

ANÁLISIS ETNOMATEMÁTICO DE LAS FOTOGRAFÍAS DE AFICHES Y SU CONTRIBUCIÓN PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE DISTANCIA

Camilo Andrés Rodríguez-Nieto

camiloarodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-9922-4079>

Universidad del Atlántico (UA)

Barranquilla, Colombia

Karina Nuñez-Gutierrez

kgutierrez@uagro.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7441-2719>

Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)

Chilpancingo, México.

Recibido: 02/07/2022 **Aceptado:** 05/11/2022

Resumen

Este artículo presenta un análisis de las fotografías de afiches que evidencian el potencial del concepto de distancia y actividades universales asociadas en el contexto de la pandemia generada por la COVID-19. Teóricamente se fundamentó en la Etnomatemática que valora las matemáticas implícitas en prácticas culturales e inmersas en artefactos u objetos elaborados por el ser humano. La metodología fue cualitativa basada en un análisis de contenido, donde se analizaron las fotografías tomadas en México, Colombia y Panamá, sobre las medidas de prevención de distanciamiento social. Los resultados muestran que la COVID-19 ha impactado en la cultura y educación del ser humano para mantener un buen estado de salud, lo cual se ha visto reflejado en los avisos o afiches pegados en diversos lugares, que manifiestan la importancia del concepto de distancia y conexiones entre unidades de medidas de longitud (convencionales y no convencionales). El uso de estos afiches puede ser útil para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en especial para abordar el concepto de distancia, promover conexiones entre actividades universales y sistemas de medidas.

Palabras clave: Fotografías. Distancia. Etnomatemática. análisis de contenido. COVID-19.

ANÁLISE ETNOMATEMÁTICA DE FOTOGRAFIAS DE CARTAZES E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE DISTÂNCIA.

Resumo

Este artigo apresenta uma análise de fotografias de pôsteres que demonstram o potencial do conceito de distância e atividades universais associadas no contexto da pandemia gerada pelo COVID-19. Teoricamente, baseava-se na Etnomatemática, que valoriza a matemática implícita nas práticas culturais e imersa em artefatos ou objetos feitos por seres humanos. A metodologia foi qualitativa baseada em uma análise de conteúdo, onde foram analisadas as fotografias realizadas no México, Colômbia e Panamá, sobre as medidas de prevenção do distanciamento social. Os resultados mostram que a COVID-19 tem impactado a cultura e a educação do ser humano para manter a boa saúde, o que tem se refletido nos avisos ou cartazes afixados em diversos locais, que mostram a importância do conceito de distanciamento e conexões entre as unidades de medidas de comprimento (convencionais e não convencionais). A utilização desses cartazes pode ser útil para o ensino e aprendizagem da matemática, principalmente para abordar o conceito de distância, promover conexões entre atividades universais e sistemas de medição.

Palavras chave: Fotografias. Distância. Etnomatemática. análise de conteúdo. COVID-19.

ETHNOMATEMATIC ANALYSIS OF POSTER PHOTOGRAPHS AND THEIR CONTRIBUTION TO TEACHING AND LEARNING THE CONCEPT OF DISTANCE

Abstract

This paper presents an analysis of the poster photographs that show the potential of the concept of distance and associated universal activities in the context of the pandemic generated by COVID-19. Theoretically, it was based on Ethnomathematics, which values implicit mathematics in cultural practices and immersed in artifacts or objects made by humans. The methodology was qualitative based on a content analysis, where the photographs taken in Mexico, Colombia and Panama were analyzed, on the prevention measures of social distancing. The results show that COVID-19 has impacted on the culture and education of the human being to maintain a good state of health, which has been reflected in the notices or posters pasted in various places, which show the importance of the concept of distance and connections between units of length measurements (conventional and non-conventional). The use of these posters can be useful for the teaching and learning of mathematics, especially to address the concept of distance, promote connections between universal activities and measurement systems.

Keywords: Photographs. Distance. Ethnomathematics. content analysis. COVID-19.

Introducción

La pandemia generada por la COVID-19 proveniente del virus SARS-CoV-2, ha incidido fuertemente en todos los países del globo terráqueo en diversos aspectos del desarrollo de la humanidad, principalmente en el sector de la salud por la gran tasa de personas contagiadas y fallecidas por el virus. Por esta problemática, en el mes de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2020), el Ministerio de Salud de la República de Colombia (2020), Gobierno de España (2020), Gobierno de México (2020), entre otros organismos, establecieron reglamentaciones para que las personas en diferentes ámbitos (comerciales, deportivos, educacionales, entre otros) evitaran las aglomeraciones, reuniones recurrentes, para disminuir el contagio del virus. También, sugirieron usar las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC) para desarrollar los trabajos desde casa, a través de plataformas digitales, redes sociales, softwares educativos, de hecho, el trabajo virtual es el más recomendado porque “las tecnologías representan los nuevos entornos de aprendizaje, desarrolladoras de competencias necesarias para el aprendizaje y generadoras de habilidades para el mundo laboral” (ARTEAGA et al., 2021, p. 113).

En este contexto, desde el primer momento cuando el mundo enfrentó la emergencia sanitaria las personas tuvieron el desafío de organizarse, comunicarse y educarse, considerando estrategias para el distanciamiento social para prevenir la propagación del coronavirus. Medina (2020) asegura que los mexicanos deben tener en cuenta las medidas que permitan frenar o mitigar la propagación del coronavirus, una de ellas es el distanciamiento social. Este autor sostiene que la extensión de la pandemia dependerá indiscutiblemente de las medidas que opten las personas y particularmente en México, no se le debe dejar solamente la responsabilidad al gobierno Federal, por lo que la población tendría que poner de su parte, por tanto, sugiere las medidas presentadas en la Figura 1. Además, se ha recomendado la

implementación de programas que fortalezcan las habilidades de los ciudadanos y las comunidades para disminuir el impacto del coronavirus (PALACIO-MEJÍA et al., 2021).

Figura 1– Medidas para evitar el contagio del coronavirus



Fuente: Medina (2020, p. 14)

El tiempo de pandemia ha sido complejo y devastador para todos los sectores laborales, pero diversos investigadores se han dedicado a trabajar sobre la influencia de la COVID-19 en diferentes ramas de la ciencia.

Reimers y Schleicher (2020) reconocen que el impacto de la COVID-19 no solo ha ocasionado efectos negativos en la salud de las personas, sino que ha incidido en la vida social desmejorando los procesos de interacción de las personas en la esfera pública, con afectaciones en distintos sectores como el político, económico, movilidad, educativo, entre otros. Los efectos se han evidenciado en la decadencia de supermercados, la falta de alimentos en la canasta familiar, restricciones en la movilidad peatonal y vehicular, y ha influido de manera desfavorable en los procesos de enseñanza y aprendizaje por las falencias en la conectividad que dificultan la relación entre profesor y el estudiante. En el contexto de la movilidad, Goenaga, Matini, Karanam y Underwood (2021) evaluaron el impacto de los cierres durante la pandemia en los patrones de tráfico en los estados de Carolina del Norte y la comunidad de Virginia. Sus resultados indicaron que la reducción promedio en el volumen de tráfico fue del 27% en ambos estados y, encontraron que los cambios en el volumen de tráfico considerando la clasificación de carreteras y vehículos son más sustanciales en las rutas interestatales y para los automóviles y autobuses de pasajeros.

Ante el reto de la educación virtual en tiempos de la COVID-19, en el sector educativo Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor (2020) se preocuparon por las competencias digitales de los docentes de una institución de educación superior en Colombia. Encontraron que las competencias más desarrolladas por los profesores son: clasificación de información digital, edición de contenidos digitales, desarrollo

de competencias conceptuales, informatización y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, y resolución de problemas.

Jiménez-Consuegra et al. (2021) reportaron que durante la pandemia los profesores universitarios asumieron grandes desafíos porque algunos no estaban familiarizados con plataformas virtuales, padecían de conectividad a internet, pero todos con la mejor disposición para asumir los retos de la nueva modalidad. Ante la falta de conectividad por parte de los estudiantes, algunos profesores optaron por usar estrategias como el manejo de las clases por medio de correo electrónico, llamadas telefónicas, compartir videos por medio de WhatsApp y Messenger, y, ocasionalmente Microsoft Teams, Google Meet, o Zoom.

En paralelo, Ferreira, de Oliveira y Leal (2021) presentaron unas narrativas de profesores de Educación Primaria y Secundaria en Brasil sobre el uso de tecnologías digitales de información y comunicación durante la pandemia. En este estudio también se señaló que el uso de las tecnologías en Brasil tiene aspectos limitantes para promover la educación, ya que los profesores necesitan una formación adecuada y la mayoría de los estudiantes de las escuelas públicas no cuentan con la infraestructura adecuada.

