella, etc., para capacidad, gramos, kilogramos, libras, arrobas, etc., para masa.)
- Diferencia los atributos medibles como capacidad, masa, volumen, entre otros, a partir de los procedimientos e instrumentos empleados para medirlos y los usos de cada uno en la solución de problemas.
- Identifica unidades y los instrumentos para medir masa y capacidad, y establece relaciones entre ellos.
- Describe procesos para medir capacidades de un recipiente o el peso de un objeto o producto.
- Argumenta sobre la importancia y necesidad de medir algunas magnitudes como densidad, dureza, viscosidad, masa, capacidad, etc.

Ejemplo

En clase de sociales le enseñan a Felipe que es conveniente seleccionar productos que, además de ser económicos, ofrezcan posibilidades de reciclaje, por el tipo de material del empaque.

¿Qué criterios son adecuados para seleccionar entre varias marcas el mejor producto por economía y posibilidades de reciclaje?

Compara la información brindada en los empaques de dos o más productos para tomar decisiones, cuando la información no es suficiente propone procedimientos de medida para hacer las comparaciones.

Derechos Básicos de Aprendizaje • V.2

4. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.

Evidencias de aprendizaje

- Determina las medidas reales de una figura a partir de un registro gráfico (un plano).
- Mide superficies y longitudes utilizando diferentes estrategias (composición, recubrimiento, bordeado, cálculo).
- Construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de medidas establecidas.
- Realiza estimaciones y mediciones con unidades apropiadas según sea longitud, área o volumen.

Ejemplo

Con una piola de 50 cm se hacen rectángulos diferentes. El perímetro de estos rectángulos es el mismo, determina si sus áreas permanecen iguales.
Determina si se pueden hacer cajas de caras rectangulares de volúmenes diferentes pero en las que se necesite la misma cantidad de cartón para hacer sus moldes.

5. Explica las relaciones entre el p… área de diferentes figuras (va… el perímetro no implican vari… área y viceversa) a partir de… superposición de figuras, cálcul…

Evidencias de aprendizaje

- Compara diferentes figuras a partir… de sus lados.
- Calcula las medidas de los lado… a partir de su área.
- Dibuja figuras planas cuando se d… de los lados.
- Propone estrategias para la solució… relativos a la medida de la super… planas.
- Reconoce que figuras con ár… pueden tener el mismo perímetr…
- Mide superficies y longitudes utiliza… estrategias (composición, re… bordeado, cálculo).

Ejemplo

Luisa y sus amigas quieren e… tarjetas que tienen diferentes form… cuadriláteros) en sobres rectangu…

Derechos Básicos de Apr…

empacar las tarjetas, les ponen un hilo decorativo en todo el borde.

La cantidad de papel utilizado en las tarjetas es 126cm², o 144cm² o 120cm². Por ejemplo, una tarjeta en forma de triángulo rectángulo mide en sus lados perpendiculares 20 cm y 12 cm, otra en forma de cuadrado mide de lado 12 cm.

Determina otras dimensiones posibles para los lados de las tarjetas utilizando esas cantidades de papel. Además, la longitud de sus respectivos lados para establecer la cantidad de hilo que se emplea en cada tarjeta y discute acerca de la posibilidad de tener varias tarjetas de igual área pero diferente perímetro. Explica los procedimientos utilizados.

6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

Evidencias de aprendizaje

- Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.
- Reconoce relaciones intra e interfigurales.
- Determina las mediciones reales de una figura a partir de un registro gráfico (un plano).
- Construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de medidas establecidas.
- Utiliza transformaciones a figuras en el plano para describirlas y calcular sus medidas.

- Re… de… en… inf… o s…

Ejemplo

La… sus… se… ca… m… De… qu… al… de…

5 cm

Derechos Básicos de Aprendizaje • V.2

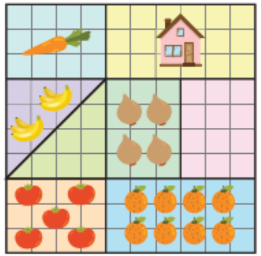
1. Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

Evidencias de aprendizaje

- Interpreta la relación parte - todo y la representa por medio de fracciones, razones o cocientes.
- Interpreta y utiliza números naturales y racionales (fraccionarios) asociados con un contexto para solucionar problemas.
- Determina las operaciones suficientes y necesarias para solucionar diferentes tipos de problemas.
- Resuelve problemas que requieran reconocer un patrón de medida asociado a un número natural o a un racional (fraccionario).

