

Artículo recibido el 4 de mayo de 2018; Aceptado para publicación el 04 de septiembre de 2018

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

### **Two systems of non-conventional measures in artisanal fishing with the kite in Bocas de Cenizas**

Camilo Rodríguez-Nieto<sup>1</sup>  
Gustavo Mosquera García<sup>2</sup>  
Armando Aroca Araújo<sup>3</sup>

#### **Resumen**

El objetivo de este artículo es dar a conocer dos sistemas de medidas no convencionales empleados en la pesca artesanal con cometa cuya práctica se realiza en Bocas de Cenizas, Barranquilla, Colombia. Este trabajo se fundamenta teóricamente en el programa Etnomatemática que permite estudiar las ideas matemáticas de grupos culturales. La metodología es de tipo cualitativa-descriptiva, basada en la etnografía. Los resultados evidencian que uno de estos sistemas es el utilizado en el aparejo de pesca que está en función de brazadas. El otro sistema es el empleado en la elaboración de los seis tipos de cometas que se usan durante el año. Asimismo, mostraremos como estos sistemas de medidas están articulados con expresiones de la naturaleza como la intensidad de los vientos y fases estacionarias (meses del año) y fases de la luna que se dan en la región del Caribe colombiano. Se destaca como principal resultado el potencial de los sistemas de medidas y su aporte para la educación matemática.

**Palabras clave:** Etnomatemática; prácticas laborales; pesca artesanal; medidas no convencionales.

#### **Abstract**

The aim of this paper is to give an idea about two systems of measures not conventional used in artisanal fishing with kites in Bocas de Cenizas, Barranquilla, Colombia. Theoretically this paper is based on the Ethnomathematics program that allows to study the mathematical ideas of cultural groups. Findings evidence that one of these systems is used in the fishing tackle depending on armful, the other system is used in the elaboration of six kinds of kites using during the year. Likewise, we show how these systems of measures are articulated with expressions of the nature as the intensity of the wind and stationary phases (months of the year) and moon phases that happens in the Colombian Caribbean region. It stands out as a principal result the systems of measures potential and its contributions to Mathematics Education.

**Key words:** Ethnomathematics; work practices; artisanal fishing; non-conventional measures.

---

<sup>1</sup> Licenciado en matemáticas por la Universidad del Atlántico, Colombia. Magister en Ciencias Área Matemática Educativa. Estudiante del Doctorado en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa, CIMATE Universidad Autónoma de Guerrero, México. Email: [camilo.731@hotmail.com](mailto:camilo.731@hotmail.com)

<sup>2</sup> Licenciado en matemáticas por la Universidad del Atlántico, Colombia. Estudiante de la Maestría en Ciencias área Matemática Educativa, CIMATE, Universidad Autónoma de Guerrero, México. Email: [gustavogarcia-1992@hotmail.com](mailto:gustavogarcia-1992@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doctorando en Educación énfasis educación matemática – Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Profesor Asociado Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Líder Grupo de Investigación Horizontes en Educación Matemática. Email: [armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co)

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación se sitúa en el Programa Etnomatemática, centrado en estudiar el saber hacer y los conocimientos matemáticos adquiridos y desarrollados en la actividad práctica. Particularmente, esta investigación se centró en la naturaleza del conocimiento matemático acerca de dos sistemas de medidas no convencionales que han venido desarrollando los pescadores de Bocas de Cenizas de la ciudad de Barranquilla, Colombia. Para Bishop (2005), medir es importante para el desarrollo de las ideas matemáticas, se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia; así mismo hace énfasis en que no nos debemos dejar cegar por nuestros propios sistemas de medidas.

Cada grupo cultural desarrolla sus propios sistemas de medidas que aparecen por la necesidad de crear lenguajes que les permitan mediante un método comparativo y ordenado expresar sus cualidades. Asimismo, Bishop (2005) se refiere al desarrollo de unidades y sistema de unidades haciendo claridad que donde más fuerte sea la necesidad ambiental y social, más detallada, sistémica y precisa será la medición.

Con base en la revisión de la literatura, encontramos investigaciones como la de Chieus (2009) quien menciona que los caiçaras<sup>4</sup> utilizaron la braza<sup>5</sup> como unidad de medida para la construcción de las redes para la pesca. El ancho de la red les asegura a las personas qué tipo de peces podrían atrapar. En este sentido, Aroca (2012; 2013) señala que, algunos pescadores de Buenaventura del pacífico colombiano, entre otros resultados, utilizan la braza, para medir las profundidades en el mar a través de la sonda<sup>6</sup>.

En otras prácticas o actividades como la albañilería, agricultura, modistería y comerciantes; González y Rosati (2006) reportan las unidades de medidas como la vara, el palmo y equivalencias entre varas, cuadra y metros. En los procesos de estimación y medición Rey y Aroca (2011) afirmaron que, algunos albañiles utilizaban la cuarta<sup>7</sup>, la braza y el paso. Arias,

---

<sup>4</sup> Los caiçaras son un grupo de personas nativas pertenecientes a la ciudad de Ubatuba, Brasil.

<sup>5</sup> Consideramos que la Braza es la longitud que tiene como extremos las pinzas que hacen el dedo pulgar con el dedo índice en su respectiva mano teniendo los brazos plenamente extendidos. Decimos pinza porque la braza regularmente se mide teniendo una cuerda, y ésta debe sostenerse. Así que consideramos un error medir la braza desde la punta del dedo medio hasta el otro dedo medio teniendo los brazos plenamente extendidos.

