

Una experiencia en la formación de profesores sobre concepciones desde una perspectiva etnomatemática

Veronica Albanese, Francisco Javier Perales

Fecha de recepción: 2016-02-15
 Fecha de aceptación: 2016-12-28

<p>Resumen</p>	<p>El Programa de Etnomatemática aborda las matemáticas desde una perspectiva epistemológica muy distinta de la tradición positivista. En este documento nos proponemos describir un taller desarrollado bajo esta perspectiva etnomatemática para profesores en formación. El taller se diseña partiendo de la definición de unas dimensiones (práctica, social y cultural) que moldean la visión de las matemáticas desde la Etnomatemática con el objetivo de hacer reflexionar a los participantes sobre sus concepciones respecto a la naturaleza del conocimiento matemático. Palabras clave: etnomatemática, formación de profesores, concepciones, perspectiva sociocultural</p>
<p>Abstract</p>	<p>The Ethnomathematical program approaches mathematics from a very different epistemological perspective than the positivist tradition. In this paper we propose to describe a workshop developed under this Ethnomathematical perspective for teacher education. The design of the workshop is based on the definition of some dimensions (practical, social and cultural) that shape the vision of mathematics from Ethnomathematics and aims to make the participants reflect about their conceptions on the nature of the mathematical knowledge. Keywords: ethnomathematics, teacher education, belief, sociocultural perspective</p>
<p>Resumo</p>	<p>O Programa de Etnomatemática aborda a matemática a partir de uma perspectiva epistemológica muito diferente da tradição positivista. Neste artigo nos propomos a descrever uma oficina para professores em formação desenvolvida nessa perspectiva etnomatemática. A oficina desenvolve-se partindo da definição de uma das dimensões (prática, social e cultural) que moldam a visão da matemática na Etnomatemática com o objetivo de levar os participantes a refletir sobre suas concepções a respeito da natureza do conhecimento matemático. Palavras-chave: etnomatemática, formação de professores, concepções, perspectiva sociocultural.</p>

1. Planteamiento

La Etnomatemática nace a raíz de los estudios antropológicos sobre las diferentes formas de hacer matemáticas de algunos pueblos indígenas y, en general,

se propone investigar las prácticas de los grupos culturales (D'Ambrosio, 1985; Barton, 1996). Posteriormente, evoluciona al tratar de confrontar los diferentes quehaceres matemáticos, ampliando su concepción del conocimiento matemático para incluir las maneras en que se genera, organiza y comparte el mismo dentro de los diversos grupos culturales. Esta nueva perspectiva se alimenta de las contribuciones de diversas disciplinas que comparten una postura relativista del conocimiento (Oliveras y Albanese, 2012).

1.1. Antecedentes

Por las razones mencionadas, algunos investigadores han empleado la perspectiva etnomatemática en cursos, seminarios y talleres con el fin de concienciar a los docentes, principalmente en formación, sobre el hecho de que las matemáticas son un producto social y cultural, y de esta forma hacer reflexionar los participantes sobre sus concepciones. Indicamos algunos antecedentes como ejemplo:

En España, en la tesis doctoral de Oliveras (1996) se presentan las matemáticas implícitas en varias artesanías andaluzas para trabajar con futuros profesores la toma de conciencia sobre sus creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas.

En Mozambique, Gerdes (1998) se propone concienciar sobre las bases sociales y culturales del conocimiento matemático fomentando en la formación docente el reconocimiento de las raíces de las matemáticas en las distintas culturas.

En Costa Rica, Gavarrete (2012) promueve una visión relativista de las matemáticas en la formación de maestros indígenas, incluyendo actividades cotidianas de esos pueblos originarios como herramienta de educación.

1.2. Objetivo y relevancia

En nuestro caso también decidimos desarrollar un taller para profesores en formación -y algunos en activo- de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), con el objetivo de generar reflexión sobre sus concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas.