Ejemplo

Don Marcos, el dueño de una finca productora de frutas y vegetales, ha decidido distribuir su lote para sembrar los productos que se muestran en la siguiente imagen.



Expresa la fracción del total de la finca que representa cada una de las situaciones siguientes y justifica las respuestas y procedimientos empleados:

a) La porción de tierra que piensa utilizar Don Marcos para construir su casa.
b) La porción de tierra que se utilizará para sembrar bananos.
c) La porción de tierra que se utilizará para sembrar.
d) La porción de tierra que no se utilizará para sembrar.

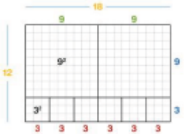
2. Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al solucionar problemas de potenciación.

Evidencias de aprendizaje

- Utiliza las propiedades de las operaciones con números naturales y racionales (fraccionarios) para justificar algunas estrategias de cálculo o estimación relacionados con áreas de cuadrados y volúmenes de cubos.
- Descompone un número en sus factores primos.
- Identifica y utiliza las propiedades de la potenciación para resolver problemas aritméticos.
- Determina y argumenta acerca de la validez o no de estrategias para calcular potencias.

Ejemplo

Un profesor representa el producto (3^2 x 2) x (2^2 x 3)en una hoja cuadriculada de la siguiente manera:



$$\begin{aligned} 18 \times 12 &= 2 \times (9 \times 9) + 6 \times (3 \times 3) \\ &= 2 \times (9^2) + 6 \times (3^2) \\ &= 2 \times (81) + 6 \times (9) \\ &= 162 + 54 \\ &= 216 \end{aligned}$$

MODESTUM EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2025, 21(4), em2608
ISSN:1305-8223 (online)
OPEN ACCESS Research Paper https://doi.org/10.29333/ejmste/16081

Ethnomathematical connections between the production of coastal cheese, geometric solids, measurements, and proportionality: A study with a Colombian merchant

Ronaldo Rafael Olivero-Acuña [1], Camilo Andrés Rodríguez-Nieto [2*], Vicenç Font Moll [3*], Benilda María Cantillo-Rudas [4], Flor Monserrat Rodríguez-Vásquez [5]

[1] Universidad del Atlántico, Suan, Atlántico, COLOMBIA
[2] Universidad de la Costa (CUC), Barranquilla, Atlántico, COLOMBIA
[3] Universitat de Barcelona, Barcelona, SPAIN
[4] Universidad de Panamá, Panamá City, PANAMA
[5] Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, MEXICO

Received 23 November 2024 ▪ Accepted 21 January 2025

Abstract
The goal of this research was to explore the ethnomathematical connections between the elaboration of coastal cheese, geometric solids, units of measurement and proportionality. The

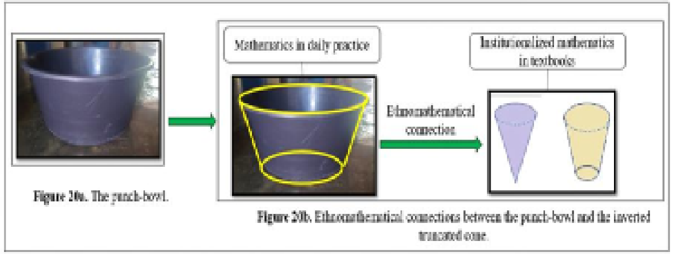


Figure 20. The punch bowl and its ethnomathematical connections with the inverted truncated cone (Source: Authors' own elaboration)

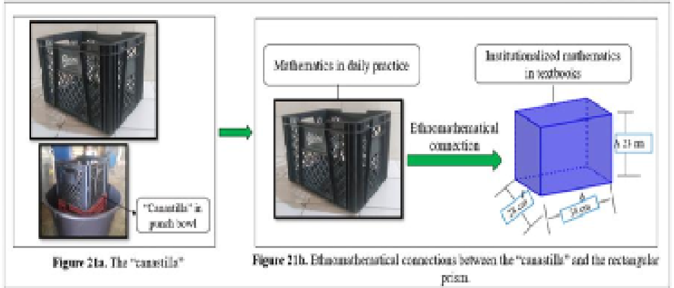


Figure 21. Ethnomathematical connections between the basket and the rectangular prism (Source: Authors' own elaboration)