<sup>6</sup> La sonda es un instrumento para medir la profundidad en el mar. Está compuesta por una cuerda de nylon y una plomada amarrada en uno de sus extremos.

<sup>7</sup> En algunas ocasiones se ha dicho que se ha denominado cuarta porque es la cuarta parte del metro, es decir, aproximadamente 25 cm. Pero consideramos que nos es una apreciación correcta desde el fenotipo de los grupos

Rodríguez-Nieto, C., Mosquera García, G., & Aroca Araújo, A. (2019). Dos sistemas de medida no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Ceniza. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.

Morales y Orjuela (2010) analizaron las medidas no convencionales de agrupamiento utilizadas por un albañil, por ejemplo, las paladas, galones, bulto, carretilladas, volquetadas, cuñetes, viaje sencillo, viaje a doble arena y de sus equivalencias. En este sentido, Soza y Dávila (2012) analizaron como las comunidades Ulwas, Karawala y de la Región Autónoma del Atlántico Sur, utilizaron la vara para medir parcelas y tierras, en la elaboración de construcciones. Para hallar la distancia entre semilleros de maíz y yuca, emplearon el brazo y en los semilleros de frijol y arroz, tomaron una longitud del antebrazo. Asimismo, usaron la estatura de la persona y el bejuco<sup>8</sup> para medir tierras. En la elaboración del arco y la flecha para cazar utilizaron la brazada y media brazada. La mano para la construcción del cayuco<sup>9</sup> y los pies para medir distancias largas.

En Domenéch (2014) se observa la utilidad del cordel (trozo de hilo) como unidad de medida de longitud, con estudiantes que presentaban concepciones erróneas sobre magnitudes y unidades de medidas<sup>10</sup>. Con el cordel midieron la longitud de un alambre y establecían conversiones a centímetros. Por su parte, Ávila (2014) reporta los conocimientos que tienen algunos docentes acerca de las unidades de medidas (la garrocha, el paso y la cuerda) utilizados por en comunidades mexicanas. En Aroca (2015) se muestra el empleo de la braza para determinar el corte de árboles para la obtención de artesanías. En otro estudio, De la Hoz, Trujillo y Tun (2016) analizaron los elementos geométricos empleados por la comunidad Arhuaca en la construcción de sus viviendas, cuyas dimensiones están establecidas de acuerdo al jefe de la familia. La base de la casa es cuadrada y la miden en pasos, equivalente a doce brazadas. Para calcular el área de la vivienda hacen uso de la vara<sup>11</sup>. En las medidas utilizadas en las construcciones de casas, Oliveira Júnior y Mendes dos Santos (2016) mostraron la utilidad del palo, la vara y el pie para medir distancias, la mano para la elaboración de las canoas y con la brazada calculaban las profundidades de los ríos. En el

---

culturales. Entonces la cuarta es la longitud de abarca el extremo del dedo pulgar hasta el extremo del dedo índice de la misma mano que debe estar abierta plenamente.

<sup>8</sup> Unidad de medida utilizada para medir parcelas o predios grandes y evitar las longitudes pequeñas que quedaban sin medir en el momento de transponer la vara (Soza y Dávila, 2012).

<sup>9</sup> Medio de transporte utilizado para ir a realizar labores de pesca y caza (Soza y Dávila, 2012).

<sup>10</sup> Este tema fue abordado por los autores de este artículo en una segunda fase de la investigación, pero no es motivo de discusión en el presente documento.

<sup>11</sup> Patrón de medida no convencional comprendido entre la distancia que hay desde la punta del dedo índice hasta la parte central del pecho, aproximadamente 80 o 90 centímetros.

estudio de Rodríguez-Nieto, Morales, Muñoz y Navarro (2017) se reportaron las medidas no convencionales (Litro, cuartillo y arpilla) y las equivalencias, utilizadas por comerciantes de un mercado.

De lo anterior, se evidencian diversas investigaciones cuyo objeto de estudio ha sido conocer otras formas de medir, otros sistemas de medidas y de la importancia que toma las matemáticas en distintas prácticas culturales y especialmente laboralmente. En este sentido, el propósito de este trabajo es dar a conocer la existencia de dos sistemas de medidas no convencionales empleados en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas.

## **2. REFERENTES TEÓRICOS**

Este trabajo se sustentó teóricamente en el Programa Etnomatemática, ésta se considera etimológicamente como:

El conjunto de modos, estilos, artes y técnicas (*technés o ticas*) para explicar, aprender, conocer, lidiar en/con (*matemá*) los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios (*etnos*) de una cultura, o sea, Etnomatemática son las ticas de matemá en un determinado etno (D'Ambrosio, 2014, p.103)<sup>12</sup>.

En este sentido, la Etnomatemática destaca el potencial matemático de grupos culturales, estudia cómo se producen los conocimientos y se muestran las ideas matemáticas existentes en las culturas humanas, de grupos sociales y pueblos que van desarrollándose partiendo de la necesidad de sobrevivir en el tiempo y en el espacio (Gerdes, 2007; Peña-Rincón, Tamayo-Osorio y Parra, 2015).

