

Medidas de Capacidad en una Práctica Artesanal de Pinar del Río, Barranquilla, Atlántico¹

Juan Hernández Ponce², Armando Aroca Araujo³, María Salas Méndez⁴

Resumen

Introducción: El problema de investigación consistió en la identificación de medidas de capacidad, involucradas en los procesos de la práctica artesanal de la elaboración del bollo de mazorca en el barrio Pinar del Río en la ciudad de Barranquilla, en el departamento del Atlántico. **Objetivo:** Conocer las medidas de capacidad no convencionales presentes en la elaboración del bollo mazorca en el municipio de Barranquilla Atlántico. **Materiales y métodos:** La metodología empleada es de tipo cualitativa con diseño etnográfico con base en la observación participante, utilizando entrevistas semiestructuradas, con el empleo de dispositivos para el registro audiovisual, lo cual se llevó a cabo en dos visitas a la artesana. Los referentes teóricos están enmarcados en el Programa Etnomatemáticas. **Resultados:** se evidenció en la práctica artesanal observada. El empleo de medidas de capacidad no

convencionales tales como el balde, el bulto, el cucharón, la taza, entre otras; también, en esta actividad se ven inmersas otras prácticas.

Conclusión: se considera la pertinencia de problematizar los resultados obtenidos en el aula de clase, como alternativa para disminuir el desinterés que en muchas ocasiones muestra el estudiante durante el desarrollo de la clase de matemáticas, en este caso el sistema de medidas de capacidad en séptimo grado. Es allí cuando la enseñanza paralela y comparativa que nos propone el enfoque didáctico del Programa Etnomatemáticas juega un papel importante, pues, llevar este tipo de prácticas con las cuales el estudiante se sienta identificado cambiaría el modo en que este desarrollará su aprendizaje.

Palabras claves: Capacidad, etnomatemáticas, medidas no convencionales, práctica artesanal.

1 Artículo original derivado del proyecto de investigación "Comparación de las medidas de capacidad empleadas en dos prácticas artesanales y su problematización en el aula de clases de séptimo grado", de la Universidad del Atlántico, Colombia, ejecutado entre febrero de 2020 y marzo de 2021; Grupo de investigación Horizontes en educación matemáticas.

2 Licenciado en Matemáticas; Universidad del Atlántico; Colombia; correo: juanahernandez@est.uniatlantico.edu.co / ORCID: 0000-0002-1222-6125

3 PhD© en Educación énfasis educación matemática; profesor asociado de la Universidad del Atlántico; Colombia.

Correo: armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co / ORCID: 0000-0003-1102-9864

4 Licenciada en Matemáticas; Universidad del Atlántico; Colombia; correo: misalas@mail.uniatlantico.edu.co / ORCID: 0000-0003-2786-4848

Autor para Correspondencia: armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co

Recibido: 17/04/2021 Aceptado: 31/05/2022

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

Capacity measurements in an artisanal practice in Pinar del Río, Barranquilla, Atlántico

Abstract

Introduction: the research problem consisted of identifying the capacity measures involved in the processes of the artisanal practice of cob bun making in the Pinar Del Río neighborhood in the city of Barranquilla, in the department of Atlántico. The general **objective** was to know the non-conventional capacity measures present in the elaboration of the corncob bun in the municipality of Barranquilla, Atlántico. The **methodology** used is qualitative type with ethnographic design based on participant observation,

using semi-structured interviews, with the use of audiovisual recording devices, which was carried out in two visits to the artisan. The theoretical references are framed within the framework of the Ethnomathematics Program. The main **results** are the use of non-conventional capacity measures such as the bucket, the bulk, the scoop, the cup, among others; other practices are also immersed in this activity. The discussion is based on the use of patterns of similar non-conventional measures found in other craft practices and different socio-cultural contexts. Also, the relevance of problematizing the results obtained in the classroom is considered.

Keywords: Capacity, ethnomathematics, unconventional measures, artisanal practices.

Medidas De Capacidade Em Uma Prática Artesanal Em Pinar Del Río, Barranquilla, Atlántico

Resumo

Introdução: O problema da pesquisa consistiu em identificar as medidas de capacidade, envolvidas nos processos da prática artesanal de fazer “bollo de mazorca” no bairro Pinar del Río, na cidade de Barranquilla, no departamento de Atlántico. O **objetivo** geral foi conhecer as medidas de capacidade não convencionais presentes na preparação do “bollo de mazorca” no município de Barranquilla, Atlántico. A **metodologia** utilizada é qualitativa com enfoque etnográfico, baseado na observação

participante, por meio de entrevistas semiestruturadas, com a utilização de dispositivos de gravação audiovisual, as quais foram realizadas em duas visitas à artesã. Os referenciais teóricos encaixam-se no quadro do Programa Etnomatemático. Os principais **resultados** são a utilização de medidas de capacidade não convencionais como o balde, o pacote, a concha, a taxa, entre outras; além disso, nesta atividade outras práticas estão imersas. A discussão é baseada no uso de padrões de medição não convencionais semelhantes encontrados em outras práticas artesanais e em diferentes contextos socioculturais. Além disso, é considerada a pertinência de problematizar os resultados obtidos em sala de aula.

Palavras-chave: Capacidade, Etnomatemática, medidas não convencionais, prática artesanal.