P1: Get what we do. First, we place these 2 punch-bowls and on top of them we put one on top of the other these baskets that I have to shape the cheeses, there would be 4 baskets, two for each punch bowl. In the top basket I come and put this

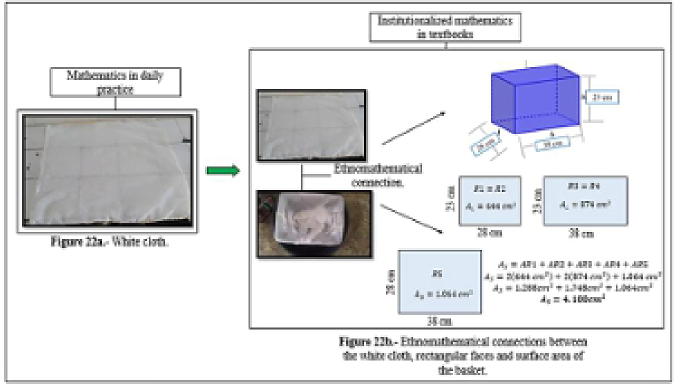


Figure 22. The white cloth and its ethnomathematical connections with the rectangular faces and surface area of the basket (Source: Authors' own elaboration)

is linked to spatial thinking and geometric systems and metric thinking, since these baskets are shaped like rectangular prisms, whose parallel faces are congruent rectangles and have dimensions of: length (b) = 38 cm, width (l) = 28 cm and height (h) = 23 cm (see Figure 21b in Figure 21).

After placing the baskets, the cover is placed, which is a kind of white cloth blanket as a pillowcase and has the ability to be filled with brine to contain the mass and make the salted whey come out (see Figure 22a in Figure 22). In fact, this is where the fifteenth ethnomathematical connection of meaning associated with spatial thinking and geometric systems arises, since the two joined sides of the roof have a rectangular shape that adapt to the

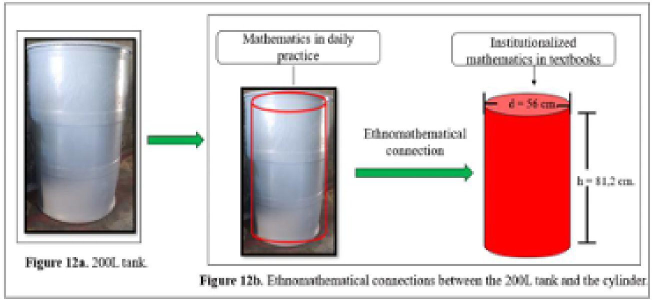


Figure 12a. 200L tank.
Figure 12b. Ethnomathematical connections between the 200L tank and the cylinder.

Figure 12. The 200 L tank and its ethnomathematical connection with the cylinder (Source: Authors' own elaboration)

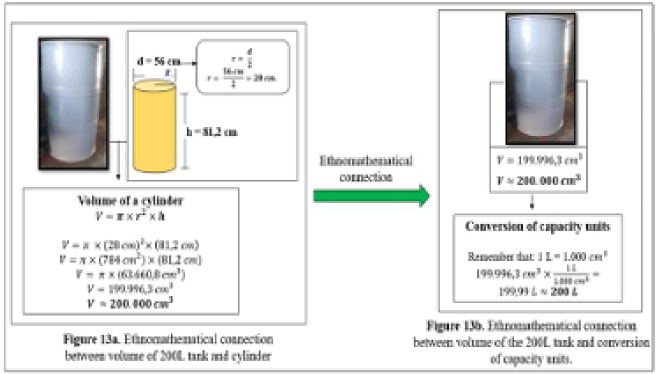


Figure 13a. Ethnomathematical connection between volume of 200L tank and cylinder
Figure 13b. Ethnomathematical connection between volume of the 200L tank and conversion of capacity units.