En Educación Matemática Mailizar, Almanthari, Maulina y Bruce (2020) examinaron las opiniones de profesores de matemáticas de la escuela secundaria en Indonesia, sobre las barreras de implementación del aprendizaje virtual durante la pandemia. Identificaron que la enseñanza y el aprendizaje en línea es una experiencia sin precedentes para la mayoría de los profesores y estudiantes. Además, Sintema (2020) afirman que, por la propagación de la COVID-19, los estudiantes de Zambia tendrían un impacto negativo en sus exámenes nacionales en el año 2020 en las asignaturas de matemáticas, ciencias, diseño y tecnología. Esta hipótesis emerge porque se reconoce los bajos niveles de uso de tecnología en las escuelas secundarias y los recursos tecnológicos son limitados para la implementación de la educación STEM.

Rodríguez-Muñiz, Muñoz-Rodríguez, Vásquez y Alsina (2020) propusieron actividades fundamentadas en la alfabetización estadística y de datos para estudiantes de Educación secundaria considerando situaciones generadas por la COVID-19, es decir, tuvieron en cuenta contextos cotidianos, los conocimientos matemáticos que debe movilizar el profesor de matemáticas, herramientas tecnológicas para el manejo de las bases de datos. En esta misma línea estadística, Batanero, Garzón-Guerrero y Valenzuela-Ruiz (2021) resaltaron la importancia de la interpretación de la información estadística presentada en gráficos asociados a la COVID-19 y analizaron algunos de estos ejemplos, publicada a través de medios de comunicación.

En Castro et al. (2020) se reconoció una agenda de investigación en Educación Matemática especialmente en América latina motivada por la instalación de la COVID-19. Los autores reflexionan

acerca de la importancia de revisar las investigaciones en educación que se han publicado en tiempos de encierro, dado que la pandemia ha impulsado a los investigadores a indagar sobre áreas o fenómenos que estaban desatendidos, por ejemplo, los países México, Colombia y Chile, frecuentan dificultades ocasionadas por la pandemia, lo cual ayudó a proponer retos y agendas de investigación que permiten relacionar la educación con la sociedad, aprender que todos los agentes educativos deben incorporarse con el propósito de responder a las problemáticas enfrentadas en la Educación Matemática, considerado factores sociales, culturales, educativos, económicos, industriales, sanitarios, de gestión pública y políticos.

Siguiendo el factor *cultural* sugerido por Castro et al. (2020), en la investigación en Educación Matemática se destaca el programa Etnomatemática que analiza prácticas cotidianas explorando sistemas de medida o procesos de medición (CASTRO et al., 2020; RODRÍGUEZ-NIETO, 2020; RODRÍGUEZ-NIETO, ALSINA, 2022; RODRÍGUEZ-NIETO, AROCA, RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, 2019; RODRÍGUEZ-NIETO, MOSQUERA, AROCA, 2019), formación del profesorado de matemáticas (OLIVERAS, GAVARRETE, 2012), entre otros. Se han realizado investigaciones con fines teóricos como las bases conceptuales del programa Etnomatemática (D'AMBROSIO, KNIJNIK, 2020) y la modelación como un enfoque de etnomodelación (OREY, ROSA, 2020).

Con la expansión de la COVID-19 en todo el orbe, el desarrollo de los trabajos enmarcados en la Etnomatemática se vio afectados por los desafíos que se experimentan por las dificultades de los investigadores para ejecutar los trabajos de campo. Particularmente en Brasil, Melo et al. (2020) investigaron los modos de estudio e investigación de estudiantes universitarios indígenas del programa Licenciatura intercultural y de Matemáticas en medio de la suspensión de las clases provocada por la pandemia a través de narrativas participantes. Monteiro y Belloti (2020) reflexionaron sobre los desafíos que enfrentan los profesores y estudiantes, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, además cómo sin preparación previa, se han optado por alternativas para dar continuidad a los procesos educativos. En Colombia, Martínez, Serna y Arrubla (2020) indagaron sobre la experiencia docente de profesores de matemáticas de zonas rurales de Colombia en tiempos de pandemia. Los profesores expusieron los desafíos de enseñanza y evaluación que enfrentan en las circunstancias actuales y las estrategias que utilizan para garantizar que sus estudiantes puedan acceder a la educación.

Desde otro punto de vista *cultural*, otros autores han centrado su atención en el contenido representacional de recursos multimedia como las fotografías, videos, entre otros, tomados a ciudades como New York que viven la cuarentena en tiempos de pandemia (CHUECA, 2020), a personas atendiendo el distanciamiento social, atención a afiches de distanciamiento, uso del cubrebocas (SORDO, 2020), el uso adecuado del equipo de protección personal e implementación de protocolos de seguridad (PÉREZ et al., 2020), enfocadas en analizar los titulares y las portadas de periódicos en España

en el contexto de la crisis del coronavirus, enfatizadas en protagonistas, frames y lenguaje bélico (ARGIÑANO, BILBAO, 2020), para analizar imágenes, metáforas y representaciones visuales de la pandemia COVID-19 que perfilan acontecimientos impactantes en la cotidianidad (PÉREZ, 2020). Con el propósito de determinar el cumplimiento de la medida de distanciamiento social, Niño et al. (2021) procesaron imágenes de videos para la detección de personas en espacios abiertos de la zona céntrica de la ciudad de Cúcuta, Colombia, que fueron analizadas por medio del lenguaje de programación Python, enfatizando en el contenido de videos de personas con fondo estático, tomados desde una altura de 4.5 metros, considerando la ubicación de centroides por el método de momentos y estimaron la distancia por el método euclidiano, evidenciando que la mayoría de la población incumplía con el distanciamiento social de dos metros.

Con base en la literatura revisada sobre las diversas áreas del conocimiento que ha impactado la COVID-19, evidenciamos que las investigaciones están dirigidas hacia la evolución del virus, cómo evitar el contagio de las personas sugiriendo las medidas de distanciamiento social, reporte de la tasa de mortalidad, la influencia de la pandemia en la movilidad vehicular, efectos en la conectividad y relaciones profesor-estudiante, competencias digitales de los profesores, influencia de la pandemia en el desarrollo de las clases de Biología, Física y Matemáticas, preparación de una agenda de investigación en Educación Matemática en tiempos de emergencia, desafíos y posibilidades para avanzar en la Educación Matemática en tiempo de la COVID-19 desde perspectivas socioculturales (Etnomatemática) y registros fotográficos para comunicar las implicaciones de la pandemia en la cotidianidad, señalizaciones de distanciamiento social, higiene personal, procesamiento fotográfico para verificar el distanciamiento entre personas por medio de software y nociones matemáticas.

Sin embargo, la investigación no se ha preocupado por indagar acerca de la importancia de los afiches y fotografías abundantes en las calles, centros comerciales, consultorios médicos, entre otros, con información sobre el distanciamiento social para contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sino que se han quedado como medios de comunicación para la prevención, o bien, fotografías para llamar la atención a comunidades y reflexionar sobre el sufrimiento generado por la pandemia. Una luz de conocimiento matemático (distancia entre personas) solo se logró evidenciar en Niño et al. (2021). Dada la importancia de los afiches y fotografías acerca del distanciamiento social, nosotros nos propusimos *analizar el contenido de las fotografías que evidencian el potencial del concepto de distancia y actividades matemáticas universales asociadas en el contexto de la pandemia generada por la COVID-19 desde una visión Etnomatemática.*

Fundamentos teóricos

Etnomatemática

Durante años, diversos autores han definido la Etnomatemática de formas diferentes, pero han considerado mayoritariamente dos definiciones que articuladas, las asumimos en esta investigación. En la primera, D'Ambrosio (2001) afirma que la Etnomatemática “es la Matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos” (p. 9). La segunda se centra en la etimología del término, denominándose como “el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas (*technés o ticas*) para explicar, aprender, conocer, liderar en/con (*matemá*) los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios (*etnos*) de una cultura” (D'AMBROSIO, 2014, p. 103).

Actividades universales

Es importante mencionar que, la Etnomatemática es operativa cuando se consideran prácticas cotidianas, elaboración de artefactos y otras actividades realizadas por el hombre, que, de hecho, hacen referencia a las *ticas* como las propuso Bishop (1999) (contar, localizar, medir, diseñar, explicar y jugar) como se describen a continuación:

- 1) *Contar*: consiste en la comparación y ordenación de objetos. También, enfatiza en el conteo corporal o digital, con marcas, uso de cuerdas u otros objetos para el registro, que dependerá del contexto de las personas donde se desarrolle esta actividad (BISHOP, 1999).
- 2) *Localizar*: esta actividad hace referencia a la exploración del entorno espacial, conceptualizar y simbolizar el entorno con modelos, mapas, dibujos y otros recursos (como los afiches o carteles que se consideran en esta investigación). En la localización, la postura geométrica se relaciona con la orientación, la navegación, la astronomía, la geografía, la topografía y cartografía del entorno (BISHOP, 1999).
- 3) *Medir*: se refiere a comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia (BISHOP, 1999). Cabe resaltar que, el hombre usó su cuerpo como el primer dispositivo para medir con la cuarta, el paso, la braza, palo, entre otras (BISHOP, 1999). Posteriormente, en el hombre usó unidades de medidas estandarizadas o convencionales como el metro, el centímetro, la pulgada, entre otras.
- 4) *Diseñar*: consiste en imponer una estructura específica o transformar una parte de la naturaleza por otra cosa u objeto, por ejemplo, arcilla, madera o terreno y convertirlo en un artefacto, olla, mueble, entre otros. Particularmente, el diseño se refiere la tecnología, los

artefactos y objetos manufacturados que crean las personas en sus prácticas cotidianas (BISHOP, 1999).