## **3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en esta investigación es de tipo cualitativa con un enfoque etnográfico basado en la descripción que tuvo como referentes a Hernández, Fernández y Baptista (2014), Martínez (2000) y Vasilachis (2006), debido a que se identificó y describió los conocimientos matemáticos (formas de medir) de los pescadores con cometas. Asimismo, el estudio se llevó a cabo en tres fases. En la primera se acudió al lugar donde se encuentran

---

<sup>12</sup> Sin embargo, queremos llamar la atención sobre el uso de estas raíces y los significados que D'Ambrosio le dio a cada una. Una crítica a este abuso etimológico se encuentra en Aroca (2016) e invitamos a leer éste artículo para contribuir a la discusión.

los pescadores para ubicar sus viviendas, los sectores de pesca y conocer de su experiencia, es decir, se hizo un proceso de familiarización y se logró conocer sus historias de vida. En la segunda fase se realizaron dos trabajos de campo. En el primero se hicieron entrevistas semiestructuradas a cuatro pescadores, basadas en la observación participante. En el segundo trabajo de campo se seleccionó como informante principal a uno de los pescadores, Omar, debido a su experiencia en el oficio y disposición para suministrar la información. En este proceso se hicieron cinco grabaciones de audios, se tomaron alrededor de doscientas cincuenta fotografías e hicieron tres videos, que permitieron recolectar información y obtención de datos.

De lo obtenido en las etapas anteriores, en la tercera etapa se realizó el análisis de los datos identificando conocimientos matemáticos, la forma de pescar y de cómo utilizaban las partes del cuerpo para realizar mediciones. También, se pudo organizar la Tabla 1a, 1b, 1c y 1d, mostrándose en ella la relación entre los dos sistemas de medidas que se emplean en la pesca con cometas, conformados por brazadas, cuartas, jemes<sup>13</sup> y dedos<sup>14</sup> y la relación con la presión del viento, meses del año y fases de la luna.

#### **4. RESULTADOS**

En esta investigación se encontraron dos sistemas de medidas no convencionales que se presentan a continuación. El primero de ellos es el aparejo de pesca y el segundo sistema de medición es el empleado en la elaboración de 6 tipos de cometas diferentes que se emplean durante el año. Las Figuras 1 y 2 muestran más detalles sobre estos resultados. También, en este apartado se dan a conocer las relaciones entre los meses del año, vientos, fases de la luna y tamaño de las cometas.

---

<sup>13</sup> Es la longitud que abarca el extremo del dedo pulgar hasta el extremo del dedo índice manteniendo los dedos lo mayormente posible separados entre sí. El jeme se emplea cuando la longitud de la cuarta sobrepasa lo que se quiere medir.

<sup>14</sup> Es el ancho de un dedo de la mano. Regularmente el principal dedo que se emplea es el índice y normalmente enfocamos nuestra mirada al ancho que se observa en el medio de las dos primeras falanges de dicho dedo. Si es necesario emplear más dedos entonces se incluyen el medio, el anular y el índice. Cuando se incluye el índice nuestra mirada se enfoca en el ancho de las segundas falanges de los dedos índice, el medio y el anular y de la primera falange del índice.



a 2 metros. Del pote a la primera pega<sup>18</sup> o amarre hay una longitud de 15 brazadas. La primera pega es la unión entre el nylon de 100 libras con el nylon de 120 libras. Escribir *nylon de 100 libras*, por ejemplo, significa que éste soporta un peso de 100 libras y es más delgado que uno de 120, lo que permite que la cometa obtenga un mayor vuelo. De la pega a la pesa<sup>19</sup> 1 hay 4 brazadas. Esta pesa 1, puede tener un peso de 2, 3 o 4 onzas, estas opciones se debe a la variación de la presión del viento o según las pretensiones del pescador, es decir, si él quiere pesca aboyada<sup>20</sup> (superficial), media agua<sup>21</sup> o fondo. De la pesa 1 al primer anzuelo hay 1,5 brazadas o 1 brazada más 1 yarda<sup>22</sup>. La separación entre un anzuelo y el siguiente anzuelo es de 1,5 brazadas. El nylon que sostiene al anzuelo tiene media brazada. De la pesa 2 a la segunda pega hay 5 brazadas. Después el pescador decidirá cuántas brazadas le suelta a la pita<sup>23</sup>, estando él en la orilla del mar. Esto depende de las probabilidades de pesca, que se basa en las picadas al anzuelo que hacen los peces. Estas picadas se sienten en la mano que sostiene la pita. Por último, desde la primera pega hasta la última pega, se forma un cabezal<sup>24</sup> que mide máximo 30 brazadas. La construcción del aparejo de pesca le toma al pescador un tiempo considerable en organizarlo.

#### **4.1 Segundo sistema de medidas: en función de dedos, jemes, cuartas, y su relación con los vientos y fases de la luna.**

Este sistema es mucho más complejo que el anterior. Su complejidad radica en el empleo de dedos, jemes, cuartas que determinan el tamaño de cada una de los seis tipos de cometas, estas se emplean según la presión del viento que se presente al momento de la pesca. Los vientos varían según los meses del año y están relacionados con las fases de la luna. A su

---

<sup>18</sup> Amarre utilizado para unir el nylon de 100 libras con el nylon de 120 libras.

<sup>19</sup> Objeto de plomo utilizado para sumergir el nylon en el que están sujetos los anzuelos, evitando que éstos queden por encima de la superficie del mar.