Figure 13. 200 L tank and its ethnomathematical connection with cylinder volume, unit conversion and rectification of maximum capacity of 200 L (Source: Authors' own elaboration)

Thus, the milk is transported to the 200-liter tanks

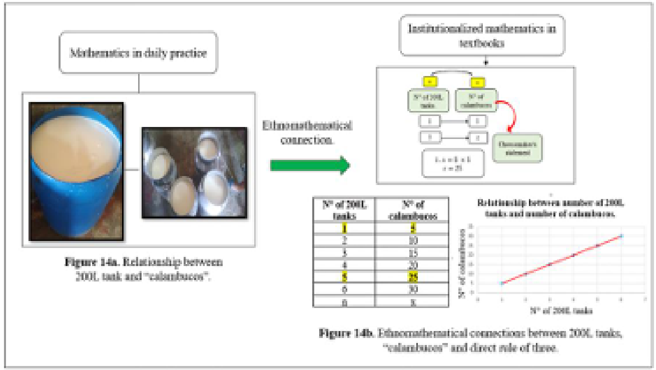


Figure 14a. Relationship between 200L tank and "calambucos".
Figure 14b. Ethnomathematical connections between 200L tanks, "calambucos" and direct rule of three.

Figure 14. Relationship between tank and "calambuco" and their ethnomathematical connections with the simple direct rule of three (Source: Authors' own elaboration)

I: How many calambucos of milk are put in that tank?

P1: This tank is 200 L, so about 5 full calambucos of milk are put in.

The cheesemaker is stating that there is a magnitude relationship between the 200 L tank and the number of calambucos (see Figure 14a in Figure 14). Right here, the eighth ethnomathematical connection occurs, which is associated with numerical thinking and more specifically with the simple rule of three from direct proportionality, since there is a joint relationship between two magnitudes in a direct way, so the greater

Grado	DBAs	Evidencia de aprendizaje	Concepto en la práctica cotidiana	Concepto matemático	Ejemplo de aplicación
1°	6. Comparar objetos del entorno y establecer semejanzas y diferencias utilizando características geométricas de figuras bidimensionales y tridimensionales (curvas o rectas, abiertas o cerradas, planas o sólidas, número de lados, número de caras, entre otras).	Crear, componer y descomponer figuras bidimensionales y tridimensionales utilizando plastilina, papel, palillos, cajas, etc. (p. 11)	1.- Canasta. 2.- "Zorrito" 3.- Bloque de queso	1.- Prisma rectangular. 2.- Elementos, características, propiedades y atributos de los prismas.	[...] encuentra semejanzas y diferencias entre la forma de las figuras y los sólidos que las componen.
4°	4. Caracteriza y compara atributos medibles de objetos (densidad, dureza, viscosidad, masa, capacidad de recipientes, temperatura) con respecto a procedimientos, instrumentos y unidades de medida; y en relación con las necesidades que satisfacen.	Reconocer que para medir capacidad y masa se hacen comparaciones con recipientes de distintas capacidades y con paquetes de diferentes masas, respectivamente (litros, centilitros, galones, botellas, etc., para capacidad; gramos, kilogramos, libras, arrobas, etc., para masa). (p. 32)	1.- Pote de un litro. 2.- Capacidad de calambuco, tanques, balde amarillo. 3.- Cantidad de leche, suero. 4.- Libras de masa de queso por tanque, calambuco, balde. 5.- Tapa de cuajo.	1.- Unidades de medida de capacidad (litro, cc). 2.- Unidades de medida de masa (libras). 3.- Capacidad de sólidos. 4.- Peso de objetos. 5.- Volumen de sólidos.	En ciencias sociales, a Felipe se le enseña que es recomendable seleccionar productos que, además de ser económicos, ofrezcan posibilidades de reciclaje. ¿Qué criterios son adecuados para seleccionar el mejor producto entre varias marcas en términos de economía y posibilidades de reciclaje?
5°	4. Justificar relaciones entre superficie y volumen, con respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elegir las unidades apropiadas de acuerdo con el tipo de medida (directa o indirecta), instrumentos y procedimientos.	Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de medidas establecidas. (p. 39)	1.- Capacidad de tanques, baldes, baldes amarillos, canastas. 2.- Tela blanca y su forma rectangular. 3.- Frentes de tablas, canastas, bebederos, etc.	1.- Unidad de medida de capacidad con litro. 2.- Cálculo de áreas y volúmenes. 3.- Elementos de los sólidos: caras, aristas, vértices, etc. 4.- Prismas, conos, semielipsoides, paralelepípedos, conos truncados, etc.	Usando una cuerda de nailon de 50 cm, construir diferentes rectángulos. El perímetro de estos rectángulos es el mismo. Determinar si sus áreas son iguales. Determinar si se pueden construir cajas rectangulares con diferentes volúmenes, pero en las que se necesite la misma cantidad de cartón para hacer sus moldes.

