



ARMANDO AROCA ARAÚJO¹,
Colombia.
HAROLD MORALES COGOLLO²,
Colombia.

Anticipación del Registro Escrito: Etnomatemática y el Diseño de Recursos Audiovisuales

Anticipation of the Written Record: Ethnomathematics and the Design of Audiovisual Resources.

RESUMEN

Os resultados da pesquisa do Programa Etnomatemática foram baseados no trabalho de campo com comunidades e indivíduos, onde a importância do registro audiovisual ficou evidente. Agora é possível que todos os relatórios incluam hiperlinks ou códigos QR para evidências audiovisuais do campo, o que pode implicar mudanças nas regras de apresentação de artigos e livros sobre pesquisas etnomatemáticas desse tipo. Em vários casos, encontramos um problema decorrente da linguagem escrita dos resultados da pesquisa etnomatemática: interpretações subjetivas ou românticas do que realmente acontece nos processos que dão sentido e significado às práticas analisadas. Complementar o registro escrito (do pesquisador) com o registro audiovisual (que dá destaque às vozes, gestos, ambientes etc. dos entrevistados) traz grandes benefícios para a compreensão do que é expresso por meio da linguagem escrita. Embora esse problema tenha sido descrito por vários autores especialistas em metodologia de pesquisa ou análise etnográfica, devido aos julgamentos de valor e vieses interpretativos que podemos ter, podemos minimizar esses vieses, entre outras estratégias, confiando na memória audiovisual. Esse tema do Programa Etnomatemática é de grande importância, pois é apresentado como uma estratégia que busca aproveitar os recursos naturais e culturais de uma sociedade para obter uma aprendizagem significativa por meio do uso de elementos do contexto cultural e social, beneficiando o desenvolvimento cognitivo, social, emocional, criativo e do pensamento crítico.

Palabras clave: *Memória Audiovisual, Linguagem Escrita, Edição de Vídeo, Análise de Informação, Programa de Etnomatemática.*

ABSTRACT

The results of the Ethnomathematics Program research were based on field work with communities and individuals, where the importance of the audiovisual record became evident. Today it is possible that all reports include hyperlinks or QR codes to audiovisual evidence from the field, which could imply changes in the rules for the presentation of articles and books on ethnomathematical research of this type. In several cases we have encountered a problem derived from what the written language of ethnomathematics research results represents: subjective or romantic interpretations of what really happens in the processes that give meaning and significance to the analyzed practices. Complementing the written record (coming from the researcher) with the audiovisual record (which gives prominence to the voices, gestures, environments, etc. of the interviewees) has great benefits for the understanding of what is expressed through said written language. Although this problem has been described by several authors who are experts in research methodology or ethnographic analysis, due to the value judgments and interpretative biases we may have, we can minimize these biases, among other strategies, by relying on audiovisual memory. This topic in the Ethnomathematics Program is of great importance, since it is presented as a strategy that seeks to take advantage of the natural and cultural resources of a society to achieve meaningful learning by using elements of the cultural and social context, benefiting cognitive, social, emotional, creative and critical thinking development.

Keywords: *Audiovisual Memory, Written Language, Video Editing, Information Analysis, Ethnomathematics Program.*

Correspondencia:

¹ armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co
² hmoalesc@est.uniatlantico.edu.co

Recibido el 06/12/2023
Aprobado en 06/01/2024



INTRODUCCIÓN

La importancia del recurso audiovisual en las investigaciones etnomatemáticas y su relación con el lenguaje escrito de artículos, ponencias, capítulos de libros, libros, etc. Nace de la ruta de formación investigativa que se ha desarrollado en los últimos 10 años en el Semillero de Investigación Diversidad Matemática. Entendiendo que la etnomatemática estudia cómo se producen los conocimientos en las prácticas propias de las comunidades y grupos que responden a diversas formas de vida y que se desarrollan a partir de la necesidad de sobrevivir y trascender, tanto en el tiempo como en el espacio. A su vez, un semillero de investigación es un grupo de estudiantes, en este caso universitarios, estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, orientado por un profesor que se dedica a realizar actividades de investigación en un área específica del conocimiento. (RAMÍREZ, 2015, p.15):

Los Semilleros de Investigadores son el espacio institucional en donde se congregan los estudiantes y docentes de un programa de formación, preocupados por el desarrollo de una cultura investigativa; es un programa que tiene como centro de formación al estudiante y al docente.

Por su parte, (VILLALBA; GONZÁLEZ, 2017, p.9), plantean que: Los semilleros de investigación son una nueva estrategia académica para abordar el conocimiento dejando de lado escuelas tradicionales y dando paso a la enseñanza activa y constructiva. Son un espacio que permite a sus integrantes, estudiantes y docentes -sobre todo a los primeros-, una participación real, controlada,

guiada y procesual del binomio enseñanza-aprendizaje que prioriza la libertad, la creatividad y la innovación para el desarrollo de nuevos esquemas mentales y métodos de aprendizaje.

En nuestro caso, la coordinación del Semillero de Investigación, procura que los estudiantes tengan una formación investigativa y adquieran competencias en escritura, lecturas, técnicas, métodos y procesos de investigación, que tengan la oportunidad de ser ponentes en eventos regionales, nacionales e internacionales, la posibilidad de escribir artículos de investigación, la factibilidad de insertarse en distintas comunidades o redes académicas, conocer prácticas sociales diferentes a la escolar, hacer observaciones participantes en trabajo de campo, obtener experticia en el manejo de dispositivos audiovisuales y manejo de editor de videos, etc.

Nuestras investigaciones se han instalado, en los últimos años, en prácticas artesanales y en juego de niños, por ejemplo, con campesinos, comunidades afrodescendientes, con niños en ciertos rangos de edad, con albañiles, carpinteros, tenderos, pescadores, con recicladores, etc., como ejemplo de ello se pueden ver Rodríguez-Nieto, Mosquera y Aroca (2019), Paternina-Borja, Muñoz-Granados, Pacheco-Muñoz y Aroca-Araújo (2020), Utria-Villanueva, Felizzola-Chala y Aroca (2021).