Introducción

Una conceptualización sobre Etnomatemática

Conceptualizar epistemológicamente la Etnomatemática resulta una discusión con muchas posturas y de las cuales se hará referencia a algunas de ellas, estas se pueden dar según el autor o según el momento histórico; una de las primeras concepciones sobre Etnomatemática, se da en el Quinto Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 5) en 1985 por D'Ambrosio, quien la establece con base en tres raíces: *etno*, la cual hace referencia a los distintos ambientes sociales, culturales, naturales; *mathema*, que consiste en explicar, entender, enseñar; y *thica*, originaria de la raíz griega *tecni*, que es artes, técnicas, maneras; han surgido muchas investigaciones y posturas sobre la Etnomatemática. Por su parte, Bishop (2000, p.40) expresa que la Etnomatemática se refiere tanto al estudio de las relaciones entre las matemáticas y la cultura como a las prácticas matemáticas concretas que se llevan a cabo dentro de las comunidades donde se halla la escuela, de este modo, se puede entender la Etnomatemática como la matemática observada en el ambiente sociocultural en el que se encuentra inmersa la escuela, es decir, "la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros que se identifican por objetivos o tradiciones comunes" (D'Ambrosio, 2008, p. 9).

De acuerdo con lo anterior, se considera la Etnomatemática como el estudio de la matemática presente en los diferentes grupos culturales que se evidencia en las prácticas realizadas por el ser humano; dicho en las palabras de Knijnik, Wanderers, Giongo y Duarte (2012), la Etnomatemática es como

un campo de investigación que estudia las prácticas extraescolares. Desde el punto de vista de Autor 3 (2016), el Programa Etnomatemática no solo debe comprender el aspecto sociocultural de un grupo de individuos sino también, lo histórico, lo político, lo ético, además de su relación con la educación, la formación, la pedagogía, la didáctica, lo religioso, lo económico, lo psicológico, lo lingüístico que propician el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Por su parte, D'Ambrosio y Knijnik (2020) consideran la Etnomatemática como las "ways, modes, styles, arts and techniques to learn, explain, understand, doing and coping with distinct natural, social, cultural, imaginary environment as the technes of mathema in distinct ethnos" (p. 284).

Con base a las conceptualizaciones anteriores se pueden notar tres puntos en común con respecto al concepto aquí estudiado, el ambiente (sociocultural), el conocimiento (matemático) y la persona. El modo en que una persona hace matemática está influenciado por la cultura, la sociedad, el medio en que se desenvuelve cotidianamente y que le permite su supervivencia, trascendencia y comunicación, en este caso matemática, con los demás.

Apuntes sobre qué es medir y medición.

Bishop (1999, 2005) describe seis actividades, que con consideradas "universales": contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar; en nuestro caso, esta investigación se centra en la actividad de medir, la cual Bishop conceptualiza como "otra actividad universalmente significativa para el desarrollo de las ideas matemáticas. Tiene que ver con comparar, ordenar y asignar valor" (Bishop, 2005, p.48). Así, la actividad de medir es un proceso que se emplea en cualquier lugar por necesidad y que permite asignar valor, determinar un espacio, hacer reparticiones, comparar y relacionar, controlar

posiciones o tener control, dimensionar, entre otros aspectos.

La Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2014), señala que medir es comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera. De este modo se considera medir como la acción de comparar una cantidad con otra con base a una unidad, tal como lo mencionan Godino, Batanero y Roa (2002) la unidad de medida es la cantidad usada como elemento de comparación reiterada.

Por su parte Zapata y Cano (2008) afirman que:

La medición ha estado presente en todos los aspectos sociales de la vida del hombre, desde los orígenes de las civilizaciones hasta la actualidad, donde su uso es indispensable para efectuar todo tipo de actividades comerciales y de la vida cotidiana. (p. 1)

Por consiguiente, la actividad de medir es significativa en el desarrollo cultural y el desarrollo de las culturas pues permite la comercialización entre los individuos ayudándolos a la permanencia y trascendencia en el tiempo.

Apuntes sobre medidas de capacidad

Según (Godino et al., 2002) se emplea la palabra capacidad para designar la cualidad de ciertos objetos (recipientes) de poder contener líquidos o materiales sueltos (arena, cereales, etc.). De esta manera se concibe que la capacidad de un recipiente coincide con el volumen del espacio interior delimitado por las paredes del recipiente, y viceversa. Algo distinto es el contenido, que sería una parte o el todo de la capacidad. Calambás (2011) planteó lo siguiente: "...los conceptos de volumen y capacidad no pueden tomarse como sinónimos; que toda capacidad implica

un volumen, pero que todo volumen no implica una capacidad" (p.10), en este sentido, existe relación entre la capacidad y el volumen, pero no son conceptos equivalentes. Por otra parte resulta necesario diferenciar la capacidad tanto del volumen como del contenido y la relación existente entre ellos.

Desde este punto de vista el Sistema Internacional (SI), describe la capacidad como el espacio vacío de cualquier cosa como la que se puede llenar otra u otras cosas y el volumen como el espacio que ocupa un cuerpo guardando estrecha relación entre ellos. Asimismo, Blanco, Fernández, y Oliveras (2017) establecen la capacidad de un recipiente refiriéndose a su volumen interior y que esta podría medirse, por ejemplo, llenándolo de líquido.