- 5) *Explicar*: enunciar indicaciones de aspectos cognitivos a investigar, así como conceptualizar el entorno y de compartir estas conceptualizaciones. Esta actividad eleva la cognición del ser humano para dar argumentos que estén por encima del nivel asociado a explicaciones basadas en la experiencia (BISHOP, 1999).
- 6) *Jugar*: Esta actividad está relacionada con el orden, reglas, procedimientos, estrategias, repeticiones, ingenio, valores, interacción social e imaginación. También, permite desarrollar ideas matemáticas, pues en los juegos emergen conexiones matemáticas con vistas culturales (BISHOP, 1999).

Metodología

La investigación se desarrolló bajo una metodología cualitativa exploratoria (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA, 2014) fundamentada en el método de análisis del contenido etnomatemático de las fotografías. En este proceso se siguieron dos etapas: 1) recolección de datos, toma de fotografías en las calles y negocios de diferentes países del mundo, 2) análisis del contenido temático de las fotografías considerando aspectos matemáticos.

Recolección de datos

La investigación fue motivada porque el primer autor de este estudio durante la pandemia generada por la COVID-19, en algunos recorridos a supermercados, tiendas, aeropuertos, casas, parqueaderos, casas de cambio, consultorios médicos, farmacias, restaurantes, terminales de transportes, entre otros lugares con acceso al público, identificó numerosos afiches publicitarios, que contenían avisos relacionados con el distanciamiento social, que ayudan a las personas a mantenerse conscientes que no podrían agruparse, estar muy cerca uno del otro. Pero la atención se centró especialmente cuando los afiches de información se referían a 2 metros, 1.5 metros, dos brazos de distancia, animales, entre otros, los cuales generaron inquietud por la explosión matemática concentrada en estos medios de comunicación.

En este sentido, se tomaron 159 fotografías con cámaras videograbadoras en varios países durante ocho meses (agosto hasta diciembre de 2020, y enero hasta marzo de 2021). Los recorridos iniciaron en México, especialmente en las ciudades de Chilpancingo y Acapulco. Luego, el primer autor decidió viajar desde la Ciudad de México hasta Barranquilla, Colombia, con una escala en Panamá, donde recolectó fotos en los aeropuertos de las ciudades de México (CDMX) “*Benito Juárez*”, Panamá “*Internacional de Tocumen*” y Barranquilla “*Ernesto Cortissoz*” (tuvo en consideración algunos lugares

de Barranquilla y el municipio de Baranoa). En la Figura 2 se muestran algunas fotografías de afiches en cada país visitado.

Figura 2– Fotografías de afiches tomadas por el primer autor de la investigación.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Además, por medio de WhatsApp se contactaron a personas de otros países del mundo para averiguar sobre la información contenida en los afiches (ver Figura 3).

Figura 3– Algunas fotografías de Brasil y España recibidas por WhatsApp.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Análisis de datos

El análisis de los datos se basó en la integración de dos métodos de análisis de datos que se complementan. Se hace referencia al análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006; 2012) que permite identificar, analizar y reportar patrones (temas) dentro de los datos que, en este caso son las fotografías, y, la perspectiva de análisis de contenido propuesta por López-Noguero (2002), quien afirma que es un proceso descriptivo para organizar y analizar documentos, tales como textos científicos, artículos, libros, leyes, *fotografías*, entre otros.

La funcionalidad de la integración de estos métodos es que el análisis de contenido permite considerar información de las fotografías como datos, establecer unidades y categorías de análisis y sugiere no analizar el estilo del texto o de las fotografías, sino las ideas expresadas en ellas, por ejemplo, el significado de las palabras, temas o frases que requieren de una cuantificación (LÓPEZ-NOGUERO, 2002). El análisis temático orientado en seis fases (ver Tabla 1), sirve para codificar, encontrar temas en la agrupación de códigos y generar un informe final. En síntesis, los dos métodos integrados permiten un análisis más detallado y organizado de los datos y se denomina un análisis temático del contenido.

Cabe desatacar que, la metodología de investigación cualitativa se fundamenta en categorías y unidades de análisis, en particular las categorías son cada uno de los elementos o dimensiones de las variables investigadas útiles para clasificar o agrupar según sus características las unidades de análisis (LÓPEZ-NOGUERO, 2002). En esta investigación las categorías de análisis (medidas convencionales y no convencionales) sirven para la conformación de los temas (unidades de análisis, por ejemplo, medir) que vienen dados a priori por las actividades universales (BISHOP, 1999).

Quadro 1. Fases del análisis temático del contenido de las fotografías.

Fases	Descripción
1	<p style="text-align: center;"><i>Familiarización con los datos</i></p> <p>Se organizaron los datos (fotografías) en una tabla y se leyeron para identificar algunos contenidos matemáticos. López-Noguero (2002) sostiene que, para llevar a cabo un análisis de contenido es importante que desde el principio el investigador revise y conozca la documentación referente al fenómeno que se investiga o analiza.</p>
2	<p style="text-align: center;"><i>Generación de códigos iniciales</i></p> <p>Se identificaron palabras clave y frases en las fotografías que sugieren una unidad de medida convencional o no convencional, conteos, ubicaciones, reglas o leyes, estimaciones, entre otros aspectos matemáticos (ver un ejemplo en la Figura 4).</p> <p style="text-align: center;">Figura 4 – Codificación de la información contenida en las fotografías.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración Propia (2020)</p>
3	<p style="text-align: center;"><i>Búsqueda de temas</i></p> <p>Se agruparon los códigos que tienen características similares para la generación de temas. Por ejemplo, en la Figura 5 se identificó que en la información de dos de las fotografías tomadas existe la unidad de medida metro (m) y se debe mantener la misma distancia como aspecto matemático en común.</p>

	<p>Figura 5 – Códigos similares que sugieren la actividad universal de medir.</p>  <p>Fuente: Elaboración Propia (2020)</p>																								
4	<p style="text-align: center;"><i>Revisión de temas</i></p> <p>Los temas identificados en la fase anterior (ver Figura 6) se revisaron y se triangularon con un profesor externo (especialista en Etnomatemática) a la investigación, quien coincidió con algunos temas establecidos por los autores, dado que con la discusión posterior se identificaron otros temas (ver Tabla 2). Es decir, los temas caen bajo el dominio de definición de las actividades universales consideradas en el fundamento teórico y otros aspectos matemáticos como las notaciones para clasificar los afiches.</p> <p style="text-align: center;">Figura 6 – Temas iniciales sometidos a la triangulación.</p> <table border="1" data-bbox="621 730 1019 1062"> <thead> <tr> <th>Información del afiche</th> <th>Cantidad de afiches</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1/2 metros</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1,5 m</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Escalones</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1,5 a 2 metros</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>+ 1metro</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1 metro</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1,50 metro</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 metros</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Brazos</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Verbales</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>158</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Elaboración Propia (2020)</p>	Información del afiche	Cantidad de afiches	1 1/2 metros	1	1,5 m	41	Escalones	2	1,5 a 2 metros	2	+ 1metro	1	1 metro	4	1,50 metro	4	2 metros	30	Brazos	1	Verbales	72	Total	158
Información del afiche	Cantidad de afiches																								
1 1/2 metros	1																								
1,5 m	41																								
Escalones	2																								
1,5 a 2 metros	2																								
+ 1metro	1																								
1 metro	4																								
1,50 metro	4																								
2 metros	30																								
Brazos	1																								
Verbales	72																								
Total	158																								
5	<p style="text-align: center;"><i>Definición y nombramiento de temas</i></p> <p>Se definieron los temas en función de las actividades universales. En el proceso de definición, los autores consideraron hacer una nueva revisión minuciosa sobre los temas revisados anteriormente, de hecho, en la definición de cada tema deben precisarse las características que lo conforman.</p>																								
6	<p style="text-align: center;"><i>Producción de un reporte</i></p> <p>Por último, se presenta un reporte a manera de principales hallazgos de la investigación (ver sección 4).</p>																								

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Resultados

Características de los afiches

Se clasificaron 159 afiches fotografiados de acuerdo con la información matemática más relevante, que consiste en la representación de la distancia y la medida que deben tener las personas una de otra (ver Tabla 2).

Tabla 2. Cantidad y clasificación de los afiches según la notación de la medida de la distancia.

