

Cálculo mental en la actividad del ordeño de ganado vacuno y su potencial aporte a la Educación Matemática

Mental calculation in the activity of milking cattle and its potential contribution to Mathematics Education

Yuar Nilson Sarmiento Avila
yunsarmiento15@gmail.com

Lilia Esthefany Vargas de los Reyes
lestefanivargasdlr@gmail.com

Armando Aroca Araújo
armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co
Universidad del Atlántico

Resumen

En la presente investigación se analiza el cálculo mental de algunos ordeñadores desde un enfoque etnomatemático, cuyo objeto de estudio se centra en los razonamientos aritméticos que realizan personas adultas de la zona rural de Repelón, Atlántico, en su labor cotidiana de recolección de leche y elaboración de productos lácteos. El objetivo principal de esta investigación es problematizar los procesos mentales realizados por los ordeñadores del municipio de Repelón, Atlántico y utilizar los resultados como recurso pedagógico para el desarrollo de cálculo mental en las operaciones aritméticas básicas y sus propiedades en un contexto escolar. Para el desarrollo de esta investigación se planteó el siguiente interrogante ¿Cómo problematizar los procesos de cálculo mental realizados por los campesinos de Repelón en planes de clases de matemáticas para la comprensión de las cuatro operaciones básicas de la aritmética y sus propiedades? Como resultado se ha encontrado que los campesinos manejan sus propios procesos de cálculo que tienen conexiones con propiedades aritméticas básicas, a pesar de que ellos mismos no saben explicar el porqué de estas.

Palabras claves: Etnomatemáticas, campesinos, cálculo mental, algoritmos, educación matemática.

Abstract

In this research, the mental calculation of some milkers is analyzed from an ethnomathematical approach, whose study object focuses on the arithmetic reasoning carried out by adults in the rural area of Repelón Atlántico in their daily work of milk collection and processing. The main objective of this research is to question the mental processes carried out by milkers located in Repelón Atlántico, using the results as a pedagogical resource for the development of mental calculation in basic arithmetic operations, and their properties in a school context. The following question was raised for this research development: How to question the mental calculation processes carried out by farmers of Repelón in mathematics lesson plans for the understanding of the four basic operations of arithmetic and their properties? As a result, it has been found that farmers manage their own calculation process that have connections with basic arithmetic properties, despite the fact that they themselves do not know how to explain the reason for these.

Keywords: Ethnomathematics, farmers, mental calculation, algorithms, mathematics education.

Introducción

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia, ICANH (2017) atribuye al campesinado la siguiente caracterización “Los campesinos son un sujeto que existe en el campo, quien genera pertenencias y representaciones a partir de su arraigo con la tierra, sustentadas en sus conocimientos, sus memorias y sus formas de hacer transmitidas entre generaciones” (p.5). El campesino al ser un sujeto arraigado a su tierra está sujeto a las problemáticas que ocurren en ella. La vida del campesino ha estado marcada por el miedo a la expulsión, la discriminación, el desplazamiento, la privación de sus derechos, entre otras situaciones presentes en su entorno (INDH, 2011). Es así como la escolaridad se encuentra enmarcada por el DANE (2020) como el tercer problema más grande presente en la población campesina del caribe colombiano. En palabras de estos ordeñadores, la gran mayoría de ellos no terminaron sus estudios después de la primaria debido a la necesidad de empezar a trabajar para poder llevar alimentos a sus hogares.

La población campesina de Repelón, Atlántico; municipio al norte de Colombia, encuentra su sustento en actividades como la pesca, el cultivo agrícola, pero sobre todo de la ganadería y su ordeño. Esta última es una actividad de tradición y supervivencia, considerado por sus practicantes como una disciplina; que requiere de muchos años de práctica, destreza y constancia. Debido a su naturaleza tradicional que se ha forjado por generaciones, los practicantes de la misma han desarrollado sus propios procesos aritméticos para obtener las medidas necesarias en la elaboración de su mercancía y las ganancias que puede o no darles la venta de las mismas.

