

JOSÉ MANUEL ORTIZ
MARÍA TOMÉ-FERNÁNDEZ
(Coordinadores)

TRANSFERENCIAS EDUCATIVAS PARA LA CONVIVENCIA
Y LA PAZ SOCIAL EN CONTEXTOS INTERCULTURALES
(PROYECTO MEL 15. UGR. 24)



CIUDAD AUTÓNOMA
DE
MELILLA



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

TRANSFERENCIAS EDUCATIVAS PARA LA CONVIVENCIA Y LA PAZ SOCIAL EN CONTEXTOS INTERCULTURALES (PROYECTO MEL 15. UGR. 24)

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Cualquier sugerencia o error observado rogamos nos sea comunicado mediante email a comtip@universitas.es

© José Manuel Ortiz
© María Tomé-Fernández

© EDITORIAL UNIVERSITAS, S.L.
C/ Sor Ángela de la Cruz, 43 - 28020 Madrid
Tel. 91 563 36 52
[HTTP://www.universitas.es](http://www.universitas.es)
E-mail: universitas@universitas.es

ISBN: 978-84-7991-663-3
Edición: Julio 2025

Imprime:
Solana e hijos, A.G., S. A. U. San Alfonso, 26 - La Fortuna (Leganés) - Madrid
Impreso en España / Printed in Spain

JOSÉ MANUEL ORTIZ-MARCOS
MARÍA TOMÉ-FERNÁNDEZ
(Coordinadores)

TRANSFERENCIAS EDUCATIVAS PARA LA CONVIVENCIA
Y LA PAZ SOCIAL EN CONTEXTOS INTERCULTURALES
(PROYECTO MEL 15. UGR. 24)



EDITORIAL UNIVERSITAS, S.L.

Índice

Proyecto APLICAMED. Integrando modelos de enseñanza para el desarrollo integral del estudiante a través de la enseñanza comprensiva en el deporte	15
Manifestaciones de la cultura motriz en Educación Física en la etapa de bachillerato	25
European network of football connection: transformación social a través del deporte: el impacto del fútbol femenino en la diversidad cultural	37
Manifestaciones de la cultura motriz en Educación Física en la etapa de educación secundaria obligatoria	49
El juego como herramienta para promover la interculturalidad a través de las clases de Educación Física	61
Manifestaciones de la cultura motriz en Educación Física en la etapa de Educación Primaria	77
Dislexia fonológica en la violencia de género	89
Retos de Género en STEM: un enfoque en comunidades rurales	107
Claves para una educación inclusiva de calidad: la importancia del juego educativo y el conocimiento sobre discapacidad en la formación de futuros docentes	127
El papel del conocimiento docente en tic y discapacidad para impulsar la inclusión educativa: desarrollo y validación de una escala	141
Apoyo familiar como factor protector en víctimas de acoso escolar y ciberbullying	157
Impacto de los medios de comunicación en la perpetuación de los discursos de odio. El rol del docente en la promoción de la competencia intercultural	173
El entrenamiento cognitivo mediante el programa Grador para la inclusión social de personas con discapacidad	189
Las experiencias migratorias femeninas intergeneracionales como base para promover la educación intercultural desde la acción tutorial	205

La inclusión intercultural en educación primaria: recursos, iniciativas y dificultades	219
Las competencias interculturales en la formación del profesorado: ¿meta alcanzada o camino por recorrer? Una revisión de la literatura	229
La Educación Física, un medio para promover la interculturalidad y la convivencia pacífica	247
Educación Musical, multiculturalidad y minorías étnicas en China	261
Mediación intercultural: su importancia en contextos fronterizos	273
Sólidos geométricos de revolución en la panificación tradicional amazigh	287
La dramatización en las clases de Educación Física como herramienta para la resolución pacífica de conflictos. Estudio exploratorio	303
La Educación Física, un medio para promover la interculturalidad y la convivencia pacífica	317
La convivencia en educación a través del enfoque dialéctico intercultural	331
La gamificación, una estrategia para la inclusión y la convivencia en las clases de Educación Física en la Enseñanza Secundaria Obligatoria	343
Perfil plurilingüe e intercultural en futuros maestros de lenguas extranjeras de Melilla	357
Revisión bibliográfica sobre motivación, adherencia y hábitos de vida saludables en deportistas máster de atletismo	373
El entrenamiento cognitivo mediante el programa Gradior para la inclusión social de personas con discapacidad	387
Percepción de la educación inclusiva intercultural del profesorado de música, alumnado y equipos directivos de diferentes instituciones con educación musical	403
Interculturalidad por la paz desde un enfoque urgente de la educación social en los centros penitenciarios	419
La relevancia de los proyectos de desarrollo comunitario en barrios marginales como impulsores de espacios de paz	433
Los videojuegos son una pérdida de tiempo”: demostrando lo contrario desde la educación, análisis de casos	445
El papel clave de la enseñanza al promover la convivencia intercultural pacífica	451
La Educación musical como recurso en la inclusión del alumnado inmigrante	471
El camino hacia la paz social: el estado de la cuestión sobre la interculturalidad en las aulas	481
Sensibilidad intercultural de docentes en zonas de conflicto bélico: el caso de Palestina y la Franja de Gaza	495