Tipo	Clasificación respecto de la información matemática en los afiches	Cantidad de afiches	Algunas evidencias
1	1m	2	
2	+1m	1	
3	UN METRO/un metro	2	
4	$1\frac{1}{2}$ metro	1	
5	1.5 metros/METROS	7	
6	1.5m	13	
7	1.5M	4	
8	1.5 mts/MTS	13	
9	1.5mt	1	
10	1.50 METROS	2	

11	1.50M	1	
12	1.50mts	1	
13	1.5 a 2 MTS	2	
14	2m	4	
15	2M	5	
16	2 MTS/mts	6	
17	2mt	1	
18	2 metros/METROS	13	
19	2.00MTS	2	
20	Brazos	1	

21	Escalones	2	
22	Verbales	75	
Total		159	

Fuente: Elaboración Propia (2020)

El tipo de afiche más identificados fueron los que contienen información verbal y no tienen información numérica, es decir, que solo mencionan “mantenga su sana distancia”, “espere aquí, conserve la distancia”, “siempre piensa en ti, cuídate y guarda tu distancia”, “tu distancia te hace grande”, “mantén el distanciamiento social, es tiempo de cuidarnos”, ver otros afiches en la Figura 7.

Figura 7– Fotografías de afiches con información verbal o escrita.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Además de la clasificación de los afiches según las medidas de la distancia y notaciones asociadas, a continuación, se profundiza en el análisis para mostrar el potencial matemático inmerso en los afiches en función de las actividades universales.

Actividades universales en los afiches

En los afiches fotografiados existen otros contenidos matemáticos que sugieren actividades universales: jugar, diseñar, localizar, medir, contar, explicar, organizadas de acuerdo con la elaboración y funcionamiento de los afiches.

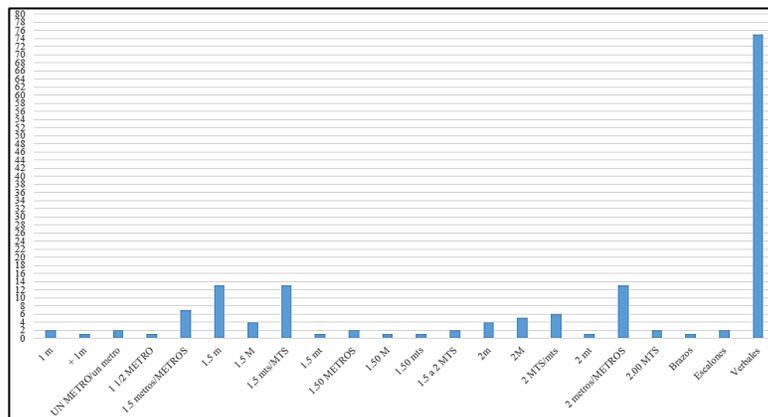
Actividad universal de jugar

En esta investigación no hacemos referencia a un juego en específico (fútbol, beisbol, ajedrez, entre otros), sino al orden, reglas, procedimientos, estrategias, valores, deberes, interacción social e imaginación (Bishop, 1999), inferidas del contenido de las fotografías de afiches. En este sentido, asumimos que la actividad de jugar fue la primera en considerarse por las personas que elaboran los afiches, dado que, para hacer un objeto de esta calidad e influencia en la vida de las personas, se tuvieron en cuenta reglamentos o leyes como los propuestos por organismos como la OMS (2020) cuando reglamentó en el apartado de “orientaciones para el público” que para mantenerse y mantener a los

demás a salvo de la COVID-19, las personas deben guardar por lo menos 1 metro de distancia con otra(s) personas, para reducir el riesgo de infectarse con la tos, estornudo o habla de los demás, y, cuando los lugares sean muy pequeños o interiores, la distancia debería ser mayor.

Los anuncios plasmados en los afiches son normas o reglas que las personas deben seguir para prevenir el contagio de la COVID-19. Para la elección de la distancia (1.5m, 2m, 1m, etc.) los creadores (empresarios de imprentas y publicistas) tomaron decisiones individuales o grupales para elegir qué distancia es la más adecuada para evitar la enfermedad. Por lo tanto, se observa la importancia de la actividad de jugar como el conjunto de reglas o decisiones que se ponen en juego para realizar acciones, trabajo o bien jugar un deporte. En la Figura 8 se observa que explícitamente las reglas se observan en los afiches con información verbal con frecuencia (n=75), seguidos por los afiches con las notaciones “1.5m”, “1.5mts/MTS” y “2 metros/METROS” con frecuencia (n=13) y con menor presencia de reglas explícitas sino implícitas, los afiches con las notaciones “1m”, “UN METRO/un metro”, “1.50 METROS”, “1.5 a 2MTS”, entre otros, con frecuencia (n=2), y con las notaciones “+1m”, “ $1\frac{1}{2}$ METRO”, “1.5mt”, entre otros, con frecuencia (n=1).

Figura 8–Frecuencias donde se evidenció la actividad de jugar.



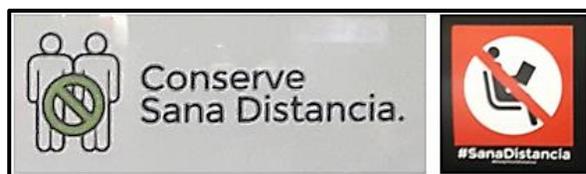
Fuente: Elaboración Propia (2020)

Actividad universal de diseñar

Identificamos la actividad de diseñar porque los publicistas y empresarios que elaboran los afiches inicialmente tienen en cuenta un material o materia prima (vinilo con anti-burbujas) que la transforman o estructuran en un objeto que tiene una función en el desarrollo de la humanidad. Específicamente, un afiche publicitario inicia con la elección de una plantilla ofrecida por un software o programa con herramientas especiales (e.g., Microsoft Word, Power Point, Publisher, ArcSoft Print Creations, Adobe Photoshop, RonyaSoft Poster Designer), según el trabajo que quiera hacer, se emplea el vinilo antideslizante con el diseño (con sus respectivas medidas y sello corporativo) y, por último, se imprime digitalmente.

Cabe destacar que, los diseños de los afiches tienen su razón de ser según su forma, por ejemplo, la mayoría de los modelos son circulares porque la información contenida en los ellos es de carácter obligatoria y transmiten seguridad e integridad. De igual manera sucede con los afiches cuadrados o rectangulares, los cuales ofrecen información sobre el orden y la seguridad. Por tal motivo, es poco habitual que en las calles se encuentren afiches alusivos a la prevención del coronavirus con formas de triángulos, rombos u octágonos porque, las señales triangulares o en forma de rombo indican peligro, prevención, alerta o conflicto, mientras que las señales octagonales transmiten complejidad o poder, por ejemplo, la señal de “PARE o STOP” significa que hay algo complejo o peligroso y por tanto la persona o el medio de transporte se debe detener (Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT], 1986). También, en la toma de fotografías de los afiches identificamos formas circulares con una banda cruzada, que significa prohibición de una acción susceptible para provocar un riesgo, o contagio de COVID-19 (ver Figura 9).

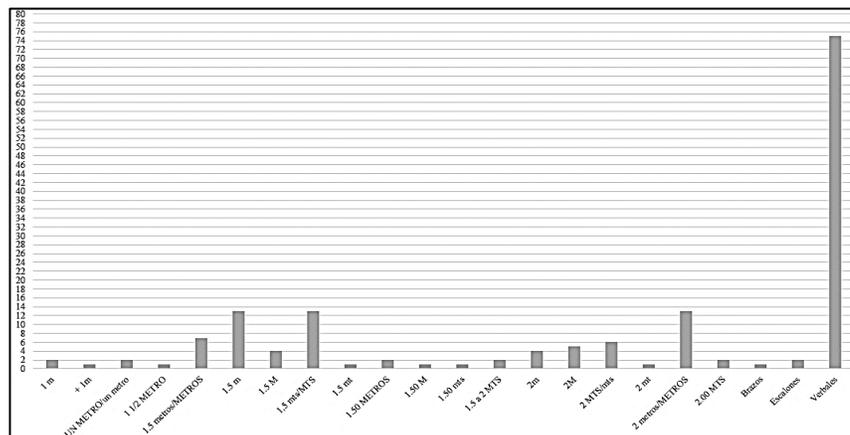
Figura 9 – Afiche de prohibido estar juntos o sentarse en la silla.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la Figura 10 se evidencia que la actividad de diseñar está presente en todos los afiches, de hecho, todos son diferentes. Los afiches con información verbal son los más abundantes en cuanto a su diseño, con frecuencia (n=75). Seguidos por los afiches con notaciones “1.5m”, “1.5 mts/MTS” y “2 metros/METROS” con frecuencia (n=13), y, los afiches con notaciones “1m”, “UN METRO/un metro”, “1.50 METROS”, entre otros, con frecuencia (n=2) y con notaciones “+1m”, “1 $\frac{1}{2}$ METRO”, “brazos”, entre otros, son los menos frecuentes (n=1).

Figura 10 – Frecuencias donde se evidenció la actividad de diseñar.