Algunas referencias bibliográficas

Aroca, A. (2018a). *Etnografía del saber matemático de los pescadores de Buenaventura Pacífico colombiano: Elementos para una educación matemática contextualizada.* Editorial Universidad del Atlántico. https://hdl.handle.net/20.500.12834/1085

Acosta, C., Ordoñez, M., & Blanco-Álvarez, H. (2024). Diseño de actividades matemáticas bajo un enfoque etnomatemático: una revisión. *Eco Matemático*, *15*(1), 31-47. https://doi.org/10.22463/17948231.3679

Aroca, A. (2018b). Aprendizaje paralelo y comparativo: la postura didáctica del programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11*(2), 4-7.

Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 211-248. https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743

Berry, J., & Nyman, M. (2003). Promoting students' graphical understanding of the calculus. *The Journal of Mathematical Behavior*, *22*(4), 479-495. https://doi.org/10. 1016/j.jmathb.2003.09.006

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.* Barcelona: Paidós Ibérica.

Blanco-Álvarez, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista latinoamericana de Etnomatemática, 1*(1), 21-25.

Barragán Mosso, G., Gisel Campo-Meneses, K., & García-García, J. (2024). Conexiones matemáticas asociadas a la ecuación lineal que establecen estudiantes de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (25), 9-31. https://doi.org/10.35763/aiem25.4616

Cantillo-Rudas, B. M., Rodríguez-Nieto, C. A., Font, V., & Rodríguez-Vásquez, F. M. (2024). Mathematical and neuro-mathematical connections activated by a teacher and his student in the geometric problems-solving: A view of networking of theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(10), 1-23. https://doi.org/10.29333/ejmste/15470

Castañeda, M., & Ángulo, M. (2012). Pensamiento matemático en ambientes no formales: un caso de investigación en etnomatemática. *Scientia et technica, 2*(51), 216-221. https://doi.org/10.22517/23447214.7133

Cervantes-Barraza, J. A., & Aroca, A. (2023). Design of interactive mathematical tasks that make up the reasoning and the Ethnomathematics program. *Journal on Mathematics Education*, *14*(3), 469-482. http://doi.org/10.22342/jme.v14i3.pp469-482

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018*). Research methods in education. 8. ed*. London: Routledge.

D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, 7*(2), 100-107.

D'Ambrosio, U. (2020). Sobre las propuestas curriculares STEM y STEAM y el Programa de Etnomatemática. *Revista Paradigma*, *41*, 151-167.

Font, V., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2024). Naturaleza y papel de las conexiones en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *AIEM - Avances de investigación en educación matemática*, *25*, 1-7. https://doi.org/10.35763/aiem25.6777

Fuentes, C. (2019). Etnomatemática para comprender la realidad: analizando la calidad de vida en algunos países de Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 12*(1), 25-43.

García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2021). Preuniversity students' mathematical connections when sketching the graph of derivative and antiderivative functions. *Mathematics Education Research Journal*, *33*(1), 1-22. https://doi.org/10.1007/s13394-019-00286-x

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Leal, C. C. F. (2019). Articulación de la etnomatemática y las propuestas decoloniales: Una invitación a la re-existencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 12*(3), 59-82.

Londoño-Agudelo, I. A., Rosa, M., Orey, D. C., Aroca, A., Blanco-Álvarez, H., Vásquez Hernández, A. P., Molano-Franco, E. Y., Rodríguez Ramírez, J. G., Giongo, I. M., Quartieri, M. T., Hepp Rehfeldt, M. J., & Parra Sánchez, A. I. (2024). *Reflexiones sobre educación matemática desde la etnomatemática.* Editorial Universidad de los Llanos.