Cuando iniciamos la investigación, uno de los primeros procesos es el registro audiovisual de la práctica, y para ello nos preparamos muy bien, en muchos casos, haciendo uso de cámara réflex, videocámaras, trípodes, grabadoras, Smartphone, micrófonos, etc.,



como muestra la Figura 1 en un trabajo de campo que llevamos a cabo con artesanos de Usiacurí, Atlántico.

Figura 1 - Empleo de equipos de registro audiovisual en trabajo de campo de investigación Etnomatemática.



Fuente: Trabajo de campo.

Esta importancia de recurso audiovisual, (ARTEAGA, 2017, p. 154-155), la plantea de la siguiente manera:

El audiovisual es un lenguaje con un lugar especial en la investigación de las ciencias sociales, en específico, las investigaciones etnográficas. En este caso, el registro audiovisual es utilizado como evidencia y sustento de las imágenes y sonidos observados en un tiempo determinado, los cuales sirven como referencia a futuras investigaciones en estas áreas. El registro audiovisual valida las investigaciones etnográficas porque abarca diferentes formas de expresión, más allá de una entrevista o la documentación de imágenes en movimiento, convirtiéndola, además, en una obra de arte, una forma entretenida y amigable de socialización del estudio, máxime, pasa a ser, un documento histórico interactivo y de vanguardia.

Así se recoge el material fotográfico, auditivo y fílmico para posteriormente

sistematizarlo en nuestros lugares de trabajo. Es de suma importancia salvaguardar in situ los archivos audiovisuales generales en este proceso. En el pasado hemos tenido lamentables pérdidas de estos materiales digitales por diversas razones.

En la interpretación de los datos, procuramos que los pares académicos sean precisamente las personas que nosotros entrevistamos, entendiendo que su metodología de trabajo ha sido la óptima para la realización de sus productos. Esto lo hemos podido evidenciar durante el proceso de las entrevistas a cada artesano, tomando muestras audiovisuales que dan certeza y confiabilidad del trabajo realizado. A nuestro juicio, estos son nuestros mejores pares académicos que nos pueden recomendar ajustes a nuestros materiales producidos. Esos materiales se traducen en libros, en artículos, video educativos, planes de clases de matemáticas, etc. y en su mayoría, como se puede notar, son recursos escritos, como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2 - Resultados escritos de investigaciones



Fuente: Elaboración propia.



Desde el Semillero de Investigación Diversidad Matemática se han publicado varios libros, capítulos de libro, muchos artículos, muchas ponencias, hasta que nos hicimos la pregunta: ¿Y las voces de los entrevistados, sus cuerpos, su contexto, dónde quedan en esta producción escrita?, ¿qué está pasando con todo este material audiovisual que se recoge en investigaciones?, así, estas preguntas conducen a la siguiente pregunta subtítular.

¿Qué hacer con el material audiovisual recaudado?

(PROFOCOM, 2015, p.9), la importancia de la sistematización de los datos consiste en lo siguiente:

La importancia de la sistematización es que a partir de determinadas experiencias y/o prácticas se produzcan procesos de aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos, y también de esta manera busca la participación activa de los actores de organizaciones sociales, instituciones educativas y otros, los cuales tengan relación con la práctica a ser sistematizada.

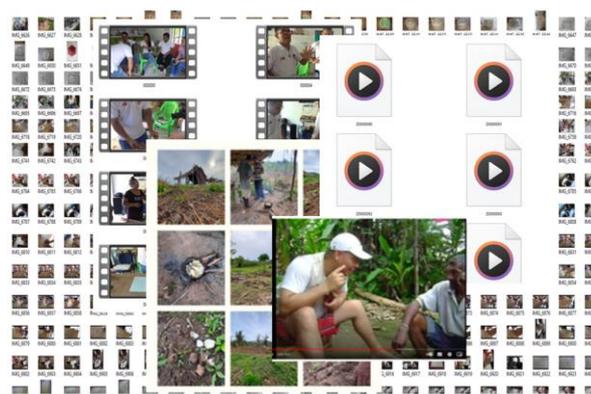
(OIT, 2017, p.11), hace el siguiente aporte sobre la sistematización de los datos.

Uno de los principales aportes de la sistematización se encuentra en la organización y registro de las experiencias. Solo de esta manera, es posible transmitir a otros el proceso seguido y los resultados alcanzados.

Así, la Figura 3, muestra carpetas de material audiovisual que regularmente sirven para producir textos escritos, es decir, la regular sistematización de la información que

se obtiene en trabajo de campo etnomatemático. Estos textos escritos, terminan eclipsando a los protagonistas de las prácticas sociales analizadas que se encuentran en esa sistematización

Figura 3 - Archivos de material audiovisual de investigaciones
Etnomatemáticas



Fuente: Trabajo de campo.

Estos materiales, como videos, audios y fotografías, son muy valiosos en clases de matemáticas, para la historia de un país, para la historia de la misma comunidad, sirven además como recursos pedagógicos, etc. Así que, al tener 10 años de acumulación de materiales audiovisuales, nos preguntamos: ¿qué podemos hacer con todo este material audiovisual recaudado? Este material tiene riquezas cultural y matemáticas invaluable. Es por ello por lo que hemos tratado de publicar la mayor cantidad de estos videos en YouTube y promocionarlos por nuestras redes sociales que se ven a continuación. La figura 4 muestra los símbolos de nuestras redes sociales donde se están divulgando estos materiales audiovisuales.

Figura 4 - Redes sociales del Semillero de Investigación Diversidad Matemática





Fuente: Diseños propios.

Este material audiovisual recaudado en los últimos 10 años es rico en diversidad, es evidencia que muestra distintas prácticas donde se emplean diversas matemáticas, muestra diferentes contextos de prácticas sociales, evidencia diversas experticias en distintas prácticas, muestra formas de expresión que hemos denominado distintos lenguajes matemáticos artesanales o de la práctica (AROCA, 2022).