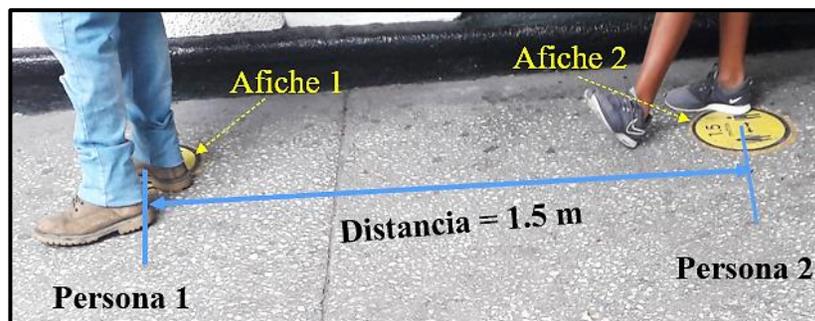
Fuente: Elaboración Propia (2020)

Actividad universal de localizar

En esta investigación consideramos la localización desde la perspectiva de Bishop (1999) como la exploración del entorno espacial, conceptualización del entorno, mapas, dibujos u otros recursos como es el caso de los afiches que son el objeto de estudio en esta investigación. Generalmente, la localización está conectada con el concepto de distancia, por ejemplo, se pueden localizar objetos, personas, puntos en un plano de coordenadas cartesianas, así como afiches que se encuentran en las tiendas, hospitales, aeropuertos, los cuales hacen referencia al distanciamiento social para la prevención de la COVID-19.

Se reconoce que la distancia es la medida de la longitud establecida entre una persona y otra, entre un objeto y otro, entre un punto $P_1(x_1, y_1)$ y otro $P_2(x_2, y_2)$ en el plano de coordenadas cartesianas que se calcula usando la fórmula $d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ (geoméricamente), entre un afiche y otro en el contexto de la pandemia, entre otros casos. Ante esta situación valoramos la persuasión del concepto de localizar y su relación con la distancia, que, por lo general, se calcula a partir de dos puntos ubicados en el espacio o terreno, pero de forma lineal (ver Figura 11).

Figura 11 – Localización de las personas y medida de la distancia entre ellas.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Otras evidencias de la localización o ubicación en el contenido de los afiches fueron las señales de huellas de zapatos donde deben ir ubicadas las personas, avisos como “ubícate aquí”, “espera aquí tu turno”, “permanezca justo aquí”, “espera aquí”, “espera tu turno en este punto”, “punto de sana distancia”, “círculo seguro párate aquí”, “espera en la línea”, “espera tu pedido aquí”, “wait here”, el rostro de una persona, entre otros (ver Figura 12).

Figura 12 – Fotografías de afiches que hacen referencia dónde debe ubicarse la persona.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Además, se identificaron otras evidencias de localización en los afiches, se sabe que es importante el punto dónde debe ubicarse la persona, pero también es indispensable reconocer cómo debe ir ubicada la persona, por ejemplo, la posición de su cuerpo respecto de la otra persona, cómo se debe saludar y evitar aglomeraciones que fue la principal advertencia de la OMS (2020), ver Figura 13.

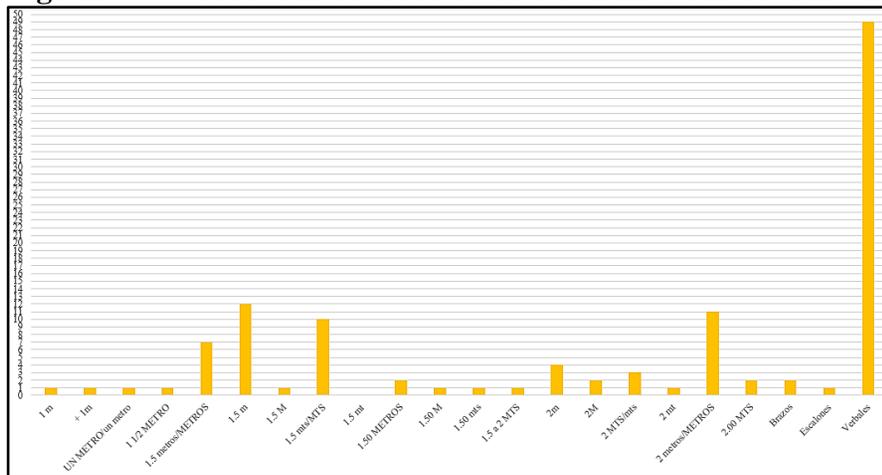
Figura 13 – Fotografías de afiches acerca de cómo debe ubicarse la persona.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la Figura 14 se presenta una síntesis del análisis de las situaciones de ubicación o localización presentes en los afiches, por ejemplo, reconocemos que con mayor frecuencia ($n=49$) estas situaciones se identifican en los afiches con información verbal. Seguidamente, se reconocieron situaciones de ubicación con en los afiches clasificados según la notación matemática “1.5m” con frecuencia ($n=12$) y “2 metros/METROS” con frecuencia ($n=11$), y, con menor frecuencia ($n=3$) se evidenciaron localizaciones en los afiches clasificados como “2 MTS/mts”, con frecuencia ($n=2$) en los afiches de “1.50mts/MTS”, “2M”, “2.00MTS” y “Brazos”, con frecuencia ($n=1$) en los afiches “1m”, “1.5M”, “1.50mts”, entre otros, y, con frecuencia ($n=0$) en los afiches de “1.5mt”.

Figura 14 – Frecuencias donde se evidenció la actividad de localizar.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

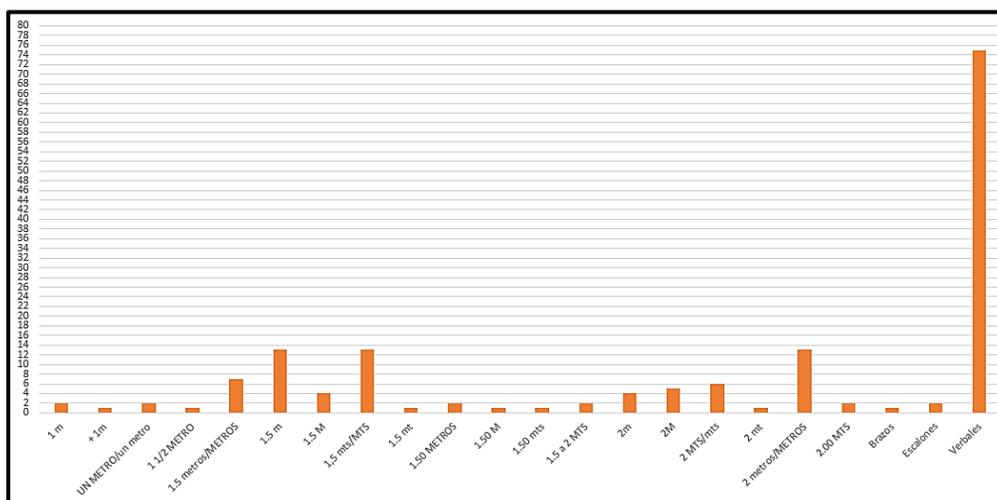
Estas frecuencias acerca de la actividad de localizar dejan ver que en los afiches con información verbal (sin expresión numérica) están acompañados por huellas de zapatos o bien, por la ubicación de las personas.

Actividad universal de medir

Medir es una actividad importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000), así como en el desarrollo de la humanidad para realizar sus prácticas cotidianas (BISHOP, 1999). Particularmente, la actividad de medir se evidenció en la mayoría de los afiches con una amplia variedad de notaciones para referirse al distanciamiento social, siendo la principal motivación para emprender esta investigación.

En este sentido, la unidad de medida identificada con más frecuencia en los afiches fue el *metro* (unidad de medida convencional), dado que se evidenció en diecinueve de los veintidós tipos de afiches que fueron clasificados inicialmente, según su notación de medida. Por ejemplo, en la Figura 15 se presentan las formas más habituales de representar el metro como se había detallado en la Tabla 2. En la Figura 15 se observa que las medidas de distancia (actividad de medir) con notaciones 1.5m, 1.5 mts/MTS y 2 metros/METROS son las más frecuentes con trece apariciones cada una. Mientras que, en la Figura 15 en los afiches con las notaciones “ $1\frac{1}{2}$ METRO”, “+1m”, “brazos”, “2.00 MTS”, “2mt”, “1.50mts”, “1.5mt” y “1.50M”, la actividad de medir se identificó con menor frecuencia (n=1) en las fotografías tomadas, como se analizó a manera de ejemplo en la Figura 4 del análisis de datos.

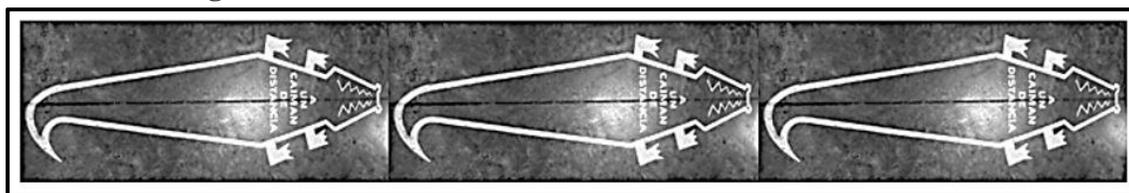
Figura 15 – Frecuencias donde se evidenció la actividad de medir.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

En los tres tipos de afiches que no se identificó la actividad medir con la unidad de medida metro, fueron en los que se usan unidades de medidas no convencionales como el brazo, el escalón y expresiones verbales que se encuentran en anuncios como “*conserva tu distancia*”, “*mantente a un caimán de distancia*”, donde implícitamente existe la unidad de medida “un caimán” (ver Figura 16).