<sup>20</sup> Es el tipo de pesca cuyo aparejo va acompañado de boyas o flotantes que se encuentran ubicados en el nylon comprendido desde el pote hasta la pega cercana al pescador. Cabe destacar que no se le coloca boyas al nylon comprendido entre el pote y el ico de la cometa.

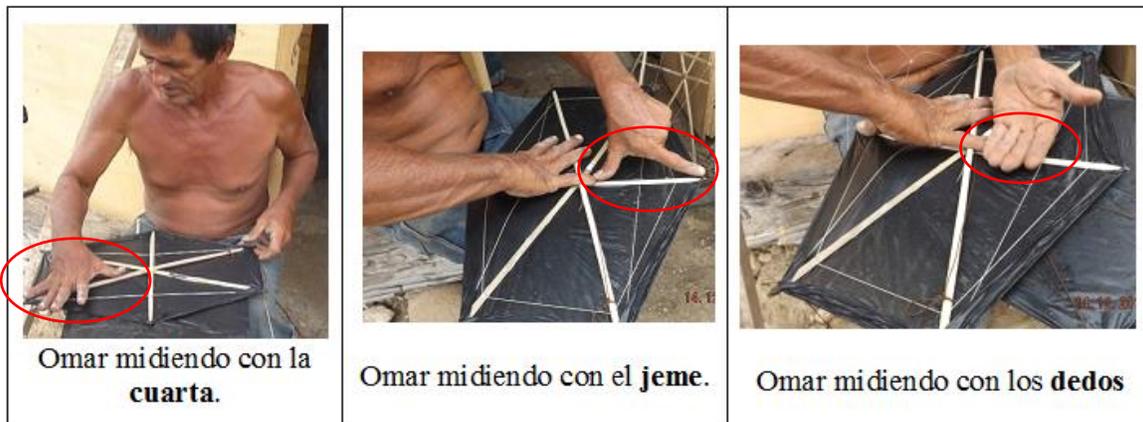
<sup>21</sup> Es el tipo de pesca en la que es necesario que las pesas ubicadas en el nylon logren sumergir los anzuelos, con el objetivo de conseguir peces más grandes que los que se pueden conseguir en la superficie del mar.

<sup>22</sup> Es la longitud que abarca el extremo del dedo medio hasta el centro del pecho en dirección de la nariz.

<sup>23</sup> Nombre del nylon en lenguaje coloquial, usado por los pescadores.

<sup>24</sup> Parte del aparejo de pesca comprendido entre la primera pesa hasta la última pesa. Se caracteriza por tener a lo sumo siete anzuelos sujetos a un nylon que soportan 120 libras.

vez, todo está relacionado con los tipos de peces. La figura 2, muestra las unidades de medidas básicas de este segundo sistema empleado en la pesca con cometa.



**Figura 2.** Unidades de medida, de izquierda a derecha, cuarta, jeme y dedo.

El armazón de una cometa de pesca consiste en tres varillas, dos largas iguales y una central de menor longitud que las anteriores, más el forro que se hace por lo general con bolsa plástica de color negro. En total se construyen hasta 6 tipos de cometas, donde su tamaño está asociado a la presión del viento y la temporada. De manera simbólica, desde nuestra lógica, sería  $\text{Cometa} = f(v, t)$  donde  $\text{Cometa}$  es el tipo de cometa que se va utilizar,  $v$  es el viento que se presenta en el momento de la pesca y  $t$  es la temporada que se manifiesta teniendo en cuenta el viento. Es decir, el empleo de una cometa, de las seis que hay, está en función del viento y de la temporada.

**4.2 Tamaño de las cometas**

Las cometas se clasifican según su tamaño, cuyo empleo está en función de los vientos o las estaciones. Pero el tamaño de las cometas está en función de dedos, jemes y cuartas. Según los pescadores, existirían tres clasificaciones de cometas: pequeñas, medianas y grandes. Hay tres pequeñas, que decidimos llamar teniendo en cuenta lo expresado por los pescadores como cometa pequeña 1, cometa pequeña 2 y cometa pequeña 3 ancha. Dos medianas, mediana 1 y mediana 2 y una grande. Estos tamaños están en función de las medidas en las varillas largas y varilla central, así: la cometa pequeña 1 tiene varilla larga (Vl) que mide una cuarta (1C) más un jeme (1J) y la varilla del centro (Vc) que mide una cuarta (1C) más dos dedos (2D). Decidimos simbolizar esto de la siguiente manera: Cp1 (Cometa pequeña 1) =

[VI(1C+1J), Vc(1C+2D)]. La cometa pequeña 2 tiene la varilla larga (VI) que mide dos cuartas y la varilla del centro (Vc) que mide una cuarta más tres dedos, Cp2 = [VI(2C), Vc(1C+3D)] y la cometa pequeña 3, Cp3 = [VI(2C+5D), Vc(1C+1J)]. Una de estas es la que muestra la Figura 3.