Así, para el caso de esta investigación, la Etnomatemática se interesa por las acciones que se realizan en la actividad de medir y/o estimar la medida de la capacidad en una práctica específica, en nuestro caso, la elaboración artesanal de los bollos de mazorca en la comunidad del barrio Pinar del Río.

Algunas investigaciones relacionadas con medidas de capacidad

Este artículo es uno de los resultados del Proyecto de Investigación Sistemas de medidas en la elaboración artesanal de bollos (de mazorca, de yuca y limpio). Previamente se han publicado resultados como Rodríguez-Nieto, Autor 3 y Rodríguez-Vásquez (2019) y se han realizado Trabajos de grado como Cantillo y Pupo (2020); Salas y Hernández, Torres (2021). Varias investigaciones realizadas en torno a sistemas de medidas o medidas de capacidad, en distintas actividades inmersas en una cultura, en el marco del Programa Etnomatemática, han dado a conocer medidas de capacidad volumétricas no convencionales, mostrando cómo el individuo usa matemáticas por impulso de supervivencia y trascendencia,

como respuesta a necesidades cotidianas, siendo diferentes en cada comunidad, grupo, cultura, etc. Esta necesidad de medir ha estado presente desde la antigüedad mostrando características de las medidas de capacidad como las medidas colmadas o aras, usadas para la comercialización de granos (Castaño, 2015).

Ejemplo de lo anterior se muestra en Calambás (2011), quien lleva a cabo un estudio sobre el concepto de capacidad en niños, realizando a profundidad una descripción de la concepción de capacidad y reconociendo que en la solución de situaciones de la cotidianidad del niño se debe involucrar los conceptos escolares y los socioculturales. Por su parte, Zambrano (2012) señala equivalencias entre medidas de capacidad no convencional y convencional. También Ávila (2014) destaca las unidades de medidas no convencionales para medir la capacidad: “El almud, la lata, el litro (como unidades útiles para medir granos) y la jícara para medir capacidad y/o peso” (p. 29).

Por su parte, Blanco, Fernández y Oliveras (2017), describen medidas de capacidad volumétrica no convencionales, mediante el diseño y la aplicación de una propuesta para la enseñanza de patrones de medida no convencionales de la magnitud capacidad volumétrica, entendida como el volumen interior de un recipiente, en una institución educativa en Tumaco, Colombia. Así mismo, Rodríguez-Nieto, Morales, Muñoz y Navarro (2017), evidencian el empleo de medidas no convencionales como el litro, en la práctica de la venta de maracuyás y cacahuates en el mercado público Baltazar R. Leyva Mancilla de Chilpancingo, Guerrero.

También, en la investigación realizada por Rodríguez-Nieto, Autor 3 y Rodríguez-Vásquez (2019) se reconocen procesos de medición de un comerciante de bollos de yuca, quien en el desarrollo de la práctica artesanal utiliza unidades de medidas no convencionales

y convencionales como la carga, el bulto, el tercio, el lao, balde, tanque, entre otros. Además, Rodríguez-Nieto (2020) destaca las diferentes unidades de medidas empleadas en diferentes prácticas artesanales, dentro de ellas la elaboración del bollo de yuca, en la cual se usan medidas no convencionales como el balde de agua por parte del artesano para llenar una olla y luego cocer los bollos de yuca.

Después de hacer una búsqueda en repositorios de revistas, no se pudo evidenciar investigaciones Etnomatemáticas sobre derivados del maíz sino sobre su cultivo. Teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones anteriores se despierta el interés por conocer las medidas de capacidad no convencionales que se emplean en el proceso de la elaboración del bollo de mazorca en el municipio Barranquilla, en el departamento del Atlántico, Colombia.

Materiales y Métodos

Tipo de investigación

Esta investigación está basada en una metodología de tipo cualitativa-descriptiva, con el propósito de conocer los procesos involucrados en una práctica artesanal en un entorno natural, según lo expuesto por Hernández, Fernández y Batista (2014) “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.358). Así mismo, la investigación es cualitativa con enfoque etnográfico, puesto que, se busca describir y analizar las acciones que realizan los individuos en un contexto. Además, este estudio se basa en la observación no participante (Ameigeiras, 2006); con el fin de describir cada uno de los procesos realizados por la artesana y estudiar los elementos matemáticos involucrados en dicha práctica.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de los datos se consideró conveniente utilizar técnicas e instrumentos tales como la observación participante, entrevistas semi estructuradas, revisión documental, discusión en grupo, matriz de análisis y evaluación de experiencias personales basado en lo planteado por Hernández (2014). El registro de cada proceso se hizo mediante cámaras de video, fotografías, notas de campo, entre otros, empleando celulares inteligentes y computador, Arias (2012). La realización de las entrevistas semiestructuradas se llevó a cabo teniendo en cuenta todos los protocolos de bioseguridad establecidos debido a la pandemia producida por la covid-19.