Lo anterior es una muestra de la capacidad de innovación y adaptación que poseen los campesinos pese a no estar escolarizados. El asocio de la formación escolar con mejores competencias matemáticas es aún una creencia popular, pero al analizar los cálculos mentales de los ordeñadores nos damos cuenta que dicha afirmación está distante de la realidad. Es así, que nos formulamos la siguiente pregunta: ¿por qué los ordeñadores realizan cálculos mentales de manera eficiente?

Cálculo mental: cómo la mente desarrolla matemáticas

Hablar del cálculo mental abre varias perspectivas teóricas. Según Zuluaga, et al (2008) “el cálculo mental podemos decir que ha sido poco teorizado, por tanto, hay mucho que investigar sobre su papel dentro de la construcción de los conocimientos matemáticos.” (p.33). A partir de esto emerge una pregunta clave: ¿Qué es cálculo mental? Así que los referentes fueron variados y difieren en referente a que si era válida o no la implementación de instrumentos. Parra y Saiz (1994) lo definen como un “Conjunto de procedimientos que, analizando los datos por tratar, se articulan sin recurrir a un algoritmo preestablecido, para obtener resultados exactos o aproximados” (p.222). Además de esto, mencionan que el cálculo mental no excluye la implementación del lápiz y el papel puesto que durante el proceso mental se necesitan registrar los cálculos intermedios. En contraposición, se encuentra Fernández (2008) quien considera que el cálculo mental consiste en realizar cálculos matemáticos utilizando sólo el cerebro, sin ayuda de otros instrumentos como calculadoras, lápiz y papel. No obstante Gómez (2005) alude que los procesos empleados en el cálculo mental y el escrito son los mismos:

El cálculo mental se caracteriza por el uso de métodos de cálculo alternativos a los de columnas. Estos métodos encuentran su fundamento en las propiedades de las operaciones y en las propiedades de los números derivadas de los principios del sistema de numeración de base diez. Lo mismo ocurre con los métodos de cálculo escrito. Pero no hay nada en estas propiedades y principios que diga que unos son para hacer de cabeza y otros para hacer con lápiz y papel. Esto significa que los métodos de cálculo mental no

son básicamente diferentes de los métodos de cálculo escrito; y por tanto, que no hay una línea divisoria entre ellos. (P.18)

Es esta la teoría que argumenta la importancia que debe darse a los procedimientos aritméticos puesto que son eje de todo cálculo, dichos procedimientos abren una vertiente de estudios dirigidos a su ejercitación y desarrollo. En el artículo ¿y que del cálculo mental? (2016) de Anderson Pardo, se manifiesta que actualmente existe un constante interés en las capacidades mentales. En dicho trabajo también se resalta que, a lo largo de la historia han existido numerosos físicos y matemáticos; entre los cuales se destacan por su gran habilidad con el cálculo mental: Jedediah Buxton, Carl Friedrich Gauss, Jakow Trachtenberg, Alexander Aitken, Jaime García Serrano y Alberto Coto.

Con relación a lo anterior, dicho interés ha generado nuevos estudios en referencia al cálculo mental y, más específicamente, su implementación en el ámbito educativo. Gálvez, et al (2011) afirman:

Apropiarse de las estrategias del cálculo mental implica utilizar de manera flexible y “oportunistamente” las propiedades del sistema de numeración y de las operaciones aritméticas para sustituir un cálculo que se propone en una situación dada por otro equivalente, pero más sencillo. Así, se desarrollan estrategias no convencionales “situadas”, en el sentido que consideran la situación numérica donde se plantea el cálculo a realizar. (p.4)

Es decir, es necesario tener en claro los conocimientos referentes a las propiedades aritméticas, de tal manera que sea más propio y oportuno su empleo en el sistema de numeración y de las operaciones, para que el manejo del cálculo mental sea óptimo y efectivo.

Por su parte Gómez (1994) afirma que:

La problemática identificada, en cuanto a la aplicabilidad y transferibilidad de los métodos históricos, indican que muchos estudiantes construyen mal sus concepciones relacionadas con el cálculo aritmético, de una manera que no se debe tanto a conceptos mal desarrollados, como a fallos en el dominio, significación, y comprensión de las reglas de los algoritmos estándar, una comprensión pobre del efecto que las alteraciones en los datos produce en los resultados, un débil reconocimiento de los conceptos, leyes y principios que rigen la operatoria, una no aceptación de resultados parciales negativos, y también, ausencia de la necesaria comprobación o estimación de la razonabilidad del resultado, que en caso de discrepancia con el resultado primeramente obtenido podría hacerle recapacitar sobre su forma de proceder.(p.16)

La relevancia de esta cita radica en la diferencia existente entre la mala construcción de los conocimientos aritméticos y los fallos en los significados algorítmicos. Es decir, la mala significación algorítmica trae como consecuencia un fallo en la construcción de los conocimientos, que repercute en el manejo de los mismos.