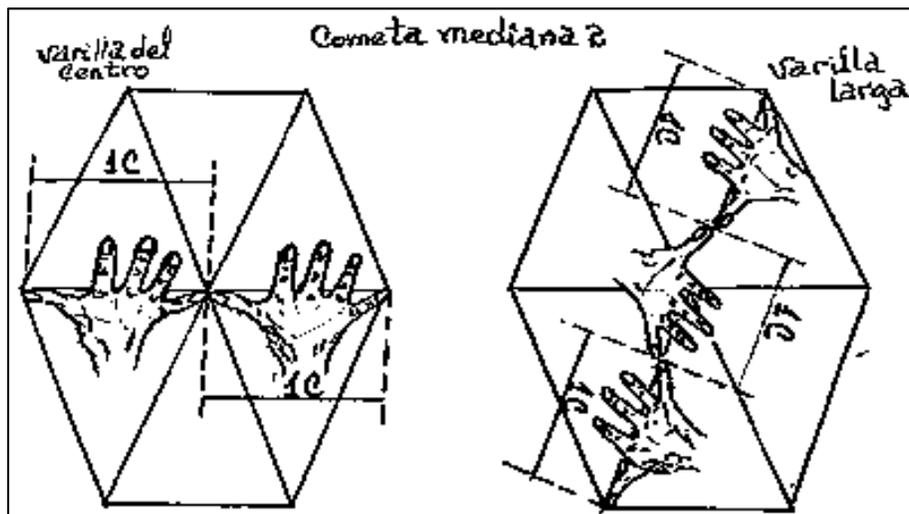


Figura 3. Una representación de la Cometa mediana 2.

La cometa mediana 1 (Cm1), es Cm1 [VI(2C+1J), Vc(1C+9D)], la cometa mediana 2 es Cm2 = [VI(3C), Vc(2C)]. Por último, está la cometa grande, la cual se puede elevar con un viento normal, es decir no tan fuerte. Tiene las siguientes medidas, Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]. A partir de estas medidas, se estableció que la medida de una cuarta equivale a un jeme más dos dedos, es decir,  $1C = 1J + 2D$ . También se logró obtener otra equivalencia, una yarda es igual a media brazada o cuatro cuartas, esto es,  $1Y = 4C$  ó  $\frac{1}{2}B$ .

#### 4.3 Relaciones entre los meses del año, vientos, fases de la luna y tamaño de las cometas

*A, no, la fase de la luna, lo que pasa... la luna te indica si es que va ser calma o sea si hay calma o hay brisa, nosotros nos guiamos es por eso cuando nosotros nos sale la luna pal norte ¡erda brisa! Y resulta que no nos voltean a los dos días y nos ponen calma ¡jecha! Y no y que era brisa, a pues si salió con los cachos pal norte ya.*<sup>25</sup>.

<sup>25</sup> Audio #Z0000076, 16-03-2015, intervalo 3:56-4:18. Palabras de Omar pescador de Bocas de Cenizas.

El pescador con cometas siempre está atento, día y noche, del comportamiento del viento, pues al saber cómo es su comportamiento, inmediatamente busca la cometa adecuada para realizar su labor. Por ejemplo, Omar menciona que tiene una cometa pequeña 3, la cual sirve para pescar cuando el viento está fuerte. Los pescadores mencionaron que el tipo de cometas está muchas veces relacionado con las fases de la luna. Según ellos esta relación se debe a la intensidad de los vientos, y de cómo estos se comparten durante el año.

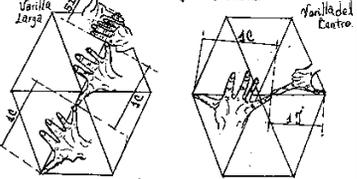
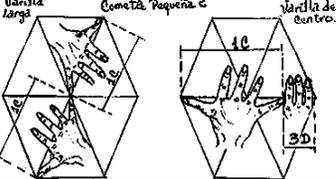
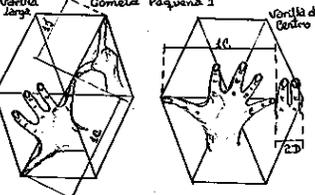
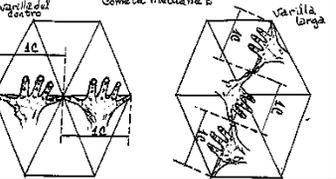
ENERO			FEBRERO			MARZO		
Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear
	vientos fuertes.	<p>Cometa pequeña 3 ancha</p>  <p><math>Cp_3 = [VI(2C+5D), Vc(1C+1J)]</math></p>		vientos fuertes	<p>Cometa pequeña 2</p>  <p><math>Cp_2 = [VI(2C), Vc(1C+3D)]</math></p>		Viento fuerte con presión	<p>Cometa pequeña 1, con orificios.</p>  <p><math>Cp_1 = [VI(1C+1J), Vc(1C+2D)]</math></p>
		<p>cometa mediana 2</p>  <p><math>Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]</math></p>			<p>cometa mediana 2</p>  <p><math>Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]</math></p>			Viento fuerte
								
								

Tabla 1a. Empleo de cometas según meses, tipos de vientos y fases de la luna.

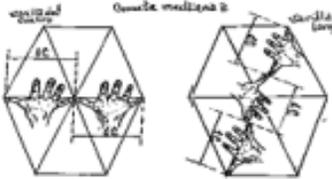
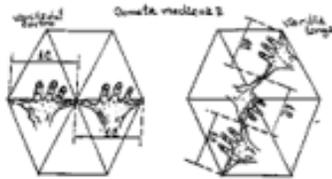
ABRIL			MAYO			JUNIO		
Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear
Luna nueva 	viento regular o normal.	Cometa mediana 2 	Luna nueva 	viento regular o normal.	cometa mediana 2 	Luna nueva 	Viento calmado Veranillo de San Juan	Cometa mediana 2 
Cuarto creciente 		$Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]$	Cuarto creciente 		$Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]$	Cuarto creciente 		$Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]$
Cuarto menguante 		Cometa grande 	Cuarto menguante 		Cometa grande 	Cuarto menguante 		Cometa grande 
Luna llena 		$Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$	Luna llena 		$Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$	Luna llena 		$Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$

Tabla 1b. Empleo de cometas según meses, tipos de vientos y fases de la luna.