La mediación intercultural en cuerpos y fuerzas de seguridad	517
Educación matemática en la era digital: el impacto de la inteligencia artificial en los métodos de enseñanza	531
Habilidades sociales en colectivos vulnerables: diagnóstico y propuesta de intervención musical. La música como herramienta social	549
La música como catalizador de paz en contextos multiculturales, ¿un potencial educativo aprovechado en España?	557
Liderazgo e inteligencia emocional docente	577
Valores profesionales y educación en una sociedad intercultural	593

Sólidos geométricos de revolución en la panificación tradicional amazigh

MOHAMED KARKOUR AFHIM

VERONICA ALBANESE

Universidad de Granada

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, en educación matemática, se ha asentado la tendencia de relacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia con las situaciones y fenómenos de la realidad. Varios enfoques teóricos abogan por proponer al estudiantado la resolución de problemas que sean ligados a su futuro rol de ciudadano crítico y competente.

Algunos de estos enfoques son la educación matemática realista (Freudenthal, 2002) que plantea que los procesos de enseñanza partan de la realidad; la educación matemática crítica (Skovsmose, 2011) que analiza el rol de las matemáticas en la sociedad como instrumento de control y de poder; el Programa Etnomatemática que estudia las prácticas matemáticas culturales para sobrevivir con dignidad en el entorno natural y social (D'Ambrosio, 2006); la educación matemática culturalmente responsable (Mukhopadhyay et al., 2009; Nicol et al., 2013) que implica el respecto de esos procesos y prácticas matemáticas propio de los pueblos en el contexto escolar. En particular en estos últimos dos enfoques, la idea es que las matemáticas se han ido desarrollando por distintos grupos culturales para enfrentarse a los problemas propios de sus prácticas.

El Programa Etnomatemática

El Programa Etnomatemática nace con el propósito de reunir a antropólogos y educadores matemáticos que al principio del siglo pasado empezaron a interesarse por las distintas formas en las que los pueblos originarios realizaban prácticas que a los ojos de los investigadores estaban relacionada con el quehacer matemático. Así, la Etnomatemática (D'Ambrosio, 1985) se propone investigar las diferentes formas de conceptualizar/hacer matemáticas que se desarrollaron en los distintos contextos socioculturales.

En un principio la idea era reconocer ideas y prácticas de los grupos culturales que el investigador consideraba como matemáticas (Barton, 1996), las etno-matemáticas. Pero, luego, el programa evolucionó para abarcar estudios más amplios centrados en las formas en que los contextos culturales y sociales afectan al proceso de generación, organización y comunicación del conocimiento matemático. Este cambio de enfoque del programa se produjo gradualmente. Cuando los investigadores observaron las matemáticas en la práctica, que eran diferentes de lo esperadas, algunos creyeron que se trataba simplemente de una forma diferente de interpretar o aplicar los mismos conceptos matemáticos, pero luego se hizo evidente que a veces las prácticas matemáticas descubiertas difícilmente encajaban en las matemáticas occidentales. Así, las preguntas de los investigadores se movilizaban en torno a cómo surgen, se desarrollan y se comparten en la comunidad estos conocimientos, estas etno-matemáticas: las formas y técnicas (Ticas) de entender y lidiar con (Matema) el entorno natural, social y cultural (Etno) (D'Ambrosio, 2006).

Así, por un lado, tenemos la perspectiva de la etno-matemática, cuyo propósito es *reconocer* las matemáticas en las prácticas culturales. Por otro lado, tenemos la perspectiva etno-matemática, que se refiere a *descubrir* diferentes formas de conocer. Estas dos perspectivas aparecen en la propuesta teórica y/o metodológica de los mismos autores etnomatemáticos, a veces en momentos diferentes de su desarrollo profesional, mientras que otras veces aparecen ambas en la misma propuesta como visiones complementarias (Albanese, 2021).