Figura 16 – Unidad de medida no convencional “un caimán”.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Finalmente, en la actividad de medir inmersa en los afiches con la notación “1.5 a 2 MTS”, se identificó la noción medida de un intervalo, dado que se podría decir que la medida de la distancia entre personas es adecuada en el cerrado $[1.5 \text{ metros}, 2 \text{ metros}]$, o bien, $1.5 \text{ metros} \leq x \leq 2 \text{ metros}$.

Actividad universal de contar

Esta actividad se identificó en los afiches que tienen representaciones numéricas conectadas con la medida de la distancia o la cantidad de metros o brazos que debe tener una persona de otra, por ejemplo, la medida de la distancia (1m) está caracterizada por la comparación entre la magnitud (es la cantidad de espacio entre dos personas) que queremos medir y la unidad de medida de esa magnitud está expresada en metros. Asimismo, cuando el afiche comunica que se debe mantener una distancia de 1.5m, quiere decir, que implícitamente es un número (cantidad) seguido de la unidad de medida que se ha optado, o bien, se hacen conteos de 1m más medio metro (0.5m). De igual forma sucede para los afiches que sugieren que la distancia entre dos personas debe ser 2 metros o 2m, y, en conteos se expresaría como

1m + 1m = 2m, cabe destacar que, en la elaboración de los afiches presentados en la Figura 17, se utilizan la unidad de medida convencional “metro”.

Figura 17 – Conteos con la unidad de medida convencional “metro”.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

También, en la Figura 17 se observa que las personas al avanzar de un afiche a otro cuentan sus pasos, los cuales implican una medida no convencional y la equivalencia “un paso es igual a un metro” (RODRÍGUEZ-NIETO, 2020).

En la Figura 18 se muestra un afiche con conteos que hacen referencia a las medidas de la distancia de 2 a 3 brazos, 3 escalones, 4 ESCALONES, que, explícitamente sugieren el empleo de las medidas no convencionales, usadas en la antigüedad (RODRÍGUEZ-NIETO *et al.*, 2019). También, la medida que proponen estos afiches depende de los brazos de las personas, pues se sabe que las personas no tienen sus extremidades iguales (RODRÍGUEZ-NIETO, 2020). De la misma manera sucede con los escalones, por ejemplo, en la Figura 18 se presentan los escalones contenidos en las escaleras eléctricas de un aeropuerto (3 escalones) con las mismas medidas de las escaleras de un centro comercial (escalones), aunque las distancias son diferentes.

Figura 18 – Conteos con las unidades de medidas no convencionales brazo y escalón.

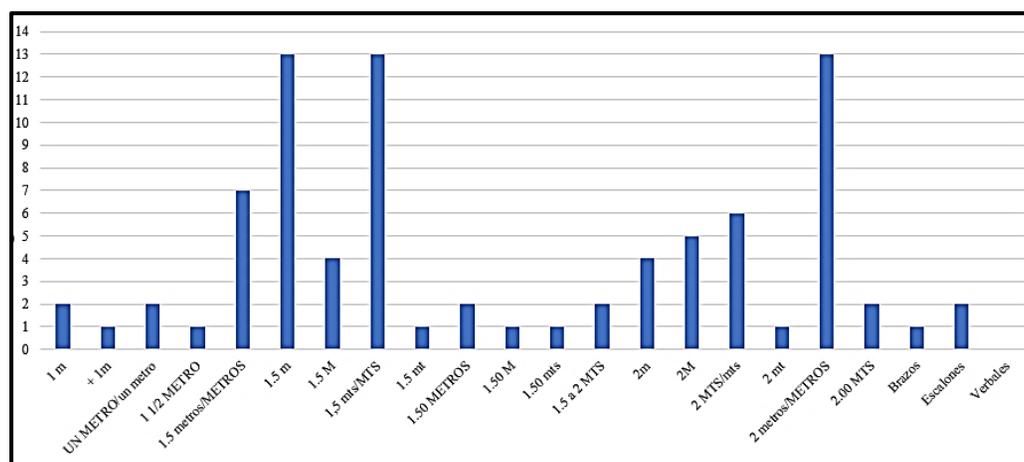


Fuente: Elaboración Propia (2020)

No obstante, si este afiche se coloca en una escalera de casa o edificios que por lo general son estáticas, la medida de los escalones puede variar. Por tal motivo, se entiende la no convencionalidad de

las medidas. A continuación, en la Figura 19 se sintetizan los afiches que involucran implícita y explícitamente procesos de conteos, donde los afiches con notaciones de 1.5m, 1.mts/MTS y 2 metros/METROS son en los que más se presentan situaciones de conteos (n=13). Seguidamente, se encuentran los afiches de 1.5 metros/METROS con siete situaciones de conteos y los afiches de 2 MTS/mts se presentan conteos con una frecuencia de 6. Por último, se reconoció una situación de conteo en los afiches con notaciones +1m, $1\frac{1}{2}$ metro, 1.5mt, 1.50M, 1.50mts, 2mt y brazos.

Figura 19 – Frecuencias de las situaciones de conteos.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Actividad universal de explicar

En el análisis temático del contenido de los afiches, se evidenció la actividad de explicar. Se aclara que no es cualquier explicación plasmada en el afiche, sino un argumento que especifica el por qué se debe conservar la distancia entre una persona y otra, por ejemplo, una explicación detallada para promover el distanciamiento social con instrucciones específicas como medidas de prevención (ver Figura 20). En la mayoría de los afiches se evidenciaron conexiones entre las matemáticas y la salud de las personas, es decir, las explicaciones de los afiches dejan ver la contribución directa del concepto de distancia (asociado a la medición y conteos) hacia la vida de las personas.

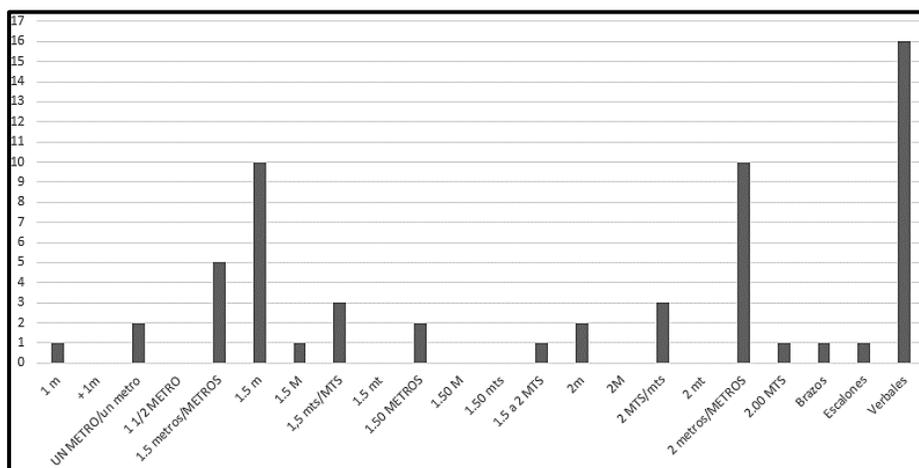
Figura 20 – Explicaciones inmersas en los afiches.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la Figura 21 se observa que los afiches donde se presentan más explicaciones son los de tipo verbal con una frecuencia de $n=16$, por ejemplo, lo que no contienen representaciones numéricas “*Mantén este espacio libre para tu seguridad, conserva la distancia social. ¡Cuidándote, nos cuidamos!*”. Seguidamente se presentan los afiches con explicaciones donde sugieren el distanciamiento social de 1.5m y 2metros/METROS, específicamente, “*conserva la distancia (2 Metros), es por tu seguridad en la de todos*”, “*respeto la sana distancia (1.5 m), ¡sí te cuidas tú, nos cuidas a nosotros!*”, “*guarda la sana distancia (1.5m) con otras personas, semáforo amarillo, riesgo medio de contagio COVID-19*”. Por último, resaltamos que con menor frecuencia ($n=1$) en la actividad de explicar se observaron los afiches con notaciones “1m”, “1.5M”, “1.5 a 2MTS”, “2.00MTS”, “brazos” y “escalones”, es decir, las explicaciones en los afiches sobre el distanciamiento social se encuentran con más detalles en los afiches con la notación verbal, de hecho, podríamos rescatar la importancia de las explicaciones inmersas en los afiches con la notación numérica o simbólica de la distancia, dado que existen conexiones entre representaciones verbales y simbólicas sobre la distancia.