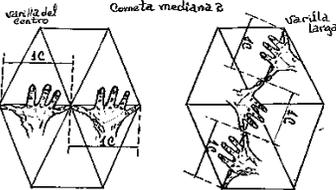
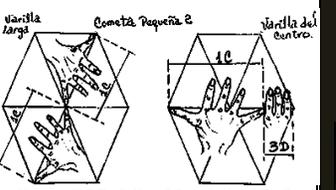
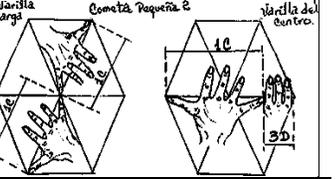
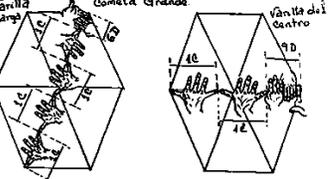
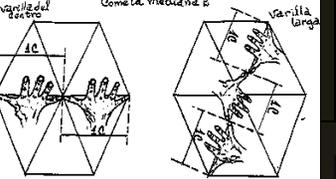
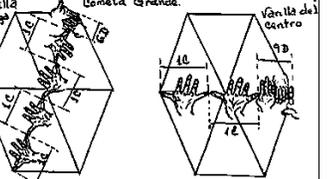
JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear
Luna nueva 	Viento calmado Veranillo o de San Juan	Cometa mediana 2  $Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]$	Luna nueva 	Viento fuerte (huracanes)	Cometa pequeña 2  $Cp_2 = [VI(2C), Vc(1C+3D)]$	Luna nueva 	Viento fuerte con lluvia	Cometa pequeña 2  $Cp_2 = [VI(2C), Vc(1C+3D)]$
Cuarto creciente 			Cuarto creciente 			Cuarto creciente 		
Cuarto menguante 	Viento normal	Cometa grande  $Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$	Cuarto menguante 	Viento quedao	Cometa mediana 2  $Cm_2 = [VI(3C), Vc(2C)]$	Cuarto menguante 	Viento quedao	cometa grande  $Cg = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$
Luna llena 			Luna llena 			Luna llena 		

Tabla 1c. Empleo de cometas según meses, tipos de vientos y fases de la luna.

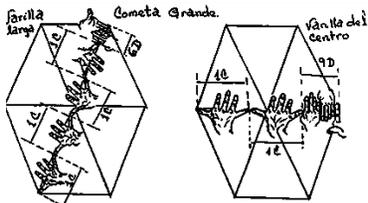
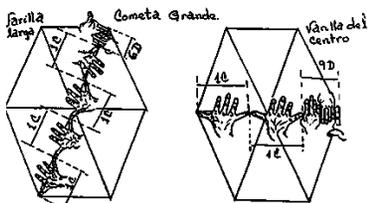
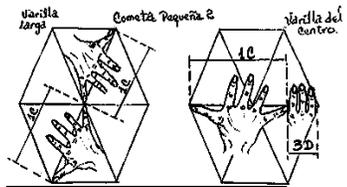
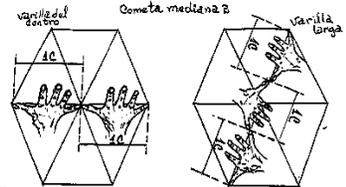
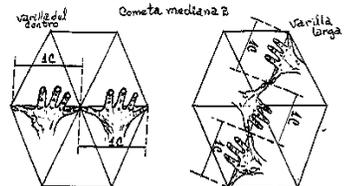
OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	Fase de la luna	Tipo de viento	Tamaño de la cometa a emplear	
Luna nueva 	Viento normal o calmado (plaga)	<p>Cometa grande</p>  $C_g = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$	Luna nueva 	Viento quedao	<p>Cometa grande</p>  $C_g = [VI(4C+6D), Vc(2C+9D)]$	Luna nueva 	Viento fuerte	<p>cometa pequeña 2</p>  $C_{p2} = [VI(2C), Vc(1C+3D)]$	
Cuarto creciente 			Cuarto creciente 		Cuarto creciente 				
Cuarto menguante 			Cuarto menguante 	Cuarto menguante 	Viento normal	<p>cometa mediana 2</p>  $C_{m2} = [VI(3C), Vc(2C)]$	Cuarto menguante 	Viento normal	<p>cometa mediana 2</p>  $C_{m2} = [VI(3C), Vc(2C)]$
Luna llena 			Luna llena 	Luna llena 		Luna llena 			

Tabla 1d. Empleo de cometas según meses, tipos de vientos y fases de la luna.

Rodríguez-Nieto, C., Mosquera García, G., & Aroca Araújo, A. (2019). Dos sistemas de medida no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Ceniza. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.

Más detalles sobre la información que están consignados en las Tablas 1a, 1b, 1c y 1d, se presentan a continuación.