La identificación previa de unas dimensiones, que caracterizan la visión de las matemáticas desde la perspectiva etnomatemática, nos permitió realizar ciertas observaciones sobre las aportaciones que el taller ofrecía para la reflexión acerca de las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas de los participantes.

La elección de realizar el taller en Argentina se debe a las siguientes razones: 1) el taller se propone la (re)construcción de una modelización que recurre al concepto matemático de grafo para elaborar una artesanía argentina, y 2) las directrices legislativas vigentes en el momento del desarrollo del taller promueven principios que la Etnomatemática comparte. Algunas consideraciones a propósito de la proximidad de la legislación a los principios de la Etnomatemática están ampliamente recogidas en otra publicación (Albanese, Santillán y Oliveras, 2014). En particular destacamos: la integración del saber universal con los saberes rurales locales; la construcción del conocimiento de los estudiantes recorriendo el proceso de construcción del mismo en el ámbito científico; y el aprovechamiento de recursos y situaciones del entorno para introducir los conceptos escolares.

2. Dimensiones de la Etnomatemática e implicaciones educativas

Tal y como acabamos de mencionar, nuestro propósito inicial fue identificar los aspectos de la visión sobre la naturaleza de las matemáticas que se promueven

dentro del programa de Etnomatemática y así diseñar un taller basado en estos aspectos. Para ello definimos y describimos unas dimensiones de la Etnomatemática que forjan una visión constructivista y relativista del conocimiento matemático.

Entonces revisamos los aportes de aquellos investigadores etnomatemáticos que expresaron sus opiniones, desde esta perspectiva de investigación, sobre *qué se considera por matemáticas*, poniendo de manifiesto visiones con matices distintos que nosotros sistematizamos definiendo las dimensiones que aquí proponemos. Asimismo destacamos las implicaciones de cada dimensión en la educación, centrándonos concretamente en la formación docente. Veámoslas.

2.1 Dimensión práctica

D'Ambrosio (2008) define la Etnomatemática como el estudio de las técnicas (Ticas) de entender, explicar (Matema) el entorno (Etno), apuntando al conocimiento, en particular matemático, como una herramienta para la comprensión y el manejo de la realidad. Las matemáticas resultan ser una manera de conocer el entorno para desempeñar las actividades diarias, tomar decisiones y modificar lo que tenemos alrededor, permitiendo controlarlo.

En esta dimensión práctica se insertan elementos de las dimensiones conceptuales y cognitivas que define D'Ambrosio (2008) porque confluyen las ideas de matemáticas como instrumento para representar y moldear la realidad junto con las ideas de matemáticas como herramienta para organizar las experiencias.

En el contexto educativo, asumir la dimensión práctica implica profundizar la relación entre las matemáticas y la realidad, valorar su origen en las prácticas diarias, y fomentar su utilización en la manipulación del entorno, favoreciendo así experiencias significativas que ajusten contenidos y patrones de instrucción a los intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes (Shirley, 2001).

2.2 Dimensión social

Barton (2012) entiende las matemáticas como sistemas de significados para dar sentido a cantidad, relaciones y espacio. Estos sistemas se construyen y comparten dentro de comunidades que tienen una misma visión de la realidad y por consiguiente consensuan códigos comunes para comunicarse (Albanese y Perales, 2014). Se insiste por tanto en la importancia del lenguaje para la comunicación. Knijnik (2012) coincide con Barton (2012) y toma la teoría de los juegos del lenguaje de Wittgenstein como fundamento de esta visión de las matemáticas como sistemas, proponiendo que el estudio de los mismos se centre en su funcionamiento y su uso.

En esta dimensión social se insertan algunos matices de la dimensión política de D'Ambrosio (2008; 2012), dado que la comunicación y el consenso involucran mecanismos de poder.