Contexto y participantes

El presente proceso investigativo tuvo lugar en el barrio Pinar del Río, ubicado al suroccidente en la ciudad de Barranquilla en el departamento del Atlántico; se caracteriza porque sus fundadores fueron un grupo de desplazados por la violencia de distintas partes del país, gente emprendedora, humilde y trabajadora; dentro de los cuales se encontraba la artesana Doris Guerrero de 51 años de edad, quien decide dedicarse a la actividad de elaborar bollos de mazorca ante las pocas oportunidades laborales. Se hace contacto con la artesana gracias al reconocimiento que recibe por parte de los habitantes del sector por la práctica artesanal que realiza, desde sus inicios en el año 2002. En las entrevistas también participó su hija, Adriana, de 13 años que ayuda en la práctica artesanal. Los datos generales de las artesanas se describen a continuación:

Artesana 1: Doris. Estudios de primaria. Edad de 51 años. Experiencia de 19 años en el oficio.

Artesana 2: Adriana. Estudios de secundaria. Edad de 13 años. Ayudante de la artesana 1.

Forma de análisis de la información

Para el análisis de la información se sigue lo descrito por Hernández, Fernández y Batista (2014). En primera instancia se organizaron los datos obtenidos por medio de fotografías, videos y notas de campo, en un archivo según los procesos involucrados en la elaboración del bollo de mazorca. Luego, se transcribieron los videos empleando los signos Val.Es.Co; así mismo, se analizó cada proceso según el orden de recolección resaltando los datos más relevantes organizándose en categorías; también, se analizaron las secuencias de estos procesos y la relación existente entre ellos. Estos procesos evidenciaron datos matemáticos presentes en los procesos de compra, pelado, repellido, molida y cocción de los bollos de mazorca.

Resultados

El proceso de elaboración del bollo de mazorca se lleva a cabo en 7 fases, las cuales son: la compra del maíz, el pelado de la mazorca, repellido del maíz, molida del maíz, envoltura del bollo, cocción y venta de los bollos, las cuales se describen a continuación.

Fase 1: Compra del Maíz

Para la compra del maíz, la artesana se dirige hacia el centro de la ciudad de Barranquilla donde obtiene y comercializa los bultos de mazorca para luego trasladarlos hasta su lugar de residencia donde elabora los bollos, así lo describe la artesana cuando se le preguntó dónde compra el maíz.

P: Lo compro en el mercado/ /Bueno antes de la pandemia está que estamos viviendo ahora yo compraba 8 o seis

bultos hacía cuatro bultos diarios, pero ahora por medio de esto estoy comprando muy poco porque las ventas han bajado bastante ahora mismo estoy comprando tres cuatro bultos de maíz diario/ /ahí bultos que salen grandes que salen de 150 hay bultos que salen pequeños que salen 120 hay de 100 dependiendo no tienen así fijadas de cuántas pueden salir.

I: ¿Las mazorcas todas tienen el mismo tamaño o vienen de diferente tamaño?

P: No, vienen de diferentes tamaños, vienen grandes, pequeñas, medianas.

(D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020).

Con base a la información proporcionada por la artesana, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- 1 bulto de mazorca grande tiene capacidad de 150 mazorcas y equivale a 1 saco.
- 1 bulto de mazorca mediano tiene capacidad de 120 mazorcas y equivale a 1 saco.

- 1 bulto de mazorca pequeño tiene capacidad de 100 mazorcas y equivale a 1 saco.

Fase 2: Pelado de la mazorca

El proceso del pelado de maíz inicia cuando la artesana vacía los dos bultos de mazorca al piso (ver figura 1a), luego va escogiendo las mazorcas más grandes para sacar las hojas enteras (ver figura 1b), que luego usará para envolver los bollos. Posteriormente empieza a quitarle la cáscara restante y espeluzar⁶ el maíz, además, las mazorcas que no son adecuadas para sacar las hojas enteras se usan para envolver otro tipo de bollos (ver figura 1c) y otra parte para comida de animales. Este proceso es iniciado por la artesana a las 6:30 a.m. en compañía de dos personas más. Una vez comienza el proceso de pelar el maíz, la artesana selecciona la forma en que quita las hojas. Las primeras hojas se sacan enteras, pues se usarán para envolver los bollos y el resto solo se convierte en cascarón⁷, como se muestra en la figura 1.



1a



1b



1c

Figura 1. 1a. Dos bultos de mazorca. 1b. Sacado de la hoja entera. 1c. Cascarón de la mazorca.

Fuente: elaborado por los autores

5 Quitar el pelo del maíz una vez esta está sin cáscara

6 Se entiende por la cáscara u hojas del maíz que se quitan lo más juntas posibles

Después de pelar las mazorcas se empaican los cascarrones en los mismos bultos donde vinieron estas, dichos cascarrones luego son vendidos por bultos. Así lo explica la artesana:

I: ¿Qué hace ahí?

P: ya empacando las hojas de los bollos limpios ya a estás horas, se van ahora en la tarde. Este es el cascarrón de los bollos.

I: ¿El bulto tiene el mismo tamaño, tiene diferentes tamaños?

P: No, a veces uno le pone 200 cascarrones, pero por ejemplo ya hay unos que no los cuento, sino que vendo por el bulto lo que salga

I: ¿Eso es a lo que usted llama un bulto?

P: Esto se llama un bulto exacto un bulto de cascarrón

I: ¿Para usted cuál es la capacidad de un recipiente?