Al seguir respondiendo la pregunta ¿qué hacer con el material audiovisual recaudado?, la búsqueda de una respuesta nos condujo a campos disciplinares, no precisamente en Etnomatemática ni en Educación Matemática, sino en campos disciplinares como la comunicación social, la historia, la antropología y comenzamos a tomar referentes teóricos de estas disciplinas. Por ejemplo, encontramos que la memoria basada en el registro audiovisual también hace una introspección en el pasado de los países sobre su memoria audiovisual y memoria colectiva.

(ARTEAGA, 2017, p.152-153):

La preservación y reconstrucción de la memoria colectiva es un hecho social que se ha manifestado desde los orígenes de la humanidad, es decir, toda comunidad, localidad y sociedad, ha realizado esfuerzos para registrar todas sus manifestaciones culturales que les son significativas. Este registro ha sido marcado por las necesidades propias, de trascendencia y reinención, siendo la oralidad la herramienta más común de registro histórico-cultural hasta la invención de la escritura, que no vino a sustituirla, sino a fortalecerla y darle mayor sistematicidad, como posteriormente, la fotografía y el registro fílmico permitieron vigorizar, alimentar, complementar y diversificar la memoria colectiva con elementos audiovisuales; que sin duda, le devolvieron el carácter mágico y entretenido de la oralidad primigenia.

Por su parte, (MANGONES; GONZÁLEZ, 2018), revisar y reseñar una historia televisiva y, a partir de esto, analizar cómo la misma establece la visión y memoria histórica de Colombia, nos permite comenzar a percibir diferentes elementos.

En el cine y la televisión vemos, por ejemplo, como España aprobó una ley de la memoria democrática, en Colombia se han tratado de hacer estos esfuerzos, pero increíblemente se politizó esa memoria, hoy día tenemos un debate sobre cuál es nuestra memoria histórica, nuestra memoria audiovisual, específicamente sobre el conflicto armado que hemos vivido. En Argentina se procedió sobre la memoria del archivo y circulación audiovisual; en Venezuela se discutió sobre la fuente oral. Estas experiencias, nos motivan a que podemos construir nuestra memoria auditiva, nuestra memoria visual, nuestra memoria fílmica, en general, nuestra memoria sensitiva.

Por ejemplo, (GUTIÉRREZ, 2017, p.1):



En los últimos años hemos presenciado dos cambios importantes relativos a la preservación de las producciones culturales: por un lado el advenimiento de tecnologías digitales que hacen cada vez más posible su difusión y conservación, y por otro un fuerte y nuevo impulso de ideas respecto a este mismo aspecto de la preservación, entendido como fundamental para la reconstrucción de la historia e identidades que conforman nuestra identidad nacional, reconociendo la importancia de lo audiovisual dentro de la producción artística autóctona.

Otros autores que aportan a la memoria colectiva a través del registro audiovisual son Gutiérrez y Sánchez (2005), Velázquez (2016), Boto (2020) y Genschow y Spiller (2017).

También se han hecho investigaciones a nivel de pregrado, maestrías y doctorados sobre el tema en discusión. Por ejemplo, en Nicaragua se avanzó en una cultura de la memoria y el cine documental, en Brasil también hemos encontrado información que procura aportar a este tipo de materiales. En general se han hecho investigaciones sobre el trauma colectivo audiovisual o de la posmemoria audiovisual en América Latina. Así, existen evidencias de que hay una memoria audiovisual en cada uno de estos países y que seguramente está alojada en alguna página web o canal de YouTube. En el concepto de memoria audiovisual y sus estrategias de preservación se encontró una respuesta a la pregunta de este apartado, que nos condujo a pensar en la memoria audiovisual matemática.

La memoria audiovisual matemática

Nos parece clave avanzar en este tipo de ambiente de aprendizaje, de memoria, de historia, de dignidad, de reconocimiento, etc. Entonces ¿cómo está la memoria audiovisual matemática en tu país? La pregunta no

pretende generar un ambiente de crítica, pues los educadores matemáticos no fuimos formados para tener este tipo de competencia, cuando se habla de memoria audiovisual de un país, parece que del tema se deberían encargar los antropólogos, sociólogos, historiadores, cineastas, fotógrafos, etc. Pero si esta memoria audiovisual incluye reconstrucción de la historia de las identidades y de la identidad nacional a partir del registro audiovisual, nos podríamos preguntar: ¿por qué deberían quedar por fuera de ellas otras expresiones de la conducta y desarrollo cognitivo humanos, por ejemplo, el saber y conocimiento matemáticos?, ¿en esa memoria audiovisual dónde está la memoria matemática o mejor, la memoria audiovisual matemática de cada uno de nuestros países?, ¿dónde está la memoria audiovisual en esto que nosotros decimos que es la memoria audiovisual de nuestro país?, ¿podemos pensar en un día internacional del patrimonio audiovisual matemático?

¿Cómo buscar y preservar nuestra memoria audiovisual matemática?

Para la Comunidad (BARATZ, 2020, p.1), plantean lo siguiente sobre la importancia de preservar la memoria audiovisual, de la siguiente manera:

Los archivos audiovisuales permiten ver lugares que ya no existen, vivir hechos del pasado o, incluso, escuchar voces de aquellas personas que ya no están. Y gracias a estos formatos podemos conocer historias acaecidas y conectarlas con nuestro presente y con nuestro futuro.

La finalidad de una videoteca es preservar, organizar, catalogar y dar a conocer documentos audiovisuales. Durante mucho tiempo, estos archivos implicaban la existencia de videocasetes o videocintas, pero con el avance de la tecnología los sistemas de vídeo comenzaron a recurrir a otros formatos, y sin



duda seguirán cambiando.