El sentido numérico presente en los campesinos no escolarizados

Desde los inicios de la humanidad se puede afirmar que la matemática aparece como parte de la vida del hombre y como medio para la supervivencia del mismo. En la investigación que realizó Boyer *Los orígenes primitivos* (2016) se hace énfasis en los inicios del contar, y los sistemas numéricos que aparecieron por la relación existente entre el hombre con su ambiente.

Asimismo, es importante tener en cuenta los conceptos dados por Dantzing (como se citó en Padrón, 2002) en relación al sentido numérico, el cual es definido como:

El ser humano, aun en sus estados primarios de desarrollo, posee una facultad la cual, por no encontrar un nombre mejor, llamaré sentido numérico. Esta facultad le permite reconocer que algo ha cambiado en una colección pequeña cuando, sin su conocimiento directo, un objeto ha sido eliminado o agregado a la colección. (p.97)

Esto explica que el ser humano sea capaz de distinguir de forma intuitiva entre una colección grande, mediana o pequeña de objetos, cuando esta se encuentra vacía e incluso si se le ha restado un elemento. En la actualidad, la aplicación de estos elementos se ve reflejada en los procesos realizados por los campesinos no escolarizados de Repelón, quienes, además de este sentido numérico, manifiestan capacidades aritméticas referentes al cálculo mental.

Sumado a lo anterior se tiene también que Dehaene (como se citó en, Padrón 2002) considera que:

Ciertas facultades numéricas se encuentran genéticamente impresas en nuestro cerebro las cuales, como nuestra facultad para distinguir colores, son el resultado de un proceso evolutivo de adaptación por selección natural. Este sentido numérico es el punto de partida para la construcción de un “órgano cerebral” dedicado a la representación aproximada y geométrica de los conceptos numéricos, el cual sirve de base intuitiva para la adquisición y manipulación de las nociones aritméticas elementales. (p.98)

De esta forma, lo que se busca resaltar es la importancia del sentido numérico como base para el desarrollo de la parte del cerebro encargada de los procesos aritméticos, las representaciones aproximadas y como esto tiene un impacto significativo en el empleo del cálculo mental.

En síntesis, durante esta primera parte de la investigación se han intentado retratar las circunstancias que han llevado a los campesinos a desarrollar sus propias metodologías aritméticas, entre ellas el desarrollo de un uso eficiente del cálculo mental. Tales metodologías se pudieron desarrollar gracias al sentido numérico existente en ellos, y por eso se busca trasladar estos procesos autóctonos al ámbito educativo mediante planes de clase etnomatemáticos.

Metodología De La Investigación

La presente investigación es de carácter cualitativo de tipo etnográfico. El contexto es el municipio de Repelón, departamento del Atlántico, ubicado a 1 hora y 45 minutos de la ciudad de Barranquilla, Colombia. Es conocido por la cría de ganado vacuno y sus derivados lácteos. Se realizó el estudio de campo con una muestra de tres campesinos del municipio, en su labor de ordeño, recolección de leche y elaboración de algunos lácteos, como se observa en la tabla 1.

TABLA 1. DATOS BÁSICOS DE LOS CAMPESINOS ENTREVISTADOS

Nombre	Nivel de escolaridad	Edad	Experiencia laboral
Ave Ávila	Primaria	70	30 años aproximadamente
Noris Ávila	primaria	58	12 años aproximadamente
Félix Perneth	primaria	77	25 años aproximadamente

Fuente: Autor

En este proceso etnográfico se realizaron dos trabajos de campo, donde se utilizaron modelos de entrevista semiestructurada se permitió a los entrevistados expandir sus respuestas tanto como estos quisieran y se formó un diálogo con los mismos a medida que los interrogantes eran respondidos; en total se entrevistaron

a tres campesinos del municipio de Repelón Atlántico; dichas entrevistas han sido documentadas con videograbadoras, se tomaron diversas fotografías de los entrevistados y el lugar donde se realizaron los trabajos de campo. En la *figura 1 (a, b y c)* se observa a los campesinos entrevistados.