P: Capacidad para mí, de un recipiente es la manera de que está hecho o para que esta hecho; si ponemos un ejemplo (5') de ese recipiente que es la ponchera donde yo echo el maíz, esa ponchera yo

la siento capaz de yo echarle dos bultos de maíz en bruto, ósea así sin cortar y la siento capacitada para yo echarle cuatro bultos de maíz molido para yo hacer los bollos. Esa es la capacidad que yo le veo a ese recipiente/ esa ponchera es grande, porque le caben dos bultos de maíz porque yo ya se los he echado ya sé que le caben, entonces hasta ahí sé que ella es capaz, le caben dos bultos de maíz.

I: ¿Para ti qué es medida?

P: Medida es algo que yo entiendo es medida es tener algo cómo medir las cosas.

(D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020).

La capacidad con base a la cantidad de mazorcas de los *bultos de mazorca* (tomando como patrón 1 mazorca) depende del tamaño de estas. Por el contrario, cuando la artesana llena el mismo bulto de cascarrones (ver figura 2c) le caben 200 cascarrones, es decir, tiene una capacidad de 200 cascarrones. Así mismo, la capacidad de dos bultos de mazorcas sin pelar es equivalente a la capacidad de 1 ponchera y 1 balde de mazorcas una vez peladas, como se muestra en la figura 2d.



Figura 2. 2a. Bustos de maíz en bruto. 2b. Ponchera grande. 2c. Bulto de cascarrón. 2d. Maíz pelado.

Fuente: Elaborado por los autores

Se puede notar claramente en la figura 2d que la capacidad de la ponchera y el balde se exceden su capacidad. La figura 2d nos muestra entonces que a la hora de analizar este tipo de magnitudes se debe tener en cuenta el *volumen*, la *capacidad*, el *contenido* y el *exceso de capacidad*. El exceso de capacidad fácilmente se puede encontrar en diferentes

actividades, oficios o prácticas artesanales, tanto de forma inconsciente o consciente.

También es de resaltar los gestos que se muestran en la figura 3 que utiliza la artesana para explicar qué entiende por capacidad.



Figura 3. Secuencia de gestos para explicar el concepto de capacidad según la artesana.

Fuente: Elaborado por los autores

La artesana expresa la forma de ver los significados matemáticos desde su propia experiencia y corporalidad, expresando patrones de medidas de capacidad no convencionales que estarían en consonancia con lo que se describe a continuación como equivalencias entre capacidades:

- 1 bulto de mazorca = 1 saco de mazorca
- 1 bulto de mazorca = 140 mazorcas
- 2 bultos de mazorca = 1 bulto de cascarón
- 2 bultos de mazorca = 1 ponchera grande + 1 balde grande de maíz pelado
- 1 ponchera grande + 1 balde grande de maíz pelado = 1 ponchera de maíz repellido

Proceso 3: repellido del maíz

Una vez pelado el maíz la señora Doris procede a repellar⁷ el maíz (se corta el maíz de la mazorca para extraer el grano) y desechar la tusa, la cual luego servirá como alimento para los animales. El repellido del maíz inicia aproximadamente a las 8:00 a.m. y es realizado solo por una persona, ya sea por la misma artesana o por uno de sus ayudantes; esto puede durar alrededor de 40 minutos, tal como lo describe la artesana.

P: Cortarlo o a repellar como dice uno// cortar el maíz de la tusa, quitarlo de ahí

I: ¿Cuánta mazorca saca aproximadamente de un bulto?

P: Este maíz trajo como ciento cuarenta cada uno. Se ve bastante.

⁷ Se entiende como raspar o cortar los granos de maíz de la tusa.

I: ¿Cómo se llama lo que queda cuando repella el maíz?

P: La tusa

I: ¿Qué cantidad de maíz obtiene cuando lo repella?

P: una taza de está llena

(D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020).

En el proceso de repellado (ver figura 4) es posible observar que la artesana emplea patrones de medidas propias de su actividad para establecer la capacidad de algunos objetos, por ejemplo, ella expresa la capacidad de un bulto según la cantidad de mazorcas o cascarnes que le caben. También, la artesana estima la capacidad de la ponchera con base al maíz repellado que dan dos bultos de mazorca.



Figura 4. Secuencia del proceso del repellado del maíz.

Fuente: Elaborado por los autores

Así mismo se pueden apreciar comparaciones al estimar la capacidad de un bulto teniendo como base la cantidad de mazorcas que caben en un bulto al usar expresiones como “este maíz trajo como ciento cuarenta cada uno. Se ve bastante”. Dichas comparaciones se describen a continuación como equivalencias entre capacidades:

- 2 bultos de mazorca = 1 ponchera grande de maíz pelado = 1 ponchera mediana de maíz repellado
- 2 bultos de mazorca = 1 ponchera mediana de maíz repellado más de bulto de tusa

Proceso 4: Molida del maíz repellado

Mientras la artesana Doris repella el maíz su hija va realizando el proceso de molida, dicho proceso se hace en un molino eléctrico,

lo cual la hija de la artesana cataloga como la parte más importante de este proceso pues de allí se obtiene la masa para rellenar los bollos. Es necesario que la masa salga sin afrecho, que no salga entera para esto, es importante que el tornillo sin fin del molino no esté muy apretado ni muy suelto; el tiempo que se emplea en la molienda de una taza depende de qué tan seco o biche esté el maíz. Además, la taza o embudo del molino (ver figura 5a) tiene la misma capacidad de una taza (ver figura 5b) aunque el número de tazas de maíz molido que se obtienen de un bulto no es un dato conocido por la artesana, como lo explica una de las ayudantes de la artesana en la siguiente nota.