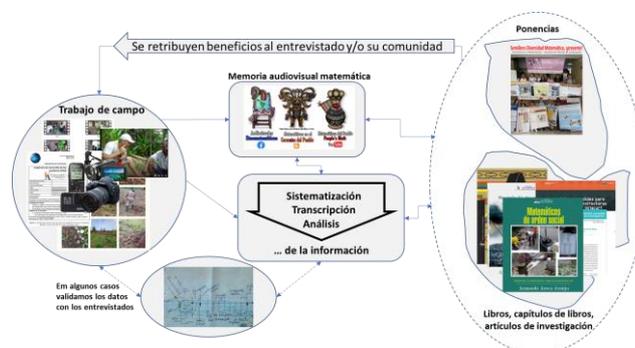
Preservarla es fácil, haga uso de YouTube o de alguna página web e instale allí el material audiovisual. Buscar la memoria implica trabajo, regularmente, de tipo etnográfico. Así, la pregunta sería cuando usted hace una presentación de una ponencia, de una investigación o escribe un artículo de investigación sobre etnomatemáticas ¿cómo obtiene los datos?, ¿cómo o de dónde obtuvo usted esos datos? Dar respuestas a estas preguntas nos puede conllevar a construir las primeras líneas de esa gran edificación que podríamos denominar la memoria audiovisual matemática.

¿Después de la publicación, por ejemplo, de un artículo de investigación, qué haces con el material audiovisual?, regularmente en nuestras investigaciones son empíricas o de trabajo de campo y en ellas se recoge material audiovisual así que la acumulación de estos archivos nos condujo a la creación del canal de YouTube *Matemáticas del pueblo. People's math*. Este canal hoy es visto en más de 25 países del mundo según el área geográfica del mismo YouTube. En este canal se encuentra la posibilidad de guardar estas memorias audiovisuales de nuestras investigaciones, tanto del Grupo de Investigación como del Semillero de Investigación Diversidad Matemática.

La búsqueda de la memoria audiovisual matemática es una ruta para la formación investigativa de maestros en formación, pues esa búsqueda permite insertar paulatinamente a los estudiantes en la investigación: nos dimos cuenta de que aprovechando esa gran capacidad que tienen la mayoría de los estudiantes para tomar fotografías o videos por medio de sus celulares, para manejar aplicaciones, etc. se podía empezar por allí para avanzar en procesos más complejos, como el de la escritura científica. Esta generación de estudiantes es amigable con los

recursos audiovisuales, y eso hay que aprovecharlo en beneficio humano e intelectual para ellos mismos. De manera muy general, empezamos identificando una práctica social, se prepara un protocolo de entrevista semiestructurada, se conoce la comunidad, la práctica y al entrevistado, se hace el registro audiovisual, se piensa en los beneficios del entrevistado y de su comunidad, se procede a hacer una ponencia y de ahí se avanza en el reporte de investigación, la figura 5, muestra de forma muy general esa ruta de investigación, que, en nuestro Blog, *Matemáticas en el corazón del pueblo*, <https://semdivmath.blogspot.com/>, podrán encontrar.

Figura 5 - Fomento de la memoria audiovisual matemática en la ruta de formación investigativa del Semillero de Investigación Diversidad Matemática – Fase etnográfica



Fuente: diseño propio

Estas competencias audiovisuales de los maestros en formación se aprovecha para partir de allí e irlos introduciendo a procesos más complejos de formación investigativa a procesos sistemáticos más de investigación.

Los momentos de una producción audiovisual



Cuando un maestro en formación empieza su fase etnográfica, descrita en Aroca (2022), y que tiene como objetivo social conocer la comunidad, la práctica y el entrevistado y como objetivo profesional comprender el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático del sujeto (entrevistado), ver Aroca (2023), debe producir dos producciones audiovisuales, a veces son videos de corta duración a veces pueden ser varios capítulos. Estas tienen dos momentos:

1. Las voces protagonistas son la de los maestros en formación. Básicamente en ese primer vídeo ellos describen la etnografía que realizaron, cuál fueron las técnicas halladas, cuáles fueron los métodos, los tipos de lenguaje, cómo es la comunidad, la práctica, el sujeto, etc. Debe decir qué hicieron, van presentando las fotos, videos y audios en un video editado. Procurando que en esta edición no se queden por fuera datos relevantes.

2. Las voces protagonistas son las de los entrevistados. Por lo general en el vídeo se escucha brevemente las preguntas que se hacen por parte de los maestros en formación. Este video es el de más importancia para la preservación de la memoria audiovisual matemática.

Para el desarrollo de estos dos tipos de producciones audiovisuales siempre se hacen recomendaciones a los maestros en formación, como: analizar las condiciones del contexto de ir al trabajo de campo, antes de ir a los talleres de los artesanos, de sus viviendas, antes de ir a las fincas a las granjas, antes de salir a hacer la investigación se recomienda documentarse sobre la práctica y el contexto de ella.

Hoy día podemos contar con varios instrumentos o dispositivos electrónicos que nos permiten hacer mejores registros en vez de hacerlo solo con el Smartphone, lamentablemente este es el principal dispositivo con que cuentan los maestros en

formación y no siempre se tiene una cámara con óptima resolución o con los equipos suficientes. Saber hacer los registros audiovisuales es muy importante, pues el dato etnomatemático nos pasa por delante, a veces muy rápido, a veces desapercibido, y solo por medio del registro audiovisual se podrá analizar tantas veces un momento, por ejemplo, los gestos, el lenguaje corporal en general, los tonos, las preocupaciones, etc.; en estas prácticas la tradición oral, vista de una manera más compleja, es también el vehículo de las matemáticas que están involucradas en las prácticas.

Es clave saber filmar, saber dónde hay buenos ángulos, analizar el ambiente, el ruido externo, las distracciones, la colocación del trípode, preparar un día antes todos los dispositivos, descargar la memoria del celular y cargar su batería al 100%, etc. La falta de una de estas precauciones puede arruinar todo el proceso que sin duda es irreplicable.

La elaboración de los protocolos de entrevistas semiestructurada en función de la observación participante

Una producción audiovisual aumenta su calidad en la medida que sea planeada la forma en que se hará el registro audiovisual. Por ello, antes de ir al trabajo de campo se discute durante varias semanas el protocolo de entrevista semi estructura en función de la observación participante, esto quiere decir, que si vamos a analizar la elaboración de una máscara entonces debemos hacer como mínimo una, si vamos a analizar la elaboración de bollos de mazorca debemos participar en todo el proceso de elaboración, esta actitud trae muchos beneficios para comprender la práctica social.