Figura 1. Entrevistas; a) y b) fabricantes de queso, c) ganadero y ordeñador.



Fuente: Autor

Cantillo y Pupo (2020) citan a Hernández et al. (2014) para definir el propósito de esta fase; El propósito de la investigación etnográfica es describir y analizar lo que las personas de un sitio, estrato o contexto determinado hacen usualmente, así como los significados que le dan a ese comportamiento realizado en circunstancias comunes o especiales. (p.34)

De acuerdo con lo anterior, se procedió a realizar una transcripción de las entrevistas realizadas y posterior a ello un análisis de los datos recolectados, en dicho análisis se tuvo en mente las bases del programa etnomatemático planteadas por D'Ambrosio (2014) donde se indica que la investigación etnomatemática busca describir y comprender las prácticas realizadas por diversos grupos sociales y a partir de esta comprensión generar nuevos referentes teóricos.

En esta fase se recolectó y se interpretó la información con el propósito de identificar el cálculo mental presente en la obtención de la leche y sus derivados. posterior a esto contribuir a clases de matemáticas desde una perspectiva etnomatemática.

Población y muestra

La población que se tomó para esta fase de la investigación corresponde a la del municipio de Repelón, Atlántico que tiene un promedio de 25 000 personas de las cuales la gran mayoría pertenece al campesinado, la muestra que se tomó fueron tres campesinos dedicados al ordeño y/o elaboración de queso y suero.

Técnicas e instrumentos

En esta fase de la investigación al ser de carácter etnográfico, se empleó en mayor medida la técnica de observación en el proceso del ordeño y el proceso de elaboración de queso y sueros. Cantillo y Pupo (2020) citan a Hernández et al. (2014) para describir la observación como la participación en la mayoría de las actividades; sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes, sigue siendo ante todo un observador; que es ante todo lo que se realizó durante el proceso, unido a la observación se usó empleo de

una videograbación de todos los procesos, también se empleó una entrevista semiestructurada con cada uno de los participantes en medio de los procesos de elaboración de sus productos.

Resultados y Discusión

En la *fase etnográfica* de la investigación se realizaron dos trabajos de campo, el primero se realizó con la intención de dar un primer acercamiento al entorno por estudiar, para seleccionar los campesinos a entrevistar y programar el día en que se harían las entrevistas. En el segundo trabajo de campo se recolectó información a través de videograbaciones, fotografías, notas de campo y notas de voz, en este segundo trabajo de campo los entrevistados explicaron detalladamente los procesos del ordeño y la elaboración del queso y suero.

El ordeño, una tradición familiar y estilo de vida.

La primera entrevista fue realizada al señor Abel Ávila Ruiz, quien se dedica al arte del ordeño desde hace aproximadamente treinta años. El señor Abel menciona que esta labor es familiar, la cual fue inculcada por su padre quien “tenía sus animalitos” (haciendo referencia al ganado perteneciente a su padre), también manifiesta que decidió dedicarse a esta labor por la falta de trabajo y por su edad. En sus palabras dice que “con los animalitos” (haciendo referencia a las vacas) se ayuda con su poquito de leche. Hace referencia también de que solo ordeña sus propios animales.

El señor Abel, dice que el mayor aporte que le hace esta labor a la sociedad es la fabricación de alimentos, partiendo desde el momento en el que él les vende la leche. Expresa que se levanta a las cuatro de la mañana mientras se asea y hace otras cosas hasta las seis menos diez de la mañana que llega al corral (lugar donde realiza esta labor) e inicia a las seis y quince de la mañana a ordeñar. Resalta que no tiene ningún requisito y cualquier persona puede realizar esta labor, nos dice que lo único que podría considerarse requisito, es apartar los terneros de sus madres por las tardes y tener cuidado con los terneros que no se vayan a enfermar.