Algunos ejemplos de ello son: la redefinición de las matemáticas con dos matizaciones distintas, el sistema NUC, que se refiere a las matemáticas académicas/escolares, a veces indicadas como matemáticas occidentales y el sistema QRS, que trata aspectos de la experiencia humana relacionados con la cantidad, la relación y el espacio (Barton, 2008), lo que permite ampliar lo que se puede considerar como matemático; y la propuesta metodológica que distingue y complementa el enfoque etic, en el cual el investigador realiza el análisis de las prácticas observadas desde la lente de su propia cultura, normalmente la académica, y el enfoque emic, en el cual la investigación se basa en las categorías y esquemas internos al grupo estudiado, respetando su forma de entender la realidad (Rosa & Orey, 2012).

Desde la autenticidad a la contextualización culturalmente significativa de tareas matemáticas

Una de las principales implicaciones educativas del Programa Etnomatemática es que permite hacer comparaciones y tender puentes entre diferentes culturas; por tanto, en el entorno educativo formal, permita diseñar tareas que sean situadas en el entorno cultural del estudiantado (Albanese et al., 2017).

Consecuentemente, surge la necesidad de construir un concepto que se refiera a la cercanía ante la realidad de la contextualización de una tarea matemática, cuando el contexto es extra-matemático. El concepto de autenticidad de la contextualización de una tarea matemática nace justamente para responder a dicha necesidad (Palm, 2008). El grado de autenticidad indica cuánto se acerca la contextualización de una tarea a la situación real a la que se refiere. Para determinarla, se deben observar distintos elementos, tales como el evento, la pregunta, el propósito y los datos.

A raíz de esta idea, en el marco de la Etnomatemática, se define entonces la contextualización culturalmente significativa, añadiendo a la idea de autenticidad la cercanía al contexto cultural de donde se propone la tarea. Por lo tanto, una tarea con contextualización culturalmente significativa respeta en su formulación, resolución y expectativa el problema tal y como se presenta en el contexto real de un grupo cultural cercano al estudiantado (Chavarría-Arroyo & Albanese, 2023).

Antecedentes

Muchos autores han investigado las relaciones entre las matemáticas y algunos conocimientos o prácticas culturales con el propósito de diseñar tareas y actividades culturalmente contextualizadas. En la literatura pueden encontrarse evidencias de experiencias de diseño de actividades basadas en el análisis de prácticas, objetos o situaciones culturalmente significativas para la comunidad. A continuación, se mencionan algunas relacionadas con la geometría sólida.

En el marco de un curso de formación docente para maestros indígenas en Costa Rica se han diseñado actividades basadas en el conocimiento matemático cultural considerando, entre otros, la forma de la casa cónica que representa la cosmología indígena (Gavarrete, 2015). En Indonesia, formas de comidas tradicionales de Yogyakarta han sido asociadas a sólidos geométricos simples o compuestos (Priyatna & Utami, 2023), mientras que las formas de otros platos tradicionales Buginese y Makassarese han sido modelizadas a través de funciones que determinan los sólidos de rotación (Busrah & Pathuddin, 2021).

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo será identificar y describir una contextualización culturalmente significativa para unas tareas sobre sólidos geométricos destinadas a alumnado de Educación Secundaria de Melilla.

METODOLOGÍA

La identificación de relaciones entre matemáticas y culturas ha sido abordada en desarrollos teóricos recientes en el seno del Programa Etnomatemática (Parra-Sánchez, 2017). Desde el punto de vista metodológico, varias propuestas de índole etnográfica, participativa y simétrica han sido empleadas por diversos autores.

El proceso de investigación etnomatemática se asocia a la metáfora del trueque de conocimientos que permite el enriquecimiento mutuo a través del valor añadido que aporta una perspectiva diferente a la de la práctica (matemática, pero contextualizada) objeto de observación. El esfuerzo por describir las prácticas del otro en los propios términos exige una reordenación del propio conocimiento (Parra-Sánchez, 2017).

Para que este proceso sea efectivo, los actores involucrados deben ser todos partícipes al mismo nivel, siendo, al mismo tiempo, investigadores e investigados, creando, de esta manera, una relación de simetría entre roles (Meaney et al., 2021).