Un ejemplo de un protocolo de entrevista



semi-estructurada en función de la observación participante es el que muestra la Figura 6.

Figura 6 - Encabezado de un protocolo de entrevista en función de la observación participante en una fase etnográfica



Instrumento de recolección de datos

Confeción de mascarillas de bioseguridad sujeto a pandemia COVID 19	
	
Fecha de la entrevista	
Hora de inicio	
Hora de finalización	
Lugar	Barranquilla-taller de costura
Entrevistados	
Labor	Modistas-Artesanas
Entrevistadores	Rafael Martínez, Nicanor Jaraba, Armando Aroca
Presentación: Se socializa con las modistas la metodología de la entrevista, exponiendo las razones de esta, se establecen acuerdos protocolarios y se concretan el cronograma del día y/o semana.	
Propósito de la visita: - Realizar un registro multimedia sobre los procesos de elaboración de las mascarillas de bioseguridad, tener mayor acercamiento con la práctica y obtener una imagen fiel del contexto y las herramientas utilizadas.	
Objetivo de la entrevista: ➤ Recolectar información sobre los procesos y actividades matemáticas implicadas en la elaboración de mascarillas de bioseguridad en taller de confecciones. Entendiendo <u>Actividades Matemáticas</u> : Contar, medir, Localizar, Diseñar, jugar y Explicar. Planteadas por Alan J. Bishop (1999).	

Fuente: Jaraba y Martínez (2021).

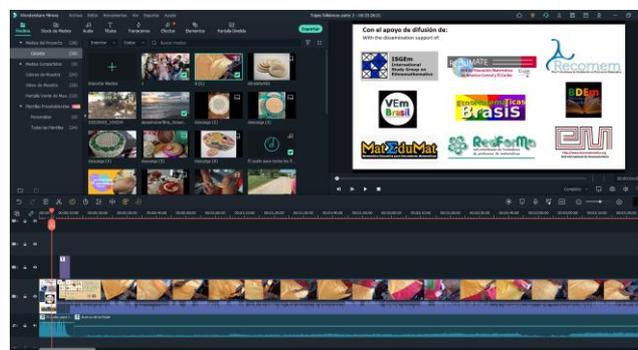
Estos protocolos van guiando el registro audiovisual a través de las categorías que se desarrollan donde cada una de ellas tiene un conjunto de preguntas afines. Por ejemplo, el anterior protocolo tuvo 10 categorías y 68 preguntas. No obstante, el primer trabajo de campo recomendamos sea solo conversacional, sin ningún registro audiovisual, ello para generar un buen clima de confianza para el desarrollo de la investigación.

Saber usar un editor de vídeo

Sin duda hay que formarse en el manejo de un editor de video. Es intuitivo el aprendizaje de estas herramientas digitales. Saber colocar sonidos y música de fondos,

emplear transiciones, efectos, títulos, stickers, etc. ayuda a la presentación del video. Hay que volver atractivo la visualización del video. Cada vez que editamos un video, se incluye una plantilla de las organizaciones o redes que apoyan la difusión de nuestras producciones audiovisuales, estas son: el ISGEM - The International Study Group for Ethnomathematics, Redumate - Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe, RECOMEN - Red colombiana de modelación en educación matemática, BDEM - Biblioteca Digital EtnoMatemáticas, Etnomatemáticas Brasil, VEm Brasil, MATEDUMAT, Redforma - Red Colombiana de Formadores de Profesores de Matemáticas y REDINET- Red Internacional de Etnomatemáticas, la figura 7 muestra un proceso de edición de un video sobre matemáticas en el diseño de trajes folclóricos.

Figura 7. Un proceso de edición de una producción audiovisual usando un editor de videos.



Fuente: Diseño propio.

Usar el editor de videos, como herramienta, en este caso va más allá de cortar, copiar, unir, mezclar, agregar texto, sonido, imágenes, etc., significa en ir pensando que se está diseñando un recurso audiovisual para el presente y el futuro, para la memoria audiovisual matemática del país y que puede ser usado como recurso pedagógico en una clase de matemáticas y se muestre así la diversidad cultural que ella puede contener.



Una investigación pendiente y compleja sería analizar qué tipo de estímulos se generan en los estudiantes cuando se presentan estos vídeos.

El registro fotográfico debe ser amplio, por ejemplo, en un trabajo de campo que hicimos en Muñoz, Pacheco y Paternina (2020), se hicieron cinco trabajos de campo, en cada sesión se tomaron alrededor de 700 fotografías, los audios con la grabadora se hacen en promedio de 15 minutos, al igual los videos con la videocámara, pues videos o audios cortos terminan siendo sociológicamente más fáciles de transcribir y de distribuir entre los integrantes del grupo de semilleros de investigación.

Del canal de Matemáticas del pueblo. People's Math a los textos escritos con hipervínculos y códigos QR: La audiovisualización del papel o de los reportes escritos.

La audiovisualización del papel es clave en estos momentos, no obstante en Educación Matemática, específicamente en las revistas más importantes del mundo y en todas las revistas en general, más los libros que se publican en este campo de investigación, carecen de la audiovisualización del papel como estrategia para la divulgación de resultado de investigación que regularmente son empíricos o que incluyen trabajos de campo y siguen invisibilizando las voces de los principales protagonistas de estas investigaciones, sean estudiantes, profesores, padres de familia, artesanos, etc.

La audiovisualización de los reportes escritos, productos de investigación de campo, despierta nuevos sentidos, puede ser más atractivos, dan frescura e imagen de actualización del reporte escrito, puede ser más incluyente con diversas comunidades de

lectores, se puede relacionar lo escrito por el investigador y lo que sucedió en el trabajo de campo, entre otros aspectos.