I: ¿Luego de repellado que hace?

P: Eee prepararlo para después de repellado lo preparo lo hecho en el molino para moler

I: ¿Qué haces?

P: Moliendo el maíz para obtener la masa la cual es la que se va a preparar los bollos, es el proceso más importante de hacer los bollos // bueno se tiene en cuenta es la cuando sale la masa que salga la masa preparada al punto de que, por ejemplo, no salga entera, no salga con afrecho ósea simplemente que ya salga preparada para hacer los bollos; y si está muy apretado el molino, se suelta para que salga al punto.

I: ¿Qué cantidad de maíz repellido hace esto?

P: Eso hace la cantidad de la taza grande de la taza que trajo ella.

I: ¿De cuál taza? Muéstramela

P: De esta cantidad hace la taza esa.

I: ¿Qué le está echando?

P: Le estoy echando el dulce

I: ¿Qué cantidad le echa?

P: Eee a dos bultos le hecho tres libras

I: ¿Qué más le echa?

P: la sal

I: ¿Qué cantidad le echa?

P: Hmm// menos de dos onzas creo

[D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020].

En el proceso de moler el maíz, la artesana ha podido estimar la capacidad del embudo del molino

(Ver figura 5a) con respecto a la taza, es decir, hay equivalencia de 1 taza por un embudo del molino (Ver figura 5b).



5a.



5b.

Figura 5. 5a. Molino de moler el maíz. 5b. Taza de maíz.

Fuente: Elaborado por los autores

Es posible evidenciar, en el molido de la mazorca, el empleo de medidas de capacidad no convencionales al momento de estipular la cantidad de la masa obtenida de los bultos, además, la hija de la artesana hace comparaciones entre la capacidad de la taza y capacidad de la taza del molino, como se

muestra a continuación como equivalencia entre capacidades y/o peso:

- 1 taza de maíz repellido = 1 taza del molino
- 1 ponchera de maíz repellido = 15 tazas = 15 tazas del molino

- 1 olla de masa = 9 tasas del molino +3 libras de azúcar + 2 onzas de sal
- 1 ponchera de maíz repellado = 1 olla de masa
- 2 bultos de mazorca = 15 tasa de maíz repellado = 1 olla de masa

Proceso 5: Envoltura del bollo

Luego de molido el maíz, la artesana continúa con la envoltura de los bollos, en esta parte del proceso se debe tener cuidado para que el bollo quede *en su punto*, tanto de dulce como en el espesor de la masa y se obtenga así la cantidad de masa molida que debe llevar. Luego de eso queda armado lo que finalmente llamamos bollo y queda listo para su cocción: así lo describe con sus propias palabras la artesana:

P: Ya meneándola que todo quede con la azúcar y la sal que no vaya a quedar simple/ para empezar a envolver/ se mide con eso y se envuelve aquí/ esta es la medida para cada bollo.

I: El molde que usa para rellenar los bollos es la cuchara.

P: Ese cucharón, ese remillón como le llaman

I: ¿Cuántos bollos aproximadamente salen de esa olla?

P: Bueno, debo de sacar 110. Ya me saqué 10, de ahí debo sacar 110

I: ¿Salieron 129 bollo?

P: Si, 129

(D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020).

El proceso de armado o envoltura del bollo la artesana establece la capacidad de cada bollo usando la capacidad de un cucharón, tal como se muestra en la figura 6, además, la capacidad de la olla con base en la del cucharón es 129 cucharones.



Figura 6. Proceso de envoltura del bollo

Fuente: elaborado por los autores

Al finalizar este proceso, la artesana tiene los bollos envueltos y contados, de lo cual ha sido posible encontrar el empleo de expresiones como la cantidad de masa que

contiene un bollo es lo que hace un cucharón, también se encontraron equivalencias entre capacidades y/o peso en la envoltura de los bollos como se describen a continuación:

- 1 cucharón = 1 bollo
- 1 bollo = libra
- 1 olla de masa = 129 bollos = 129 cucharones
- 1 olla de masa = 64.5 libras

Proceso 6. Cocción de los bollos

Una vez envueltos los bollos se procede a la cocción, etapa final en la elaboración del bollo de mazorca, es aquí donde la artesana cuenta agrupando en diferentes cantidades y luego sumando cuidadosamente la cantidad de bollos que le salieron de los dos bultos de maíz y la cantidad de agua que debe echar en la

olla (ver figura 7a) que utiliza para tal actividad; dicha olla es colocada varios minutos en la estufa antes de echar los bollos, con mazorcas y cascaraes de mazorcas tal como se muestra en la figura 7b, para que al introducir los bollos estos no queden sumergido en el agua, como lo expresa la artesana:

I: ¿Esa olla para qué es?

P: Esta olla es donde cocino los bollos

I: ¿Cuántas mazorcas colocó ahí?