Habla que el tiempo que emplea recolectando la leche depende de la cantidad de vacas que va a ordeñar, nos dice que actualmente se encontraba ordeñando seis vacas y se demora aproximadamente una hora, que esto depende si el ganado está todo completo en el corral. Continúa su explicación diciendo que para parar el ordeño las mismas ubres le avisan, cuando estas dejan de botar leche, dice que cuando el ternero está pequeño como se observa en la *figura 2a*, se le debe dejar más leche en las ubres a las vacas; cuando está grande como en la *figura 2b*. se le deja menos tiempo para mamar porque ya come pasto por sí solo. Comenta el señor Abel que hay vacas que dan más leche que otras, que las que tienen ternero pequeño como se observa en la *figura 2a* tienden a dar más leche y las que tienen ternero grande como en la *figura 2b* dan menos leche.

Figura 2. 2a. Ternero pequeño. 2b. Ternero grande.



Fuente: Autor

El señor Abel afirma que se debe asegurar a la vaca con cabuyas para que no vaya a patear y también para asegurar a las terneras. Las vacas se sueltan en un predio, luego son encerradas y se les echa alimentos y sal para ayudarlas a producir. La calidad de la leche viene de la vaca y higiene, dependerá del ordeñador. Toda la leche es la misma, pero cuando hablamos de calidad de leche nos referimos a que la ubre esté buena y que la vaca no esté enferma. Para calcular cuánta leche se recolectó se mide con un balde, para saber cuántos litros de leche produjo el ganado ordeñado.

Elaboración del queso y suero, un proceso manual.

En la segunda entrevista, fue realizada a la señora Noris Ávila Ruiz, quien es fabricante de queso y comerciante desde hace aproximadamente doce años. Vende tres pocillos (forma de referirse a una taza) de leche por mil pesos, de estos tres pocillos no se sabe su medida en litros porque nunca lo han medido, ella dice que lo hace al ojo. Como primer paso en su preparación se debe de pasar la leche por un colador, “es necesario colar la leche para que no se vaya ningún sucio, porque después cuando salga el queso, se le ve el sucio” (para evitar la filtración de residuos en el queso). Una vez colada la leche, le aplica el cuajo (es una sustancia que se extrae de la mucosa del estómago de la vaca y se utiliza como coagulante de la leche) esto lo hace al ojo y por la experiencia, este también se cuela para que no lleve sucio. Dependiendo la fortaleza que tenga el cuajo (al ser un coagulante de origen animal, su fortaleza depende de que tan recientemente se halla extraído el órgano del ternero) de allí se sabe el tiempo de espera para amasar el queso, “con este cuajo de seis a siete minutos”, de aquí sale el suero dulce y el suero salado; la cantidad de cuajo que se saca al principio es la misma cantidad de suero que se le echa al cuajo.

Para elaborar queso se necesita la leche, sal, cuajo, dos poncheras (dos recipientes grandes) y una ampleta (Colador metálico) que servirá como molde para el queso, como se puede observar en la *figura 4a*. Una vez se le echa el cuajo a la leche este se revuelve hasta que se disuelva bien, se deja reposar la leche entre 6 a 15 minutos para que esta coagule (el tiempo que demora en cortar la leche depende de la fortaleza del cuajo), la leche cortada forma la masa del queso como se observa en la *figura 4b*. Se introduce la mano en el balde y se revuelve para que esta masa se asiente en el fondo del balde, el líquido que queda en la superficie es el suero dulce que se le da a comer a los puercos (cerdos).

Figuras 4. 4ª. Instrumentos para elaborar queso. 4b. Masa del queso.



Fuente: Autor

Se utiliza la mano para ayudar en el proceso de compresión de la masa en la parte inferior del balde, una vez compactada se utiliza un cuchillo para cortar en secciones y que sea más fácil sacarla para colocarla en una ponchera y preparar la masa agregando sal; el suero salado sale después que se produzca el queso. La medida de la sal depende de la cantidad de masa que salga, se va echando y se va probando. Luego de esto se cuele la masa, se va empujando hacia abajo para que se vaya pegando del líquido que esta escurriendo sale el suero salado, el que se come y luego de comprimir la masa muy bien en una ampleta para que esta tome su forma. Cuando el queso está listo se saca de la ampleta y se lleva a refrigerar al menos 15 minutos para que esté listo para consumir.