Esta audiovisualización del papel o de los reportes escritos, se basa en un gran artículo publicado por (MENESES; GUTIÉRREZ; ÁLVAREZ, 2014). De esta investigación destacamos dos citas, a saber:

Las diversas aplicaciones de la tecnología QR proporcionan resultados exitosos en las empresas. Si bien la industria publicitaria y de marketing viene aprovechándola en los últimos años, en el periodismo se encuentra aún en fase incipiente. Con todo, van surgiendo ejemplos de uso, aunque aún escasos en función de sus posibilidades audiovisuales originales para la prensa.

El hipertexto cambió la interacción con los periódicos digitales; ahora se suman ciertas tecnologías innovadoras, que permiten al lector nuevas experiencias visuales a partir de lo impreso en papel. Son los casos de la realidad aumentada y de los códigos respuesta rápida (QR del inglés quick response). Con los QR la sociedad asiste al surgimiento de una herramienta que comienza a despuntar, con versatilidad y originalidad, en periódicos y revistas de ámbito nacional y extranjero, yendo más allá de su uso en anuncios publicitarios.

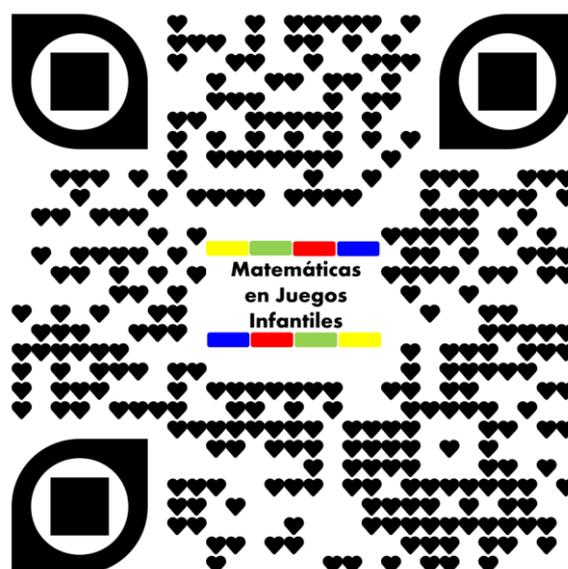
Las anteriores citas son la antesala a nuestra propuesta de la urgente audiovisualización de las investigaciones en el campo de la Educación Matemática y en este caso del Programa Etnomatemáticas: Las producciones audiovisuales en YouTube, pueden ser citadas en producciones escritas como artículos, capítulos de libro, libros, ponencias, etc. Por eso procuramos tener cuidado en su edición. Hoy día nuestro canal de YouTube *Matemáticas del pueblo*.

People's Math cuenta con más de 300



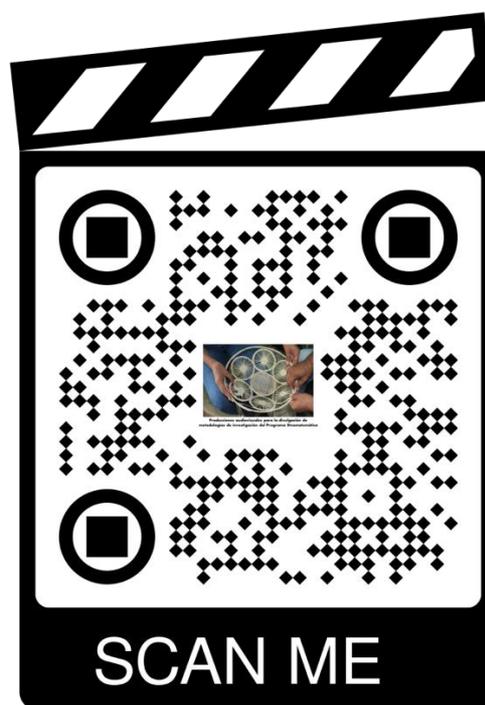
producciones audiovisuales y se empieza a constituir mundialmente como una gran fuente de recursos audiovisuales que muestran la diversidad matemática en diferentes prácticas sociales. Por ejemplo, algunas de esas producciones audiovisuales que venimos desarrollando se pueden encontrar en dos Listas de reproducción de dicho canal bajo los títulos: la primera, *Matemáticas en Juegos infantiles*, conformada por ahora por 19 producciones audiovisuales que muestran 22 juegos tradicionales de la Costa Caribe colombiana, y la segunda Lista de reproducción titulada *Producciones audiovisuales para la divulgación de metodologías de investigación del Programa Etnomatemáticas*, conformada por ahora por 24 producciones audiovisuales, varias subtituladas al inglés para llegar a una mayor audiencia. Ambas listas, más 20 listas que se encuentran en el Canal, son grandes recursos pedagógicos para la Educación Matemática. Estas listas, en su conjunto, muestran nuestras estrategias de cómo investigar en el Programa Etnomatemáticas o de lo que hemos hecho en los últimos 10 años. Ambas listas se podrán ver en los siguientes códigos QR, código QR 1 y código QR 2. Simplemente tome su celular, escanee los siguientes código QR y disfrute esta lectura despertando otros sentidos, otras voces, otros ambientes, otros mundos.

Código QR 1 - Lista de reproducción Matemáticas en Juegos infantiles.



Fuente: diseño propio

Código QR 2. Producciones audiovisuales para la divulgación de metodologías de investigación del Programa Etnomatemática



Fuente: Diseño propio.

Avanzan dos proyectos editoriales, libros,
neuroMATH

mediante este enfoque de audiovisualización de reportes de investigación. La Figura 8, muestra uno de ellos ya publicado, Aroca, Álvarez y Rada (2023), disponible gratuitamente en: https://www.researchgate.net/publication/371306737_Libro_MEDIDAS_CAMPELINAS_EN_EL_ATLANTICO_Y_CORDOBA#fullTextFileContent

La otra imagen de la Figura 8 es el borrador de la portada del segundo proyecto editorial.

La Figura 8 - Dos libros de investigación vinculados al canal de YouTube *Matemáticas del pueblo. People's Math*



Fuente: Diseño propio.