Figura 21 – Frecuencias donde se evidenció la actividad de explicar.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Discusión e implicaciones a la docencia

Esta investigación se realizó con fines educativos y no comerciales o beneficios económicos. Se analizaron las fotografías de 159 afiches públicos relacionados con el distanciamiento social. Desde un punto de vista metodológico se usó la integración entre dos métodos de análisis como el análisis de contenido (LÓPEZ-NOGUERO, 2002) y el análisis temático (BRAUN, CLARKE, 2006), cuya articulación denominamos *análisis temático del contenido de fotografías*. En los resultados se identificaron actividades universales como jugar, diseñar, localizar, medir, contar y explicar, implícitas en los afiches, lo cual es relevante para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, especialmente en los procesos de medición y geometría.

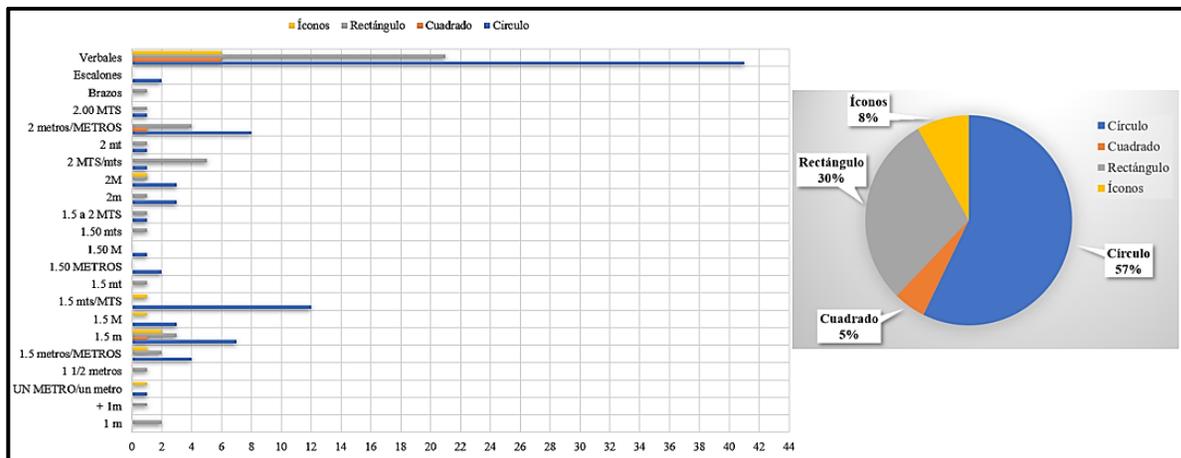
Nuestros hallazgos dejan ver la diferencia respecto de otras investigaciones que han trabajado en aspectos relacionados con la pandemia, dado que no se han enfocado en el rol importante que tienen los afiches publicitarios sobre el distanciamiento social. Por ejemplo, la mayoría de los trabajos se han centrado en aspectos de la salud de las personas infectadas por la COVID-19 (TENDAL et al., 2021; GRIFFIN et al., 2021); en la movilidad (GOENAGA et al., 2021), en la economía (REIMERS, SCHLEICHER, 2020), en la matemática (CASTRO et al., 2020), en la Biología (FAUZI et al., 2020), en la Etnomatemática (COPPE, MUCUTA, 2020), en las fotografías (NIÑO et al., 2021), pero no han investigado el contenido matemático de los afiches, que es la principal aportación de este estudio al campo de la investigación en Educación Matemática.

También, en este estudio reconocimos más elementos matemáticos como las diferentes notaciones de la unidad de medida “metro” en los afiches fotografiados. Específicamente, encontramos que cuarenta y cinco de los ochenta y dos afiches con notaciones con la unidad de medida convencional “metro” son correctas y corresponden al 55% (1m, +1m, UN METRO/un metro, $1\frac{1}{2}$ metro, 1.5m,

1.50METROS, 2 m, 2metros/METROS), e identificamos que treinta y siete afiches contienen notaciones incorrectas, equivalentes al 45% (1.5M, 1.5mts/MTS, 1.5mt, 1.50M, 1.50mts, 1.5 a 2MTS, 2M, 2MTS/mts, 2mt, 2.00MTS). Enfatizamos en la notación porque es importante comunicar y representar los contenidos matemáticos de manera consistente con la matemática institucionalizada. Además, se hacen estas puntualizaciones porque el objetivo futuro es incidir en las aulas de clases con estos tipos de afiches y es pertinente que los estudiantes y profesores distingan las notaciones de los sistemas métricos, en este caso el Sistema Internacional (SI).

Otras implicaciones para la enseñanza de las matemáticas son las representaciones en los afiches, como los iconos (8%), rectángulos (30%), cuadrados (5%) y círculos (57%) que podrían ser usados para el diseño de tareas extramatemáticas en el contexto de la geometría y procesos de medición (e.g., área y perímetro de figuras geométricas). Se infiere que los círculos son los más usados para los diseños de los afiches porque son señales de carácter obligatorio y transmiten seguridad e integridad (SCT, 1986). De hecho, las representaciones geométricas son sugeridas por la NCTM (2000) dado que “pueden ayudar a los estudiantes a entender el área y las fracciones [...] y los gráficos de coordenadas pueden servir para conectar geometría y álgebra” (p. 41), ver Figura 22.

Figura 22 – Representaciones en los afiches.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

En algunos afiches observamos que se puede hallar el área de la corona circular, medidas del diámetro con la cinta métrica y unidades de medidas no convencionales (dedo y cuarta), estableciéndose equivalencias y conversiones (RODRÍGUEZ-NIETO, 2020), ver Figura 23.

Figura 23. Conversiones entre unidades de medidas.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

Conclusiones

Se concluye que los resultados de esta investigación permiten ver que desde la Etnomatemática se pueden valorar las matemáticas implícitas en los afiches fotografiados, que son obras de arte del ser humano, motivados por los tiempos adversos de pandemia y pueden ser aprovechados para aportar a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, conectadas con situaciones de la vida cotidiana.

Referencias

- ARGIÑANO, J. L.; BILBAO, U. Análisis de los titulares y las fotografías de portada en España en el contexto de la crisis del coronavirus: protagonistas, frames y lenguaje bélico. **Revista de Comunicación y Salud**, v. 10, n. 2, p. 1-23, 2020. doi: <https://doi.org/10.35669/rcys.2020>
- ARTEAGA, M. R. Q.; GONZALES, G. A. S.; ZÚÑIGA, K. M.; ARIAS, F. J. T. Impacto de las tics en la educación superior en el Ecuador. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, v.5, n.1, p. 113-120, 2021. <https://orcid.org/0000-0003-2639-8208>
- BATANERO, C.; GARZÓN-GUERRERO, J. A.; VALENZUELA-RUIZ, S. Sentido Gráfico y su Importancia en la Comprensión de la Información sobre la COVID. **Revista Paradigma**, v. 42, n.1, p. 206-224, 2021.
- BISHOP, A. **Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1999.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- CASTRO, W. F.; PINO-FAN, L. R., LUGO-ARMENTA, J. G.; TORO, J. A.; RETAMAL, S. A Mathematics Education Research Agenda in Latin America Motivated by Coronavirus Pandemic. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 16, n.12, p. 1-14, 2020. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9277>
- CHUECA, J. G. Fotografías de lo que no está en NYC. La noción de ruina en representaciones visuales de la ciudad de Nueva York durante la pandemia de la covid-19. **Desde el Sur**, v. 12, n. 2, p. 631-656. 2020.
- CASTRO, A.; RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; ARAVENA, L.; LONCOMILLA, A.; PIZARRO, D. Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile. **Revista Científica**, v. 39, n. 3, p. 278-295. 2020. <https://doi.org/10.14483/23448350.16270>