La técnica empleada es la interrogación mutua (Adam et al., 2010), cuyos principios pueden ser resumidos así: construir un espacio de diálogo simétrico con la comunidad; establecer un diálogo crítico entre la práctica cultural y las matemáticas; utilizar elementos de un sistema de conocimiento para plantear preguntas al otro; reflexionar y explorar concepciones alternativas de hacer matemáticas; deconstruir y reconstruir las matemáticas.

Contexto

La Ciudad Autónoma de Melilla es un enclave español con más de 500 años de historia que se sitúa en la zona norte del Rif marroquí, hecho que le confiere una idiosincrasia única que la distingue del resto de las ciudades que conforman el territorio español. A lo largo de los años, a Melilla han llegado y convivido numerosas poblaciones de distintos orígenes que aportaron a su pluralidad con sus diversas costumbres, creándose gradualmente una sociedad multicultural. Actualmente, más de la mitad de sus habitantes son de origen amazigh.

La población amazigh, tradicionalmente nómada, hoy reside en los distintos distritos de Melilla, así como en las ciudades marroquíes vecinas de Farkhana, Beni Ansar y Nador. El idioma Tamazigh es ágrafo, con lo cual la sabiduría y las técnicas artesana-

les de los antepasados se han ido preservando y transmitiendo durante generaciones de manera oral. Entre estas técnicas se encuentra el bagaje culinario tradicional amazigh, incluyendo lo concerniente a la elaboración de los distintos panes artesanales amazighes, como son la zachnift o la zafdaz.

Para la comunidad amazigh, el pan es un símbolo de nutrición y de vida, y constituye la base de la alimentación tanto en moradas de personas adineradas como en las de personas más humildes. A pesar del origen incierto de la plantación y cosecha de semillas gramíneas por parte de los amazighes para la elaboración de pan y cereales, lo cierto es que actualmente este producto se ha constituido como un elemento indispensable a la hora de servir la mesa en los hogares amazighes.

Estas técnicas de panificación amazigh se mantienen intactas hoy en día, sobre todo en zonas rurales del norte de África, gracias a la preservación de la cultura y tradición. Por lo tanto, una de las labores tradicionales y medio de sustentamiento para varios núcleos familiares siguen siendo las labores de la panadería, ejercida principalmente por mujeres.

Cabe destacar que, a pesar de la industrialización de la agricultura y el desarrollo de la tecnología y maquinaria agrarias, en la mayoría de pueblos amazighes se sigue observando una preferencia por la elaboración artesanal del pan, tal y como se ha venido haciendo durante cientos de años. No es difícil encontrar hornos caseros hechos en adobe denominados Tafkunt a las afueras de las casas amazighes en los pueblos aledaños de Melilla.

Análisis

La interrogación mutua es especialmente útil cuando la práctica analizada es cercana a los investigadores. En este caso, uno de los autores actúa de experto del proceso de panificación tradicional amazigh, debido a su cercanía con la panificación que llevan a cabo las mujeres de su entorno familiar unas tres veces por semana en el patio de su casa de campo.

En el análisis de prácticas artesanales o tradicionales, una opción es organizar la práctica en fases (Albanese et al., 2014). En particular, aquí se identifican las fases que conforman el proceso de panificación tradicional. En cada fase se indican y describen los objetos o utensilios cuyas formas se pueden asociar a la de un sólido geométrico de revolución.

Después, entre los encontrados, se elige un objeto sobre el cual diseñar unas tareas matemáticas. Finalmente, se analizan los elementos de las tareas que influyen en su grado de autenticidad -el evento, el propósito y los datos (Palm, 2008)- para codificar si cada uno de estos elementos es (inspirándose a la propuesta de Maaß, 2010): auténtico (A), cuando es acorde y se presenta en la realidad; realista (R), podría presentarse en la realidad, aunque no hay evidencia de que así es; o no realista (NR), no se relacionan con la realidad (Albanese, 2024).

RESULTADOS

Descripción de fases y objetos

A continuación, se describen las distintas fases que componen el proceso de panificación tradicional amazigh, y se indican a su vez los objetos que intervienen en cada fase y cuya forma se asocia a algún sólido de revolución:

Cosecha: las gavillas de trigo son recolectadas por los agricultores en sacos de tela de lino con forma cilíndrica. Estos sacos tienen capacidad para almacenar trigo suficiente para producir un quintal de harina a partir de trigo blando.