Manchego, K. A., Utria, Y. Y., & Aroca, A. A. (2024). Conexiones etnomatemáticas en el aula con el trompo de tapitas. *Avances de investigación en educación matemática: AIEM*, (25), 105-130. https://doi.org/10.35763/aiem25.6404

Mansilla, L. E., Castro, A. N., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2023). Conexiones etnomatemáticas en el aula: implementación de una secuencia etnomatemática basada en la pesca del sur de Chile. *Información tecnológica*, *34*(2), 53-64. http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642023000200053

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje.* Ministerio de Educación Nacional.

Morales-García, L., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2022). Medidas no convencionales en libros de texto mexicanos: un análisis desde la etnomatemática y el enfoque ontosemiótico. *REDIMAT, 11*(1), 33-70. https://doi.org/10.17583/redimat.8646
Olivero-Acuña, R., Sarmiento-Reales, A., & Ocampo-Medina, D. (2022). Conexiones etnomatemáticas métricas y geométricas evidenciadas en los elementos de la atarraya y su elaboración, *Investigación Acción, 2*(2), 23-35. https://doi.org/10.15648/invefor.v2i2.3819
Pabón-Navarro, M. L., Rodríguez-Nieto, C. A., & Povea-Araque, A. M. (2022). Ethnomathematical connections in bricks making in Salamina-Magdalena, Colombia, and geometric treatment with GeoGebra. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *13*(03), 257-273. https://doi.org/10.17762/turcomat.v13i03.12953
Payadnya, I. P. A. A., Wulandari, I. G. A. P. A., Puspadewi, K. R., & Saelee, S. (2024). The significance of ethnomathematics learning: A cross-cultural perspective between Indonesian and Thailand educators. Journal for Multicultural Education, 18(4), 508–522. https://doi.org/10.1108/JME-05-2024-0049
Pecharromán, C. (2013). Naturaleza de los objetos matemáticos: representación y significado. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas, 31*(3), 121-134. https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n3.931
Putri, A. R. H., Wiryanto, W., Ekawati, R., & Srinivasarao, U. (2024). The Implementation of Ethnomathematics-Based Student Worksheet “Surya Majapahit” on the Circle Elements Material to Build Creative Thinking of Elementary Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, *5*(6), 1522-1541. https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i6.712
Pérez-Ortiz, J., Díaz-García, L., & Aroca, A. (2024). Menudeando o porcionando: del pedacito de queso a la comprensión de fracciones. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED,* (56), 114 - 134. https://doi.org/10.17227/ted.num56-18552
Restrepo, E. (2016). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas.* Bogotá: Envión editores. https://n2t.net/ark:/13683/ph6y/YKK
Rodríguez-Nieto, C. (2020). Explorando las conexiones entre sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas en el municipio de Baranoa. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH,* (11), 26. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857
Rodríguez-Nieto, C. A. (2021). Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. *Revista de investigación, desarrollo e innovación, 11*(2), 273-296. https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12756
Rodríguez-Nieto, C. A., & Alsina, Á. (2022). Networking between ethnomathematics, STEAM education, and the globalized approach to analyze mathematical connections in daily practices. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *18*(3), 1-22. https://doi.org/10.29333/ejmste/11710