**Enero.** Se presentan vientos fuertes. Los mejores días para pescar según el calendario que manejan en Bocas de Ceniza son: 5, 6, 7, 20, 21, 22 y 23. Teniendo en cuenta las fases de la luna tenemos: luna llena: días propicios de pesca: 5, 6 y 7. Cuarto creciente: no se presenta buena pesca. Cuarto menguante: no se presenta buena pesca. Luna nueva: días propicios de pesca: 20, 21, 22 y 23. *Tamaño de la cometa:* cometa pequeña 3 ancha y mediana 2.

**Febrero.** Se presentan vientos fuertes. Fases de la luna y los días de pesca son: luna llena: días propicios de pesca: 3, 4 y 5. Cuarto creciente: no se presenta buena pesca. Cuarto menguante: no se presenta buena pesca. Luna nueva: días propicios de pesca: 19, 20, 21 y 22. *Tamaño de la cometa:* Cometa pequeña 2 y mediana 2.

**Marzo.** Se presentan vientos fuertes y es un mes difícil para el manejo de la cometa debido a la presión del viento. Fases de la luna y los días de pesca: Luna llena: los días buenos de pesca: 4, 5 y 6. Cuarto creciente: no se presenta pesca buena. Cuarto menguante: días de pesca: 16 y 17. Luna nueva: días propicios de pesca 21 y 22. *Tamaño de la cometa:* Cometa pequeña 1, cometa pequeña 2 y cometa mediana 2. Con el empleo de un cigarrillo los pescadores le hacen orificios al forro de la cometa para controlar la presión del viento. Como se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Cometa con perforaciones para soportar presiones muy intensas de los vientos.

**Abril.** Se presenta un viento normal o regular. Fases de la luna y los días de pesca: Luna llena: días de pesca: 3, 4 y 5 según los pescadores. Cuarto creciente: no se presenta buena pesca. Cuarto menguante: no se presenta buena pesca con cometa y los pescadores realizan su oficio con otros métodos de pesca. Luna nueva: días buenos de pesca: 20, 21 y 22. *Tamaño de la cometa:* Cometa mediana 2 y cometa grande, debido a la ausencia del viento por momentos.

**Mayo.** Se presenta un viento normal o regular. Fases de la luna y los días de pesca: Cuarto creciente: días adecuados para la pesca: 1, 2 y 3. Cuarto menguante: no hay pesca en abundancia. Luna llena: no hay buena pesca en estos días. Luna nueva: días apropiados para la pesca: 19, 20, 21 y 22. *Tamaño de la cometa:* Cometa mediana 2 y cometa grande.

**Junio.** Se presenta un viento calmado o *veranillo de San Juan*, también es un viento normal. Fases de la luna y los días de pesca: Luna llena: no se presenta buena pesca. Cuarto menguante: los días propicios para la pesca: 12 y 13. Luna nueva: Se presenta buena pesca en los días 17, 18, 19 y 20. Cuarto creciente: No se presenta buena pesca. *Tamaño de la cometa:* Cuando el viento aumenta (cometa mediana 2) y cuando disminuye (cometa grande).

**Julio.** Se presenta *viento normal o veranillo*. Fases de la luna y los días de pesca: Luna llena: días propicios para pescar: 2 y 3. Cuarto menguante: no se presenta buena pesca. Luna nueva: días buenos de pesca: 17 y 18. Cuarto creciente: días buenos para pescar: 29 y 30. *Tamaño de la cometa:* Cometa pequeña 2 y cometa mediana 2.

**Agosto.** Se presenta un *viento quedao*, un viento lento, y en algunas ocasiones viento fuerte debido al tiempo de huracanes. Fases de la luna y los días de pesca: Cuarto menguante: no se presenta pesca buena. Luna nueva: días propicios de pesca: 15, 16, 17 y 18. Cuarto creciente: días buenos de pesca: 27 y 28. Luna llena: no se presenta buena pesca. *Tamaño de la cometa:* Cometa pequeña 2 y cometa mediana 2.

**Septiembre.** Se presenta un viento quedao y lluvias aisladas, en donde el pez sube a la superficie del mar y el río. Fases de la luna y los días de pesca: Cuarto menguante: No se presenta buena pesca. Luna nueva: días propicios de pesca: 13, 14, 15 y 16. Cuarto creciente: día bueno: 27 Luna llena: días buenos: 28 y 29. *Tamaño de la cometa:* cuando

Rodríguez-Nieto, C., Mosquera García, G., & Aroca Araújo, A. (2019). Dos sistemas de medida no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Ceniza. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.

llueve y sopla viento fuerte (cometa pequeña 2 y mediana 2) y si el viento es quedao (cometa grande).

**Octubre.** Se presenta un *viento normal o calmado*. Fases de la luna y días de pesca: Cuarto menguante: No se presenta pesca buena. Luna nueva: días propicios de pesca: 14, 15 y 16. Cuarto creciente: Día bueno: 26 Luna llena: días propicios para la pesca: 27 y 28. *Tamaño de la cometa:* en este mes se presentan plagas producto de escaso viento, pero se utiliza solo la cometa grande.

**Noviembre.** Se presentan dos tipos de vientos, uno quedao y otro suave o normal. Fases de la luna y días de pesca: Cuarto menguante: no se presenta buena pesca. Luna nueva: días propicios para pescar: 12, 13, 14 y 15. Cuarto creciente: no se presenta buena pesca. Luna llena: días buenos de pesca: 25, 26 y 27. *Tamaño de la cometa:* para el viento quedao (cometa grande) y para viento normal (cometa mediana 2).