- Secado: gavillas de trigo recolectadas son expuestas al sol en recipientes realizados en mimbre conocidos como capazos, cuya forma es un tronco de cono hueco invertido; o bien simplemente extendiendo las gavillas en sábanas expuestas en una superficie dura en el patio de las casas durante varios días.
- Cernido: una vez secados, los granos de trigo son separados de las espigas mediante dos procesos consecutivos conocidos como trilla y aventado. Estos procesos pueden emplear una vara cilíndrica para apalear las gavillas, pero es bastante ineficaz. A continuación, los granos pasan después por un cedazo de madera con forma de cilindro de unos 50cm de diámetro para separar y limpiar el trigo de pajas y otras partículas. Este trigo puede almacenarse, cuando las cantidades son grandes, en silos de trigo con forma de un cilindro con un cono encima.

Molienda: durante esta etapa se emplea un molino de piedra manual generalmente fabricado en piedra de granito. El molino de piedra, también conocido como amoladora, está constituido principalmente por una piedra superior móvil con aspecto de tronco de cono denominada piedra corredera, y una segunda piedra inferior más pequeña que la anterior, con forma de disco y fija, denominada piedra solera. El espacio entre ambas piedras se conoce como ranura tragadera.

Fermentación: la harina es mezclada con levadura, provocando una reacción química que desprende gases y alcohol y por la cual el pan se expande y adquiere una textura y sabor agradables. Durante este proceso se emplea un bol de cerámica o cristal en forma casquete esférico o semiesfera, para guardar la masa que se deja reposar en un lugar cerrado, generalmente en la cocina, para evitar la incidencia directa de la luz del sol.

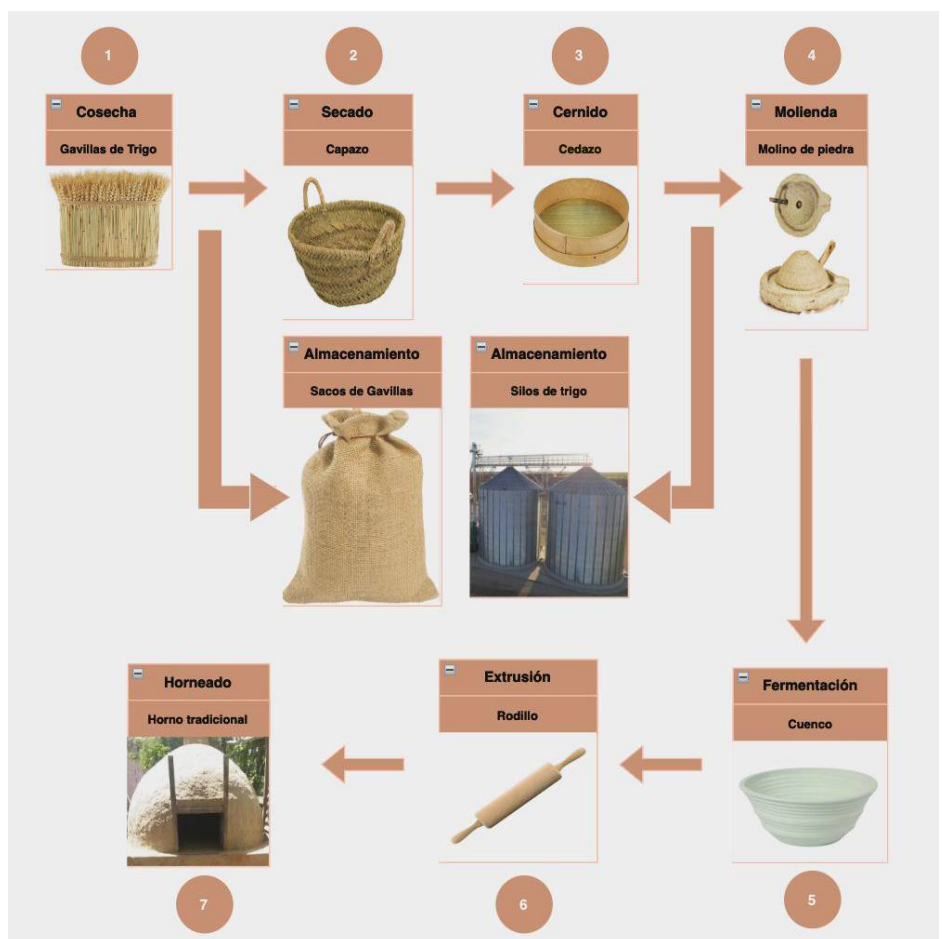
Extrusión: las panaderas le confieren la forma característica al pan tradicional amazigh, una forma redondeada y aplanada que se consigue mediante la aplicación de un rodillo de madera de forma cilíndrica o bien extendiendo la masa ya fermentada directamente con las manos.