Rodríguez-Nieto, C. A., Velásquez-Calderón, D., Muñoz-Orozco, A., Mercado-Porras, K., & Cervantes-Barraza, J. (2022). Investigando las conexiones etnomatemáticas entre las formas de quesos y tambores musicales en Chilpancingo, México. Una contribución a la didáctica de la geometría. *Journal of Mathematics and Culture, 16*(1), 119-152.
Rodríguez-Nieto, C., & Escobar-Ramírez, Y. (2022). Conexiones Etnomatemáticas en la Elaboración del Sancocho de Guandú y su Comercialización en Sibarco, Colombia, *Bolema, 36*(74), 971-1002. https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n74a02
Rodríguez-Nieto, C.A., Araújo, A. A. & Vásquez, F. M. R. (2019). Procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano. Un estudio desde la etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 12*(4), 41-68. https://doi.org/10.22267/relatem.19124.36
Rodríguez-Nieto, C. A., Cabrales-González, H. A., Arenas-Peñaloza, J., Schnorr, C. E., & Font, V. (2024). Onto-semiotic analysis of Colombian engineering students' mathematical connections to problems-solving on vectors: A contribution to the natural and exact sciences. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(5), 1-24. https://doi.org/10.29333/ejmste/14450
Rodríguez-Nieto, C. A., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Font, V. (2023a). Combined use of the extended theory of connections and the onto-semiotic approach to analyze mathematical connections by relating the graphs of f and f'. *Educational Studies in Mathematics*, 114, 63-88. https://doi.org/10.1007/s10649-023-10246-9
Rodríguez-Nieto, C., Escobar-Ramírez, Y., Font, V., & Aroca, A. (2023b). Ethnomathematical and mathematical connections activated by a teacher in mathematical problems posing and solving. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Cięncias e Matemática, 25*(1), 86-121. https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7356
Rosa, M., Orey, D. C., & Gavarrete, M. E. (2017). El programa etnomatemáticas: perspectivas actuales y futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10*(2), 69-87.
Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). An ethnomathematical perspective of STEM education in a glocalized world. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *35*(70), 840-876. https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a14
Rosa, M., & Orey, D.C. (2024). Exploring cultural dynamism of ethnomodelling as a pedagogical action for students from minority cultural groups. *ZDM Mathematics Education* **56**, 423–434. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01539-7

Salsabila, N. H., Wulandari, N. P., & Kurniawan, E. (2024). Ethnomathematics Learning Media Based on Augmented Reality in Geometry to Improve Numeracy Skills. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 8*(1), 60-68. http://dx.doi.org/10.22373/jppm.v8i1.23428

Santillán, A., & Zachman, P. (2008). Desventuras de la Evaluación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 1*(1), 26-36.

Solano-Diaz, S., Rodríguez-Nieto, C. A., & Cervantes-Barraza, J. A. (2024). Nociones geométricas en la construcción de casas artesanales zenúes. Un estudio basado en la Etnomatemática. *Eco Matemático*, *15*(1), 98-115. https://doi.org/10.22463/17948231.3786

Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, California, Estados Unidos: Sage.

Sudirman, Rodríguez-Nieto, C. A., & Bonyah, E. (2024). Integrating ethnomathematics and ethnomodeling in Institutionalization of school mathematics concepts: A study of fishermen community activities. *Journal on Mathematics Education*, *15*(3), 835-858. http://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp835-858

Sudirman, S., Son, A. L., & Rosyadi, R. (2018). Penggunaan etnomatematika pada batik Paoman dalam pembelajaran geomteri bidang di sekolah dasar. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, *1*(1), 27-34. https://doi.org/10.30738/indomath.v1i1.2093

Sukestiyarno, Y. L., Nugroho, K. U. Z., Sugiman, S., & Waluya, B. (2023). Learning trajectory of non-Euclidean geometry through ethnomathematics learning approaches to improve spatial ability. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(6), em2285. https://doi.org/10.29333/ejmste/13269

Sunzuma, G., & Maharaj, A. (2022). Zimbabwean in-service teachers' views of geometry: an ethnomathematics perspective, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 53*(9), 2504-2515. https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1919770

Supriyadi, E., Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2023). Geometry in ethnomathematics research publication: Bibliometric analysis. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 18-30. https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i1.218

Supriyadi, E., Turmudi, T., Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2024). Development of Sundanese Gamelan Ethnomathematics E-Module for Junior High School Mathematics Learning. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, *21*(2), 139-178. https://doi.org/10.32890/mjli2024.21.2.6

Tamayo, C., & Mendes, J. R. (2021). Opção decolonial e modos outros de conhecer na Educação (Matemática). *Revista de Educação Matemática, 18*(Edição Especial) https://doi.org/10.37001/remat25269062v18id599

Vázquez-Pacheco, M., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2024). Formas de hacer matemáticas a través de una práctica cultural de elaboración de balones artesanales: un estudio etnomatemático. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, *15*, e1896-e1896. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.1896

Muchas gracias a todos