Actualmente estamos aprovechando el banco de producciones audiovisuales que

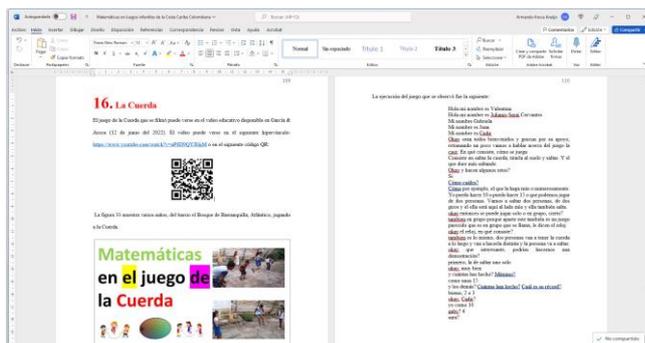
tenemos en nuestro canal de YouTube para conectarlos por medio de hipervínculos o códigos QR con toda la producción escrita que estamos realizando. Es decir, a medida que el lector va leyendo nuestra reciente producción escrita (artículos, capítulos de libro, libros, ponencias, planes de clases, monografías), puede con su celular escanear un código QR o presionar un hipervínculo que lo transportará mental y perceptivamente a la producción audiovisual que se relaciona con lo que va leyendo.

Este es un proceso que estamos consolidando. Con esta estrategia, la persona que lee nuestros reportes de investigación, no se podrá llamar “Lector”, pues además de leer deberá pasar al registro audiovisual si desea tener una mejor experiencia sensorial, se trata ahora de una *lectura audiovisual*. El *lector-audiovisual* tendrá ahora la capacidad de comparar el reporte escrito de investigación, hecho por los investigadores, con lo que sucedió en tiempo real en la entrevista. Esto nos parece un gran acierto porque normalmente cuando leemos reportes escritos de trabajos de campo, lo que leemos son en gran medida las interpretaciones o subjetividades del investigador.

La Figura 9, muestra dos páginas del libro *Matemáticas en juegos infantiles tradicionales de la costa Caribe colombiana*, las páginas 109 y 110, en la página 109 se invita al lector-audiovisual a conocer el juego de la Cuerda que se analiza por escrito. Aquí no solo se están empleando los códigos QR sino también los hipervínculos, simplemente para dar más estrategias de audiovisualización de la lectura.

Figura 9 - Hipervínculo y código QR para comprender perceptivamente lo que se está leyendo





Fuente: Diseño propio.

Esta estrategia de los hipervínculos y de los códigos QR, que seguramente más adelante por desarrollo tecnológico serán reemplazados por otra fuente, nos emociona mucho, porque de esta manera el investigador se expone metodológicamente, porque se integran nuestras interpretaciones, nuestros análisis, nuestras categorías, nuestros resultados escritos con la fuente directa. Ir a la fuente audiovisual le permite al lector desarrollar una mejor lectura, realizar sus propias conclusiones y comprender mejor la comunidad, la práctica y al entrevistado.

Algunas conclusiones sobre el uso del recurso audiovisual.

En una investigación etnomatemática, es preciso utilizar el recurso audiovisual. Para el Semillero de Investigación Diversidad Matemática esta es una prioridad de alta sensibilidad. Hoy día no nos vemos sin emplear el recurso audiovisual, para cualquier reporte escrito. Los recursos audiovisuales son herramientas esenciales para aprender a observar y para construir abstracciones de los contextos en los que desarrollamos nuestras investigaciones. No podemos decir que el recurso audiovisual recrea plenamente la práctica, por fuera se quedan muchas cosas, la rutina, la huella en el tiempo, la acumulación de experiencia, las transformaciones de la práctica, etc. Sabemos que una práctica social

que por ejemplo tenga una experiencia acumulada de 30 años no será posible registrar sus transformaciones en pocos trabajos de campo, pero se puede obtener una visión significativa de ella.

Si se trata de comprender la matemática que opera en una práctica social, consideramos mejor al recurso audiovisual en vez del registro solo escrito producto de la interpretación del investigador. No obstante, también tiene mucha importancia las interpretaciones del investigador, las atracciones y conexiones etnomatemáticas que hace el investigador entre el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático del entrevistado y las matemáticas escolares. Nosotros también tenemos allí como investigadores un papel clave en la divulgación de estos recursos, solo que creemos que el recurso audiovisual puede complementar más naturalmente lo que sucede allí en la práctica. Así, la mejor conclusión que podemos presentarles a ustedes es que son las etnomatemáticas y los etnomatemáticos los llamados a construir la memoria audiovisual matemática de nuestro respectivo país.

No hay otro campo de investigación como el Programa Etnomatemáticas que ofrezca unas mejores condiciones para lograrlo. Simplemente, el Programa Etnomatemáticas implica salir de la clase de matemáticas y es en ese escenario donde está la fuente de la memoria audiovisual matemática. En el momento de salir a un taller, una calle, al parque, a una granja, una finca, al mar, a una playa, etc. es necesario hacer un registro audiovisual, no tiene sentido ir sin estos dispositivos electrónicos y hacer ese registro audiovisual.

Esto se puede hacer a nivel mundial,



nuestro sueño es que comiencen a aparecer estos canales de YouTube, registrando memorias audiovisuales matemáticas regionales y de diversos países, que registren sus respectivas memorias audiovisuales matemáticas regional y que comencemos a comunicarnos mediante un enlace que tiene un canal de YouTube, *Canales*. Con el link Canales los canales de YouTube pueden ponerse en comunidad, así se puede mostrar al mundo un gran banco de memorias audiovisuales matemáticas, desde el Semillero de Investigación Diversidad Matemática estamos dispuestos a hacerlo.

¿Por qué es importante el recurso audiovisual en las investigaciones etnomatemáticas?, queremos proponer esta pregunta en el marco de las conclusiones, porque las respuestas que dieron varios integrantes del Semillero de Investigación Diversidad Matemática, recogen en gran medida las principales conclusiones de este artículo.