P: 36 y ahora esto lo llevé a la estufa y ahora aquí le eché el agua ahora que ya la va a hervir le echó agua y la prendo/ le echo 5 potes de estos y ya.

[D. Guerrero, comunicación personal, 1 de junio de 2020].



7a



7b



7c

Figura 7. 7a. Olla donde se cocinan los bollos. 7b. Artesana colocando las mazorcas y cáscaras a la olla donde cocinar los bollos. 7c. Balde para medir el agua que se le echa a la olla.

Fuente: Elaborado por los autores

En la olla de cocinar los bollos la artesana le echa 5 potes o baldes de agua (ver figura 7c) y deja que se caliente el agua, luego empieza a echar los bollos en la olla sin que estos queden sumergidos en el agua como se muestra en la figura 8, luego coloca encima de la olla una

bolsa negra que cubre la entrada y los orificios de los lados con el fin que se conserve todo el vapor dentro de la olla, esto permitirá que se cocinen en menor tiempo y de manera uniforme los bollos.



Figura 8. Proceso de cocción de los bollos.

Fuente: elaborado por los autores

Luego que finaliza el proceso de cocción, la artesana dispone los bollos en bolsas, los cuales entrega a vendedores, (los datos etnomatemáticos que emergen por el precio de los bollos como los detalles de la distribución se omiten en este artículo por no considerarlos pertinente para nuestro objeto de estudio). La capacidad de la olla donde se cuecen los bollos de mazorca ofrece la siguiente información que se presenta como equivalencia entre contenidos:

- El contenido de la olla donde se cuecen los bollos = 129 bollos + 36 mazorcas, una ponchera mediana de cascarones y 5 potes de agua.

Los resultados obtenidos de la observación realizada a cada etapa concerniente a la elaboración artesanal del bollo de yuca se organizaron en la tabla 1.

Tabla 1. Medidas de capacidad en la elaboración del bollo de mazorca. Localidad Pinar del Río.

Equivalencias entre capacidades

# Bulto	Capacidad
1 bulto de mazorca	1 saco de mazorca
1 bulto grande de mazorca	150 mazorcas
1 bulto mediano de mazorca	120 mazorcas
1 bulto pequeño de mazorca	100 mazorcas
2 bultos de mazorca	1 bulto de cascarón
1 bulto	200 cascarones
2 bultos de mazorca	1 ponchera grande + 1 balde grande de maíz pelado
2 bultos de mazorca	1 ponchera de maíz repellado
2 bultos de mazorca	1 ponchera mediana de maíz repellado + $\frac{2}{3}$ de bulto de tusa

Equivalencias entre capacidades de diversos recipientes

1 ponchera grande + 1 balde grande de maíz pelado = 1 ponchera de maíz repellado
1 tasa de maíz repellado = 1 taza del molino
1 ponchera de maíz repellado = 15 tazas = 15 tazas del molino
1 olla de masa = 9 tazas del molino + 3 libras de azúcar + 2 onzas de sal
1 ponchera de maíz repellado = 1 olla de masa
2 bultos de mazorca = 15 taza de maíz repellado = 1 olla de masa
2 bultos de mazorcas = 1 taza de maíz repellado = 15 embudos de molino
1 embudo de molino = 8 bollos
1 olla de preparación = 129 cucharones

Equivalencia en medida convencional	Recipiente / objeto	Medida convencional de capacidad y/o peso
	Taza de llenar molino	4 litros
	Embudo del molino	4 litros
	Olla de preparación de la masa	60 litros
	1 mazorca sin repellar	$\approx \frac{1}{2}$ libra

Contenido

Olla	129 bollos + 36 mazorcas, una ponchera mediana de cascarones y 5 potes de agua.
1 bollo	1 cucharón

Fuente: elaborado por los autores

Discusión

En esta investigación fue posible evidenciar el uso de medidas de capacidad, las cuales están inmersas en la elaboración del bollo de mazorca y que aportan a la educación matemática teniendo en cuenta el contexto sociocultural de los estudiantes, esta es una actividad que podemos encontrar fácilmente en muchos barrios de la ciudad de Barranquilla. Se resalta la existencia de investigaciones que de modo similar muestran el empleo de procesos etnográficos en prácticas artesanales que involucran el uso de medidas de capacidad, ejemplo de ellos se observa en Ávila (2014) quien describe algunas formas de medición, entre los cuales se destaca el almud, la lata, el

litro, como unidades útiles para medir granos y la jícara para medir capacidad dejando ver que es posible encontrar medidas de capacidad no convencionales en distintas culturas. En esta investigación se encontró que si existen medidas de capacidad en las diferentes culturas. También, Rodríguez-Nieto, Autor 3 y Rodríguez-Vásquez (2019), reconocen unidades de medidas convencionales y no convencionales como el bulto, balde, tanque, entre otros, en la elaboración del bollo de yuca. Siendo esta una investigación similar en la elaboración de un producto parecido; que arrojó resultados que muestran la existencia de medidas de capacidad en la elaboración del bollo de yuca. Por su parte Calambás (2011), realizó un estudio desde la Etnomatemática del concepto de capacidad en niños de quinto