**Diciembre.** Se presenta un viento normal, es el mejor viento debido a su constante normalidad pocas veces aumenta y darse esto la pesca con cometa es complicada. Fases de la luna y días de pesca: Cuarto menguante: no se presenta pesca buena. Luna nueva: 12, 13, 14 y 15. Cuarto creciente: día bueno de pesca: 24. Luna llena: días propicios: 25 y 26. *Tamaño de la cometa:* Cometa pequeña 2 y cometa mediana 2.

## 5. CONCLUSIONES

En esta investigación se logró conocer dos sistemas de medidas no convencionales utilizadas por los pescadores con cometa de Bocas de Cenizas. En el primer sistema, se encontró que en la elaboración del aparejo de pesca se utilizan unidades de medidas tales como: la brazada, media brazada y yarda, siendo éstas las unidades de medidas a las que recurren los pescadores para medir distancias de mayor longitud. En el segundo, se identificaron unidades de medidas para longitudes cortas, por ejemplo, la cuarta, el jeme y el dedo. Se evidenció que los pescadores miden longitudes por medio de la brazada, la yarda, el jeme y dedos. Lo anterior reafirma la declaración de Bishop (2005) al expresar que cada grupo cultural desarrolla su propio sistema de medida.

También se evidenció la importancia que toma la influencia de los fenómenos naturales como la intensidad del viento y fases de la luna en la elaboración del tipo de cometa a

emplear y el respectivo tamaño. Cuestión que hace diferente esta investigación de otras (e.g., Aroca, 2012; 2013; Chieus, 2009; De la Hoz, Trujillo y Tun, 2016; Oliveira Júnior y Mendes dos Santos, 2016; Rodríguez-Nieto *et al.*, 2017; Soza y Dávila, 2012) que han reportado el uso de unidades de medidas no convencionales, para la elaboración de redes, medir tierras y artefactos, sin la dependencia de un fenómeno natural externo a la práctica.

Se considera importante estos hallazgos para el desarrollo de trabajos posteriores fundamentados teóricamente en el Programa Etnomatemática y aquellos estudios que hagan referencia a temáticas que involucran conceptos geométricos. Además, se recomienda para otras investigaciones, la elaboración de una propuesta metodológica enfocada en la enseñanza de los sistemas de medidas no convencionales, con el propósito de concientizar a estudiantes y profesores de matemáticas de la existencia de otras formas de medir y que no es necesario utilizar continuamente el sistema de medidas estandarizado para resolver un determinado problema.

## REFERENCIAS

- Arias, P. E., Morales, R. F., & Orjuela, J. I. (2010). Etnomatemática y la construcción civil. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(1), 4-30.
- Aroca, A. (2012). Las formas de orientación espacial de los pescadores de Buenaventura, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 15(2), 457 – 465.
- Aroca, A. (2013). Algunas concepciones espaciales de los pescadores de Buenaventura, Pacífico colombiano. *Revista Amauta. Universidad del Atlántico*, 11(21), 47-61.
- Aroca, A. (2015). Modelación matemática situada en un oficio. El Caso de artesanos de la madera, *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 227-235.
- Aroca, A. (2016). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática. *Educación Matemática*, 28(2), 175-195.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Cali: Merlín I. D.
- Ávila, A. (2014). La Etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 19-49.

- Rodríguez-Nieto, C., Mosquera García, G., & Aroca Araújo, A. (2019). Dos sistemas de medida no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Ceniza. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.
- Chieus, G. (2009). A Braça da Rede, uma Técnica Caiçara de Medir. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2), 4-17.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- De la Hoz, E., Trujillo, O., & Tun, M. (2016). La geometría en la arquitectura de la vivienda tradicional Arhuaca. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(1), 37-49.
- Domenéch, J. (2014). ¿Cómo medimos? Siete contextos de indagación para detectar y corregir concepciones erróneas sobre magnitudes y unidades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 11(3), 398-409.
- González, C., & Rosati, H. (2006). Rescate de una construcción mapuche no conocida. *AISTHESIS. Revista chilena de investigación estética*, 39, 72-84.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Martínez, M. (2000). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación*. México: Trillas.
- Oliveira Júnior, B., & Mendes dos Santos, E. (2016). Etnomatemática: O ensino de medida de comprimento no 6º ano do ensino fundamental na Escola Indígena Kanamari Maraã-AM, Brasil. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 9(2), 53-66.
- Peña-Rincón, P., Tamayo-Osorio, C., & Parra, A. (2015). Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 18 (2), 137-150.
- Rey, M. y Aroca, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación Matemática. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 14 (1), 137-147.
- Rodríguez-Nieto, C., Morales, L., Muñoz, A., & Navarro, C. (2017). Medidas no convencionales: El caso del mercado Baltazar R. Leyva Mancilla, Chilpancingo, Gro. En Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Eds.), *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, (pp. 225-233). Madrid, España.
- Soza, M. y Dávila, A. (2012). Etno-matemática en indígenas Ulwas, comunidad de Karawala, Región Autónoma Atlántico Sur, Nicaragua. *Ciencia e interculturalidad*, 11(2), 70-87.
- Vasilachis De Gialdino, I. (2006). La investigación cualitativa en: Vasilachis de Gialdino, I. (coord.), *Estrategias cualitativas de investigación* (pp. 23-60). Buenos Aires: Gedisa.