En la compra y venta de leche a veces se gana, se pierde o se empata.

La tercera entrevista realizada, fue al señor Félix Perneth de la Cruz, el señor Félix se dedica a la compra de leche y la producción de queso desde hace aproximadamente 25 años, quien dice que este negocio es familiar puesto que su hermano le enseñó a hacer queso y ahora él le enseña a su sobrino. El señor Félix le compra la materia prima (leche) al señor Abel Ávila hace aproximadamente un año y al momento en que se realizó la entrevista, estos se encontraban en su proceso de compra y venta usual, el señor Abel indica que esa mañana le vendería al señor Félix 8 litros de leche y que sabía la cantidad a vender por la medida del balde como se observa en la *figura 6*. El señor Félix indica que la leche en este momento del año tiene un valor de 1000 COP el litro, por tanto, serían 8000 COP de leche.

Figura 6. Balde medidor por litros.

Fuente: Autor

El señor Félix explica que el valor de la leche varía según la época del año y que por tanto siempre está cambiando, que lleva un registro de las personas a las que le compra y a las que les vende su producto. Se le preguntó si podría mostrar dicho registro, pero, dijo que en ese momento no lo traía con él; resalta que él no realiza sus pagos de forma diaria, en su lugar paga de forma semanal. Además, en su registro lleva el promedio de su producción de queso, aunque es capaz de determinar de manera rápida sin ayuda del registro la cantidad de queso que saldrá de los litros de leche, con los ocho litros de leche establece que saldrán alrededor de dos a tres libras de queso.

El señor Félix también afirma que hay épocas donde “empata”, es decir, que no le gana absolutamente nada al negocio, la misma cantidad de dinero invertida en la compra de leche es la misma cantidad de dinero obtenida al momento de vender los quesos, e incluso manifestó que hay veces que le toca perder.

Conclusiones

Según ICANH (2017) “Los campesinos son un sujeto que existe en el campo, quien genera pertenencias y representaciones a partir de su arraigo con la tierra, sustentadas en sus conocimientos, sus memorias y sus formas de hacer transmitidas entre generaciones”. Se logra observar, que los campesinos al momento de las entrevistas, muchas veces mencionaron que hacían las cosas por “costumbre”. Es decir, calculan mentalmente porque ya están acostumbrados a eso, lo que para ellos parece ser una tarea simple y sencilla, nosotros logramos observar que siguen varios procesos del cálculo mental.

En primer lugar se tiene el contexto del ordeño, cuyo representante en esta investigación es el señor Abel Ávila; el señor Abel emplea en su labor operaciones matemáticas implícitas, un ejemplo de esto se encuentra en la cantidad de agua y alimento que debe darle a sus vacas, ellas se alimentan por sí mismas pero él es quien les proporciona el agua que tiene medida para el total de vacas, donde más evidente se hace este uso del procedimiento matemático es cuando calcula la cantidad total de litros de leche una vez ha ordeñado todas sus vacas.

En la investigación de Mora (2016), dice:

El hecho de que las personas desarrollen habilidades sorprendentes o tan solo normales para el cálculo mental se debe en gran parte al factor contextual o al medio en el cual se hallan inmersas. En nuestro diario vivir es fácil ver que los niños aprenden a hablar porque en su entorno todos hablan en el caso del cálculo mental son pocas las personas que viven en un ambiente que propicie el cálculo mental. (p.14)

Esto guarda gran relación con la parte contextual de nuestra investigación, es decir, que los campesinos realizan los cálculos mentales porque lo hacen bajo su contexto, además que para ellos es algo de costumbre sin saber que están empleando las matemáticas.

No se puede dejar de lado, las dificultades que tuvieron los entrevistados para explicar sus procesos matemáticos mentales; Ávila (2007) “La complejidad deriva principalmente del hecho de que entran en interacción los conocimientos previos de las personas y los saberes codificados que pretenden comunicarse” (p. 315). Sin embargo, esto no debe ser visto como prueba de falta de conocimiento matemático por parte de los campesinos. Una muestra de esto es la señora Noris Ávila quien en su explicación de las proporciones de los ingredientes para elaborar queso respondía con que lo hace “al ojo” y pese a esto puedo explicar el procedimiento y las medidas de cuajo, sal y cuantas libras de queso de darían la cantidad de leche que en ese momento tenía. La señora Noria cuenta con una báscula, aun así, sus años de experiencia le permiten calcular de manera mental las libras de queso en relación a los litros de leche.