Yeidrís y María plantean que, en el análisis de la información, los recursos audiovisuales son importantes para que ningún dato pase desapercibido. Con el vídeo existe la posibilidad de analizar varias veces el material.

Laura Araújo dice que constituye la base de escritura que conformará la investigación en este caso el reporte investigativo

Misael dice que ellos son las principales herramientas de recolección de datos e informaciones y también nos permite utilizarlos en el trabajo y en las presentaciones de las investigaciones sin dejar que hagan parte de la evidencia del trabajo realizado en el trabajo de campo

Carlos plantea que cuando se documenta una entrevista permite de forma divertida y amigable socializar con los actores del proceso investigativo

Efraín dice que en los trabajos etnomatemáticos es importante la naturalidad

de todas las expresiones verbales y no verbales desarrolladas por los participantes en su práctica cultural, muchas de esas expresiones ocurren muy rápidamente y esos recursos nos permiten hacer un análisis más detallado

Kamilo dice que son importantes para la realización de investigaciones en etnomatemáticas pues nos ofrecen una amplia gama de posibilidades para recoger informaciones de alto valor que pueden pasar desapercibidos

María José dice que los recursos audiovisuales permiten una comprensión más clara de las ideas y por medio de ellos se puede ver con más detalles factores, procesos, productos o herramientas que son realizados en el desarrollo de la recolección de los datos

Armando José dice que la utilización de recursos audiovisuales es importante porque con ellos se consigue crear espacios consistentes y amigables para una buena comprensión y creación de relaciones con el campo en que estamos trabajando que pueden permitir hacer conclusiones concretas y detalladas

Laura Marcela dice que ellos no solo ayudan a verificar los datos recolectados también permite que la investigación analice y reconstruya la realidad vivida en aquel momento

Ojalá hallamos motivado a alguien en el mundo para que se una a este movimiento y cree su canal de YouTube para aportar a la memoria audiovisual matemática de su país. Esperamos que nos contactes en nuestras redes sociales. Un abrazo.

BIBLIOGRAFÍA

AROCA ARAUJO, A. Una propuesta metodológica sobre etnomatemática. Revista



U.D.C.A Actualidad y Difusión Científica, v. 11, párrafo 1, 30 de junio de 2008.

AROCA, A. Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemática. *Tecnología, Episteme y Didaxis: TED*, 52, 25 de julio de 2022.

AROCA, A. El concepto de etnografía matemática. (en prensa). Editorial Universidad de los Llanos: Villavicencio: 2023.

ARTEAGA, A. Contribución del registro audiovisual para la reconstrucción de la memoria colectiva y conformación del patrimonio cultura. *Revista estudios culturales*, v. 10, no. 20, p. 151-159. 2017.

BOTO, S. O Romanceiro Ibérico en Brasil: um Património da Língua Portuguesa em Ambiente Digital. *Journal of Digital Media & Interaction*, (3), 7, 161-177. 2020.

COMUNIDADBARATZ. 10 razones por las cuales es importante salvaguardar y preservar el patrimonio audiovisual. Disponible en: <<https://www.comunidadbaratz.com/blog/10-razones-por-las-que-es-importante-salvaguardar-y-preservar-el-patrimonio-audiovisual/>>.

GESCHOW, K.; SPILLER, R. Trauma colectivo y memoria (post)audiovisual en América Latina bajo las siglas XXI/Introducción: Trauma Colectivo y Audiovisual (Post)memoria en América Latina en el siglo 21. *Introducción. Iberoamericano* (2001-), 17, párrafo 65, p. 11–16, 2017.

MENESES, M.; GUTIÉRREZ, J.; ÁLVAREZ, E. Audiovisualización del papel. Usos del código QR para innovar en la industria periodística impresa. *Innovar*,

Edición especial, párrafo 24, p. 67 - 80, 2014.

MUÑOZ, N., PACHECO, E. y PATERNINA, O. El diseño de las máscaras de Galapa: Una opción para el aprendizaje de simetrías en séptimo grado (tesis de pregrado). Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, 2020.

OIT. Guía de sistematización para experiencias de sindicalización y negociación colectiva desarrolladas por organizaciones sindicales. Disponible en: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/genericdocument/wcms_561223.pdf>

OSCAR IVAN PATERNINA-BORJA et al. Simetrías sumergidas en el proceso de elaboración de la máscara de torito de Galapa. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, v. 11, no. 1, pp. 141–157, 15 Aug. 2020.

Sistematización en Procesos de Educación Permanente. [s.l: s.n.]. Disponible en: <https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/veaye/dgea/uf8_permanente_2015_apoyo.pdf>.

RAMÍREZ, E. et al. Serie: Sociología, Educación y Derecho. Documento No 2. [s.l: s.n.]. Disponible en: <https://www.unilibre.edu.co/cartagena/pdf/investigacion/libros/derecho/UNA_EXPERIENCIA_DE_APRENDIZAJE_CON_SEMILLEROS.pdf>.

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
Perspectivas de la Educación Matemática
Sociocultural.

www.revista.etnomatematica.org, 17 De julio
de 2019.

LOZANO, J.; SÁNCHEZ ALARCÓN, YO.
MISCEL SURGANIA-2005. [s.l: s.n.].
Disponibile en:
<<https://ddd.uab.cat/pub/hmic/16964403n3/16964403n3p151.pdf>>.

LAURA VANESSA UTRIA-
VILLANUEVA; RUBÉN DARIO
FELIZZOLA-CHALA; AROCA-ARAUJO,
A. Diseño de estructuras con alambiques en
artesanías de Usiacurí. Revista U.D.C.A
Actualidad y Difusión Científica/Revista
UDCA Actualidad y Difusión Científica, 24,
párrafo 1, 17 de febrero de 2021.

Descripción: Cultura de la memoria y
documentalismo: un viento a diversas
realidades en Nicaragua, después del Triunfo
de la Revolución Popular Sandinista.
Disponibile en:
<<https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RpoUNANM10351>>.

NUEVA, U. et al. Prolegómenos. Derechos y
Valores, v. XX, p. 9–10, 2017.