- JIMÉNEZ-CONSUEGRA, M. A.; FLÓREZ, E., DOMENECH, G.; BERRÍO-VALBUENA, J.; RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; CERVANTES-BARRAZA, J. A.; AROCA, A. Estrategias y organización digital de los profesores universitarios en enseñanza y conectividad en el contexto de la pandemia generada por el COVID-19. *Academia y Virtualidad*, v. 14, p. 63-85, 2021. <https://doi.org/10.18359/ravi.5027>
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre las tradições e a modernidad**. Colección: **Tendencias en educación matemática**. Belo Horizonte: Autêtica, 2001.
- D'AMBROSIO, U. Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 7, n. 2, p.100-107, 2014.
- D'AMBROSIO, U.; KNIJNIK, G. Encyclopedia of Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), **Ethnomathematics**. Springer Nature Switzerland AG, 2020. p. 283-288.
- FERREIRA, I.; DE OLIVEIRA, J. P.; LEAL, C. Narrativas de profesores sobre el uso de tecnologías digitales de información y comunicación durante la pandemia: voces de Brasil. *Revista Paradigma*, v. 42, n. 3, p. 386-407, 2021.
- GARCÍA-GARCÍA, J.; BERNANDINO-SILVERIO, N. Conocimientos geométricos en la elaboración de un artefacto en una comunidad Nuu savi. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, v. 10, n. 19, p. 105-120, 2019.
- GERDES, P. **Geometría y Cestería de los Bora en la Amazonía Peruana**. Lima: Ministerio de Educación, 2013.
- GOBIERNO DE MÉXICO. **Secretaría de Salud. Ciudad de México: 2020**. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/>. Acceso el: 20 nov. 2020.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. **Real Decreto 463/2020**, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Madrid: 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3bZDDnD>. Acceso el: 20 nov. 2020.
- GOENAGA, B.; MATINI, N.; KARANAM, D.; UNDERWOOD, B. S. Disruption and Recovery: Initial Assessment of COVID-19 Traffic Impacts in North Carolina and Virginia. *Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems*, v. 147, n. 4, 06021001, 2021.
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. **Metodología de la investigación**. México: Mc Graw Hill, 2014.
- HERNÁNDEZ-ÁVILA, J. E.; HERNÁNDEZ-ÁVILA, M.; GATELL-RAMÍREZ, H. L.; LÓPEZ-RIDAURA, R.; ORDÓÑEZ-HERNÁNDEZ, I.; WHEATLEY-FERNÁNDEZ, J. L.; PALACIO-MEJÍA, L. S. Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del Covid-19 en México. *Salud Pública de México*, v. 63, n. 2, p. 211-224, 2021.
- KHIRWADKAR, A.; KHAN, S. I.; MGOMBELO, J., OBRADOVIC-RATKOVIC, S.; FORBES, W. A. Reimagining Mathematics Education during the COVID-19 Pandemic. **Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice**, v. 29, n. 2, p. 42-46, 2020.
- LÓPEZ-NOGUERO, F. El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, v. 4, p. 167-179, 2002.
- MAILIZAR; ALMANTHARI, A.; MAULINA, S.; BRUCE, S. Secondary School Mathematics Teachers' Views on E-learning Implementation Barriers during the COVID-19 Pandemic: The Case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 16, n. 7, em1860, 2020.

- MARTÍNEZ, D.; SERNA, J.; ARRUBLA, J. Educación rural y dispositivo evaluación en tiempos de 'COVID-19': voces de profesores de Matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 13, n. 1, p. 86- 103, 2020.
- MARTÍNEZ-GARCÉS, J.; GARCÉS-FUENMAYOR, J. Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. **Educación y Humanismo**, v. 22, n. 39, p. 1-16, 2020.
- MEDINA, M. (31 de marzo de 2020). Si no se frena la propagación de COVID-19, el sistema sanitario colapsará. *El asegurador*. Recuperado de <https://www.elasegurador.com.mx/wp-content/uploads/2020/03/ELASEGURADOR851310320.pdf>
- MELO, E.; BACURY, G.; MAPIAMA, M.; DAALIROA, P.; IXYNOA, R. Os desafios da formação inicial de estudantes indígenas brasileiros em tempos de pandemia. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 13, n. 1, p. 215-235, 2020. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.55>
- MINISTERIO DE SALUD DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. **Colombia confirma su primer caso de COVID-19**. Bogotá: 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primercaso-de-COVID-19.aspx>. Acceso el: 20 nov. 2020
- MONTEIRO. A.; BELLOTTI. R. Educação (matemática) em tempos de pandemia: efeitos e resistências. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 13, n. 1, p. 317-333, 2020. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.53>
- MULENGA, E. M.; MARBÁN, J. M. Is COVID-19 the gateway for digital learning in mathematics education? **Contemporary Educational Technology**, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2020.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS [NCTM]. **Principles and standards for school mathematics**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- NIÑO RONDÓN, C. V.; CASTRO CASADIEGO, S. A.; MEDINA DELGADO, B.; GUEVARA IBARRA, D.; GÓMEZ ROJAS, J. **Revista Logos Ciencia & Tecnología**, v. 13, n. 1, p. 116-127. <https://doi.org/10.22335/rict.v13i1.1305>
- OLIVERAS, M. L.; GAVARRETE, M. E. Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, v. 15, n. 3, p. 339-372, 2012.
- OREY, D. C.; ROSA, M. Positionality and Creating Dialogue in Nepal: Connecting Ethnomathematics and Modelling-the Importance of Place Through Ethnomodelling. **Social Inquiry: Journal of Social Science Research**, v. 2, n. 1, p. 82-103, 2020.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA Salud [OMS]. **Declaratoria de Pandemia, Organización Mundial de la Salud**. Ginebra: 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acceso el: 11 mar. 2020
- PALACIO-MEJÍA, L.; WHEATLEY-FERNÁNDEZ, JL.; ORDÓÑEZ-HERNÁNDEZ, I.; LÓPEZ-RIDAURA R.; LÓPEZ GATELL-RAMÍREZ, H.; HERNÁNDEZ-ÁVILA, M.; HERNÁNDEZ-ÁVILA, J. Estimación del exceso de mortalidad por todas las causas durante la pandemia del Covid-19 en México. **Salud Pública de México**, v. 63, n. 2, p. 211-224, 2021.

- PÉREZ, N., GARCÍA, C.; RUIZ, A.; ÁNGELES, A.; ESTRADA, M.; GUILLÉN, E.; CARMONA, J.; CUEVAS V.; FARELL, J. Importancia del uso adecuado del equipo de protección individual y la implementación de protocolos de seguridad perioperatorios durante la pandemia de COVID-19. **Revista de La Facultad de Medicina**, v. 63, n. 4, p. 49–59, 2020.
- PÉREZ, J. Imágenes, metáforas y representaciones visuales de la pandemia COVID-19. **Temas de Comunicación**, v. 1, n. 40, p. 33-53, 2020.
- REIMERS, F.; SCHLEICHER, A. **Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19**. Enseña Perú, 2020.
- REY, M.; AROCA, A. Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación Matemática. **Revista Actualidad & Divulgación Científica**, v. 14, n. 1, p. 137-147, 2011.
- RODRÍGUEZ MUÑIZ, L. J.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; VÁSQUEZ ORTIZ, C. A.; ALSINA, Á. ¿Cómo promover la alfabetización estadística y de datos en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Secundaria. **Números: revista de didáctica de las matemáticas**, 104, p. 217-238, 2020.
- RODRÍGUEZ-NIETO, C. A. Explorando las conexiones entre sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas en el municipio de Baranoa. **IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH**, v. 11, n. e-857, p. 1-31. 2020. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857
- RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; ALSINA, Á. Networking Between Ethnomathematics, STEAM Education, and the Globalized Approach to Analyze Mathematical Connections in Daily Practices. **Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education**, v. 18, n. 3. p. 1-22, 2022. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11710>
- RODRÍGUEZ-NIETO, C.; AROCA, A.; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, F. M. Procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano. Un estudio desde la etnomatemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 12, n. 4, p. 61-88, 2019. <https://doi.org/10.22267/relatem.19124.36>
- RODRÍGUEZ-NIETO, C.; MOSQUERA, G.; AROCA, A. Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 12, n. 1, p. 6-24, 2019.
- SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE [SCT]. **Manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras**. Ciudad de México: Dirección general de servicios técnicos, 1986.
- SINTEMA, E. J. Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 16, n. 7, p. 1-6, 2020. <https://doi.org/10.29333/ejmste/7893>
- SORDO, M. Testimonios fotográficos de la pandemia por la COVID-19. **Antrópica: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades**, v. 6, n. 12, p. 19-46, 2020.

Autores

Camilo Andrés Rodríguez-Nieto

Licenciado en Matemáticas por la Universidad del Atlántico (UA), Colombia. Magister en Ciencias Área Matemática Educativa y Doctor en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa por la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), México. Actualmente, es profesor catedrático en el programa de Licenciatura en Matemáticas de la UA (Facultad de Ciencias de la Educación) y coordinador del semillero de investigación Conexiones Etnomatemáticas, Teóricas y Metodológicas en Educación Matemática (CETMEM) en la UA. Es investigador categoría Junior reconocido por

Colciencias. Ha publicado diversos capítulos de libro y artículos científicos en inglés y español en revistas indexadas en Scopus, Scielo, Publindex, Q4, Q3 y Q2, entre otras. Sus líneas de investigación son las Conexiones matemáticas y etnomatemáticas, networking of theories, comprensión matemática, resolución de problemas y análisis de libros de texto.

camiloarodriguez@mail.uniatlantico.edu.co <https://orcid.org/0000-0001-9922-4079>

Karina Nuñez-Gutierrez

Candidata a Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa en la Facultad de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), México. Obtuvo el título de Licenciada en Matemáticas en la Universidad del Atlántico (UA), Colombia y el grado de Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa por la UAGro. Ha publicado capítulos de libros y artículos científicos relacionados con la argumentación, el razonamiento, la generalización de patrones y la etnomatemática.

kgutierrez@uagro.mx <https://orcid.org/0000-0001-7441-2719>

Como citar o artículo:

RODRÍGUEZ-NIETO, C. A; NUÑEZ-GUTIERREZ, K. Análisis etnomatemático de las fotografías de afiches y su contribución para la enseñanza y aprendizaje del concepto de distancia. **Revista Paradigma Vol. LXIV, Nro. 1**, Enero de 2023 / 438 – 467.

DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p438-467.id1153