Es importante resaltar que las personas entrevistadas tiene un fuerte arraigo al cálculo mental en lo relacionado a su práctica de ordeño, producción y comercialización de derivados de la leche, prueba de ello es que son capaces de calcular de forma rápida y sencilla la cantidad de leche que se obtiene a partir de la cantidad de vacas que se ordeña, tal como se muestra en la entrevista realizada al señor Abel Ávila, también, se advierte que estos campesinos tienen artefactos tangibles, que los ayudan a precisar los cálculos que ellos hacen en su mente, como el balde que tiene las medidas en litros y la báscula para pesar el queso que realiza la señora Noris Ávila, sin embargo, por la experiencia de la señora entrevistada ella es capaz de calcular sin utilizar ninguna herramienta las libras de queso que resultarán a partir de la cantidad de leche que tiene, así mismo, calcula de forma natural la cantidad de cada uno de los ingredientes que requiere para preparar el queso dependiendo de los litros de leche; lo mismo sucede con el señor Félix a partir de los litros de leche que éste compra a los campesinos es capaz de calcular cuántas libras de queso va a obtener y cuánta ganancia obtiene, o si no generará ningún tipo de ganancia, lo cual deja claro que “la práctica hace al maestro”.

Referencias

- Ávila, A. (2005). El saber matemático de los adultos analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXXV (3-4), 179-219.
- Ávila, A. (2007). Del cálculo oral al cálculo escrito. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 27(3), 313-348.
- Zuluaga, C., Restrepo, C., López, V. (2008). El uso del cálculo mental en la educación básica como herramienta para desarrollar el pensamiento numérico. *Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Matemáticas*. Universidad de Antioquia.
- Parra, C. (1994). *Cálculo mental en la escuela primaria*. En C. Parra, & I. Saíz, *Didáctica de las matemáticas: Aportes y reflexiones* (págs. 219 - 272). Buenos Aires: Paidós.

- Jiménez, L. F. (2014). *Cálculo Mental*. España: Universidad de la Rioja.
- Gómez, B. (2005). La enseñanza del cálculo mental. *Revista iberoamericana de educación matemática*, (4), 17-29
- Pardo, A. G. (2016). ¿Y qué del cálculo mental? Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/2158>.
- Gálvez, Grecia, Cosmelli, Diego, Cubillos, Lino, Leger, Paul, Mena, Arturo, Tanter, Éric, Flores, Ximena, Luci, Gina, Montoya, Soledad, & Soto-Andrade, Jorge. (2011). Estrategias cognitivas para el cálculo mental. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 14(1), 9-40. Recuperado el 16 de septiembre de 2021.
- Cantillo, L., Pupo, N. (2020). Análisis del sistema de medidas no convencionales en una práctica artesanal y su problematización en un aula de clases de sexto grado. *Trabajo de investigación como requisito de grado para optar el título de licenciado en matemáticas*. Universidad del Atlántico.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107
- Pàrdon, V. (2002). El Sentido Numérico: Como la Mente Crea las Matemáticas, por Stanislas Dehaene, reseña de *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics* de Stanislas Dehaene. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, IX(97 -103),
- Documento Técnico Elaborado Por, el INCANH. (s/f). *Elementos para la conceptualización de lo "campesino" en Colombia*. Dejusticia.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2021, de <https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2017/11/Concepto-t%C3%A9cnico-del-Instituto-Colombiano-de-Antropolog%C3%ADa-e-Historia-ICANH.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2020). Caracterización de la población campesina en Colombia Encuesta de Cultura Política 2019. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/cp_ecp_poblacioncampesina_19.pdf
- Gómez, B. (1994). *Los métodos de cálculo mental en el contexto educativo: un análisis en la formación de profesores*. Universidad de Valencia.
- Institución Nacional de Derechos Humanos. (2011). Cuaderno del Informe de Desarrollo Humano, El campesinado - Reconocimiento para construir país. (s/f). Undp.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2021, de https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/human_development/el-campesinado---reconocimiento-para-construir-pais.html