Horneado: consiste en aplicar calor a una masa de harina y agua fermentada para que ésta se transforme, se expanda y se convierta en un pan digerible, esponjoso y

crujiente. Para esta fase del proceso, las panaderas construyen en un lugar apartado de la casa o bien en habitáculos especialmente preparados, un horno con de paraboloides hecho con adobe.

A continuación, se presenta una imagen (Figura 1) que recoge de manera esquematizada las fases que conforman el proceso de panificación tradicional amazigh, y se presenta en cada una el utensilio más característico cuya forma se asocia a un sólido de revolución.

FIGURA 1
ETAPAS DEL PROCESO DE PANIFICACIÓN TRADICIONAL AMAZIGH Y SUS UTENSILIOS



Elección

Ahora bien, de entre los objetos descritos con forma de sólido geométrico de revolución, se elige tratar el elemento quizás más representativo del proceso tradicional: el molino de piedra manual o amoladora. Éste está constituido por una pieza superior con forma de tronco de cono invertido denominada piedra corredera y una pieza inferior en forma de cilindro denominada piedra solera, utilizadas durante la fase de molienda, cuyas formas pueden representarse empleando la herramienta digital GeoGebra 3D.

Descripción de las tareas

A continuación, se presentan tres tareas que giran alrededor de la forma de las piezas que componen el molino de piedra.

Tarea 1. Durante la elaboración del pan de manera tradicional, las panaderas amazighes empleaban un molino manual de piedra para moler el trigo. Este molino de piedra, denominado a veces amoladora, está conformado por dos piezas: la piedra corredera, una piedra movable y de gran tamaño con forma de tronco de cono colocada encima, y la piedra solera, colocada debajo de la otra, más pequeña, fija y con forma de cilindro (Figura 2).

FIGURA 2
ELEMENTOS DEL MOLINO DE PIEDRA



Para llevar a cabo la construcción apropiada del molino de piedra, un fabricante necesita las medidas del molino de piedra que más se ajustan a las necesidades del cliente. Para ellos, a partir de las medidas indicada por la cliente, debe realizar los desarrollos planos y la maqueta virtual de los dos sólidos de revolución con el apoyo de la herramienta digital GeoGebra. La cliente panadera indica las siguientes medidas:

La piedra solera, la de abajo en forma de cilindro, deberá tener unos 40 cm de diámetro de base, y una altura de 5 cm.

La piedra corredera, la de arriba en forma de tronco de cono, deberá tener 35 cm de diámetro de base mayor, 15 cm de diámetro de base menor, y una altura de 20 cm.

Cabe aclarar que las medidas que se proponen en esta tarea son realistas, puesto que se han tomado del molino de piedra que se encuentra en la casa de campo de uno de los autores.

Tarea 2. El fabricante de molinos de piedra quiere asegurarse de producir un ejemplar acorde a las indicaciones de su cliente, previamente indicadas en la Tarea 1. Esta vez, se plantea construir una maqueta con otros materiales como papel y cartulina. Se necesita entonces:

Calcular la superficie total de cartulina necesaria para la construcción de la maqueta de cada una de las piedras.

Construir dicha maqueta empleando cartulina para la fabricación tanto de la piedra corredera como de la piedra solera.

Para organizar la entrega del producto final, el fabricante necesita conocer su peso. Considerando que la piedra pesa 2700 kg/m^3 , ¿cuánto pesará cada piedra?

Tarea 3. Una vez realizada la construcción de la maqueta del molino de piedra, el fabricante aún tiene dudas sobre si el producto final será el adecuado. Por ello, quiere averiguar cómo va a quedar el molino en una localización real una vez construido, y así evaluar la adecuación del producto a la realidad. Para llevar a cabo esta tarea, el fabricante empleará la tecnología de realidad aumentada para así poder observar cómo encajaría el producto final en un espacio reducido. Fíjese en un ejemplo de un producto final realizado con realidad aumentada como se muestra en las imágenes a continuación (Figura 3 y 4). Por lo tanto, se pide:

Construir el molino de piedra anterior empleando la realidad aumentada, mostrando diferentes perspectivas de cómo quedaría dicho molino situado en un espacio reducido. Para ello, se deberá hacer uso de la aplicación GeoGebra 3D Calculadora.