grado. Así, se puede observar que el empleo de medidas de capacidad no convencionales está presente en el día a día del individuo e incluso sin ser del todo consciente de ello. En esta tesis, Calambás refiere que la capacidad como magnitud ha sido relegada por ser considerada de fácil manejo, por ello los textos solo hablan de la unidad (litro) y en otros casos es considerada sinónimo del volumen, en lo que esta investigación coincide puesto que se considera que la capacidad es una medida independiente del volumen, aunque compartan familiaridad. Los resultados obtenidos en las investigaciones mencionadas anteriormente son muestra de una matemática emergente de la cultura y que están presente en cada grupo de individuos (Bishop 2005). Pero esta matemática local que se reconoce en las prácticas propias de cada grupo cultural no debe ser ajena a esa matemática globalizante que se ve en la escuela; de ahí la necesidad de hacer matemática en las necesidades ambientales, culturales, etc. como una práctica viva (D'Ambrosio en Blanco-Alvares 2008).

En este sentido, Dos Santos y Donizeti (2011) exponen los desafíos de la Educación en una cultura en la construcción de un proceso educativo en Educación Matemática que involucre tanto la matemática emergente de las tradiciones de las comunidades como la matemática adelantada en el aula de clase. A si mismo, es pertinente desarrollar un enfoque matemático que relacione las matemáticas con la realidad dentro del aula (Albanese y Perales (2020), facilitando la contextualización de los componentes matemáticos desde la etnomatemática.

Conclusiones

A lo largo de este proceso investigativo, el cual se desarrolló desde un enfoque etnográfico se evidenció el uso de medidas y/o patrones de capacidad no convencionales en la elaboración artesanal del bollo de mazorca, además, se observaron diversas maneras de estimar la capacidad de diferentes recipientes. En la elaboración del bollo de mazorca fue posible identificar equivalencias entre las capacidades y/o pesos de los distintos recipientes utilizados por las artesanas en cada proceso inmerso en dicha práctica. Esta información se organizó en la tabla 1. Además, se observó el uso de gestos corporales para explicar conceptos como el de capacidad por parte de una de las artesanas.

Los resultados aquí evidenciados se podrían considerar un buen aporte para la Educación Matemática, pues se tiene en cuenta el ambiente sociocultural en que se desenvuelve la realidad del alumno, lo que implica familiaridad entre las matemáticas que observa en su entorno y las matemáticas desarrolladas en el aula, favoreciendo así, la conceptualización de capacidad y su estimación con base a medidas convencionales y no convencionales. A sí mismo, se contribuye al fortalecimiento del pensamiento métrico mediante una enseñanza paralela y comparativa que involucra una matemática escolar (perteneciente a la cultura globalizante) y una matemática local (provenientes de la cultura local).

Referencias

Albanese, V. y Perales, F. (2020). Mathematics Conceptions by Teachers from an Ethnomathematical Perspective. *Bolema*, 4(66). [https://www.](https://www.scielo.br/pdf/bolema/v34n66/1980-4415-bolema-34-66-0001.pdf)

[scielo.br/pdf/bolema/v34n66/1980-4415-bolema-34-66-0001.pdf](https://www.scielo.br/pdf/bolema/v34n66/1980-4415-bolema-34-66-0001.pdf)

Ameigeiras, A. R. (2006). El abordaje etnográfico en la investigación social. En I. Vasilachis de Gialdino. (Ed.), *Estrategias cualitativas*

- de investigación (pp. 107- 151). Buenos Aires: Gedisa.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (6a ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Autor 3, A. (2016). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática. *Educación matemática*, 28(2), 175-195.
- 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.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós Ibérica.
- Bishop, A. (2000). Enseñanza de matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? En N. Gorgorió, A. Deulofeu y A. Bishop (Eds.), *Matemáticas y educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp. 35-36). España: Graó.
- Bishop, A., (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del valle.
- Blanco-Álvarez, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21-25.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. (2017). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: aportes a la educación primaria. Enseñanza de ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra)*, 2071-2078.
- Calambás, E. R. (2011). *El concepto de capacidad en niños: Un estudio de las estrategias escolares y socioculturales para su construcción*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Cauca.
- Castaño, J. (2015). *El libro de los pesos y medidas*. La Esfera de los Libros.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44- 48.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Ciudad de México.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- D'Ambrosio, U. y Knijnik, G. (2020). *Encyclopedia of Mathematics Education*. In S. Lerman (Ed.), *Ethnomathematics* (pp. 283-288). Springer Nature Switzerland AG.
- Dos Santos, L. T. y Donizeti, A. (2011). Educação Escolar Indígena, matemática e cultura: a abordagem etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1), 21-39.
- Godino, J. D., Batareno, C. y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Knijnik, G.; Wanderer, F.; Giongo, I. M. y Glavam, C. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Autêntica.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es>.

Rodríguez-Nieto, C. A. (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, e857. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857

Rodríguez-Nieto, C., Mosquera García, G., & Autor 3 Araújo, A. (2019).

Rodríguez-Nieto, C., Morales, L., Muñoz, A. y 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). FESPM.

Zambrano, J. A. (2012). Prácticas matemáticas en una plaza de mercado. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(1), 35-61.

Zapata, F. y Cano, N. (2008). En G. Obando (Presidencia), *La enseñanza de la magnitud área*. Conferencia llevada a cabo en el Noveno Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, Universidad Popular del Cesar.