Comparar visualmente la maqueta del molino fabricada en la Tarea 2 con la imagen del molino de piedra digital en realidad aumentada, mostrando las discrepancias entre ambos productos si las hubiese y el grado de adecuación del producto final. Tome imágenes en distintas perspectivas que permitan apreciar dichas discrepancias. Finalmente, el docente llevará al aula un molino de piedra real para verificar si el trabajo del estudiantado ha sido acorde a lo que se trata en la realidad.

FIGURA 3

EJEMPLO DE OBJETO REAL, RECONSTRUCCIÓN EN GEOGEBRA 3D Y VISUALIZACIÓN DEL MODELO VIRTUAL EN REALIDAD AUMENTADA CON GEOGEBRA 3D CALCULADORA



TAZA EN LA REALIDAD

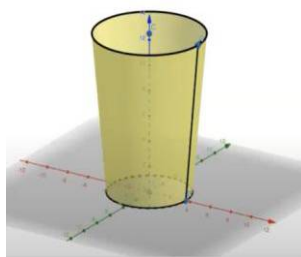


IMAGEN DE UNA TAZA (CUERPO DE REVOLUCIÓN) CREADA CON GEOGEBRA 3D



COMPARACIÓN DE LA TAZA REAL Y LA TAZA ELABORADA CON RA

FIGURA 4

COMPARACIÓN DESDE DIFERENTES PERSPECTIVAS DEL GRADO DE ADECUACIÓN DEL MODELO VIRTUAL A LA REALIDAD



COMPARACIÓN DEL PRODUCTO FINAL VIRTUAL Y REAL. VISTA DE PLANTA



COMPARACIÓN DEL PRODUCTO FINAL VIRTUAL Y REAL. VISTA DE ALZADO

Discusión

El evento que constituye la contextualización de estas tareas se considera realista dado que es posible que en la realidad un fabricante sea encargado de la realización de un molino de piedra, si bien no hemos hablado con ningún fabricante al cual tal trabajo le haya sido encomendado. Asimismo, la contextualización se considera cercana al alumnado melillense dada la amplia presencia de personas de origen amazigh en las aulas y el gran consumo que se realiza en la ciudad de panes amazighes (zachnift y zafdaz), haciendo acto de presencia a través de las cartas en cafeterías y panaderías de Melilla.

El propósito de cada una de las tres tareas es, respectivamente: 1) la construcción de los desarrollos planos y de la maqueta virtual de las piezas que componen el molino de piedra, haciendo uso de las herramientas digitales GeoGebra 2D y 3D; 2) la construcción de una maqueta a escala real de las dos piezas mencionadas empleando materiales manipulativos como la cartulina; 3) la construcción de una imagen tridimensional empleando la tecnología de realidad aumentada para determinar el grado de adecuación de ambas construcciones a las condiciones reales de un molino de piedra auténtico.

Los propósitos de las tres tareas son entonces realistas dado que un fabricante se podría plantear la construcción de planos, maquetas concretas e imágenes tridimensionales para una adecuada fabricación del objeto encomendado. Los datos de las tareas son auténticos puesto que han sido obtenidos a partir de un objeto real al cual los investigadores han tenido acceso directo. Las tareas formuladas se consideran entonces realistas, coherentes y cercanas a la realidad cultural del estudiantado a las que se propondrán. Estos resultados están en línea con aquellos obtenidos en otras investigaciones (Albanese, 2024; Chavarría-Arroyo & Albanese, 2023; Maaß, 2010) en donde se observa una presencia de tareas realistas, pero no auténticas, debido a la necesidad de ajustar los contenidos abordados a las exigencias del currículo.

CONCLUSIONES

El objetivo propuesto en este trabajo era identificar y describir una contextualización culturalmente significativa para unas tareas sobre sólidos geométricos destinadas a estudiantado de Educación Secundaria de Melilla. Este objetivo se ha cumplido porque se ha logrado identificar un contexto, en este caso la panificación tradicional amazigh que, además de ser cercano al estudiantado melillense, también se postula como uno de los procesos más importantes para el sustento, la nutrición y la vida del pueblo amazigh. Ello ha permitido la elaboración de tareas sobre sólidos geométricos de revolución contextualizadas en el ámbito de la panificación tradicional amazigh, que han resultado ser realistas.

Este trabajo presenta ciertas limitaciones debido a que no se han llevado a cabo entrevistas a panaderas amazighes que continúan elaborando el pan de manera tradicional para conocer sus puntos de vista acerca de la utilización de sólidos de revolución que se encuentran presentes en su labor diaria. Tampoco se ha tenido acceso a fabricantes de objetos empleados en el proceso de panificación.

Como propuesta de futuras líneas de trabajo, cabría destacar ampliar el número de tareas elaboradas para incluir también otros objetos con forma de sólidos de revolución, eventualmente dejando la elección al propio alumnado. Otras curvas que generan otros sólidos de revolución pueden ser trabajadas en otras tareas al escoger cualquiera de los objetos que intervienen en la panificación. Una propuesta de inves-

tigación sería el estudio de la construcción digital del horno de adobe con forma de paraboloide.

Asimismo, faltaría llevar al aula estas tareas y analizar la acogida por parte del alumnado de esta contextualización en términos de rendimiento y motivación.

REFERENCIAS

- Adam, A., Alangui, W. V., & Barton, B. (2010). Lights and Questions: Using Mutual Interrogation. *For the Learning of Mathematics*, 30(3), 10–16. <https://doi.org/10.2307/41319532>
- Albanese, V. (2021). Bundles of ethnomathematical expertise residing with handicrafts, occupations, and other activities across cultures. In M. Danesi (Ed.), *Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 1–34). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44982-7_2-1
- Albanese, V. (2024). Un perspectiva etnomatemática de la contextualización de problemas matemáticos. In N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent, & C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 97–104). SEIEM.
- Albanese, V., Adamuz-Povedano, N., & Bracho-López, R. (2017). The Evolution of Ethnomathematics: Two Theoretical Views and Two Approaches to Education. In M. Rosa, L. Shirley, M. E. Gavarrete, & W. V. Alangui (Eds.), *Ethnomathematics and its Diverse Approaches for Mathematics Education* (pp. 307–328). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59220-6>
- Albanese, V., Oliveras, M. L., & Perales, F. J. (2014). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: aplicación de un modelo metodológico elaborado. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 1–20. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a01>
- Barton, B. (1996). Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1), 201–233.
- Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Springer.
- Busrah, Z., & Pathuddin, H. (2021). Ethnomathematics: Modelling the volume of solid of revolution at Buginese and Makassarese traditional foods. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 6(4), 331–351. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i4.15050>
- Chavarría-Arroyo, G., & Albanese, V. (2023). Problemas matemáticos elaborados por docentes: un análisis desde la contextualización culturalmente significativa. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 731–753. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a17>
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.

- D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics: Link between traditions and modernity*. Sense Publishers.
- Freudenthal, H. (2002). *Revising Mathematics Education: China Lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Gavarrete, M. E. (2015). The challenges of mathematics education for Indigenous teacher training. *Intercultural Education*, 26(4), 326–337. <https://doi.org/10.1080/14675986.2015.1073878>
- Maaß, K. (2010). Classification Scheme for Modelling Tasks. *Journal Fur Mathematik-Didaktik*, 31(2), 285–311. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0010-2>
- Meaney, T., Trinick, T., & Allen, P. (2021). Ethnomathematics in Education: The Need for Cultural Symmetry. In M. Danesi (Ed.), *Handbook of Cognitive Mathematics* (p. xxx). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44982-7_4-1
- Mukhopadhyay, S., Powell, A., & Frankenstein, M. (2009). An ethnomathematical perspective on culturally responsive mathematics education. In B. Greer, S. Mukhopadhyay, A. Powell, & S. Nelson-Barber (Eds.), *Culturally responsive mathematics education* (pp. 65–84). Routledge.
- Nicol, C., Archibald, J. ann, & Baker, J. (2013). Designing a model of culturally responsive mathematics education: Place, relationships and storywork. *Mathematics Education Research Journal*, 25(1), 73–89. <https://doi.org/10.1007/s13394-012-0062-3>
- Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 37–58. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9083-3>
- Parra-Sánchez, A. (2017). Ethnomathematical Barriers. In H. Straehler-Pohl, N. Bohlmaier, & A. Pais (Eds.), *The Disorder of Mathematics Education* (pp. 89–106). Springer.
- Priyatna, S., & Utami, N. W. (2023). Ethnomathematics-based student worksheets: Yogyakarta traditional foods as a means to learn solid geometry. *Instructional Media for Mathematics*, 1(1), 19–29.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2012). The field of research in ethnomodeling: emic, ethical and dialectical approaches. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865–879.
- Skovsmose, O. (2011). *An invitation to critical mathematics education*. Sense Publishers.