En el contexto educativo esto se refleja en la necesidad de promover los principios del constructivismo social, es decir, fomentar una metodología que permita la construcción del conocimiento con el trabajo en pequeños grupos que consiente compartir experiencias y llegar a un acuerdo sobre la interpretación compartida de las mismas (Oliveras, 1996).

2.3 Dimensión cultural

La Etnomatemática considera que las matemáticas y las distintas culturas están profundamente relacionadas. Si el locus de las matemáticas se sitúa en la mente

colectiva de la humanidad, esto significa que el origen de las matemáticas se encuentra en la cultura, visto como el cuerpo de pensamientos y conducta del hombre (White, citado en Gavarrete, 2012).

El aspecto clave de esta postura es la existencia de diferentes matemáticas. Estas diferencias están ligadas precisamente a las culturas en donde se construyen. Epistemológicamente se avala un relativismo que permite la coexistencia (temporal) de diversas matemáticas. D'Ambrosio (2008) considera prevalentemente una visión histórica, en donde admite una evolución de las matemáticas ligada a la evolución de las culturas en el tiempo; sin embargo, Barton (2012) insiste en la necesidad de una posición filosófica que asuma la existencia *contemporáneamente* de diferentes matemáticas, y que estas no estén subordinadas (ni temporalmente ni por valor) unas a las otras.

En esta dimensión cultural se inserta la dimensión epistemológica e histórica de D'Ambrosio (2008), considerando los matices del párrafo anterior.

Respecto al contexto educativo esta dimensión se puede trabajar a través de propuestas que incluyan las matemáticas de grupos culturales que manifiestan diferentes concepciones y pensamientos sobre las nociones matemáticas respecto a las que se suelen considerar en las escuelas (Shirley, 2001). Así por tanto se propondría la indagación en algún elemento del bagaje cultural cercano al entorno de los estudiantes, promoviendo el desarrollo de ideas matemáticas a partir de ello (Bishop, 1999; Gavarrete, 2012; Oliveras, 1996).

En la Figura 1 recogemos las relaciones entre las dimensiones que definimos y las propuestas por D'Ambrosio (2008).

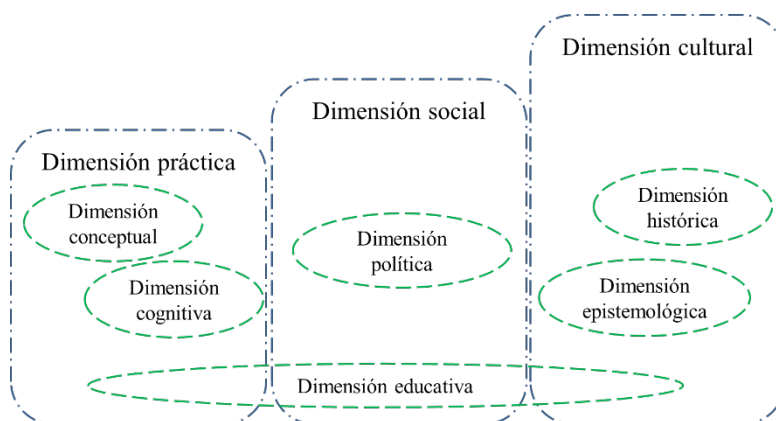


Figura 1. Esquema de relaciones entre las dimensiones de la Etnomatemática de D'Ambrosio (2008), y las dimensiones sobre la naturaleza de las matemáticas desde la Etnomatemática que consideramos en este trabajo.

Fuente: Albanese (2014).

3. Descripción del taller

El taller que diseñamos sigue una línea iniciada por Oliveras (1996) en su trabajo doctoral y profundizada por Gavarrete (2012) y Oliveras y Gavarrete (2012), línea que pretende desarrollar trabajos de indagación sobre signos culturales por parte de los docentes en formación. Un signo cultural es un rasgo o elemento, tangible o intangible (material o inmaterial), de una cultura o microcultura determinada que involucre algún pensamiento matemático; su estudio sirve para después elaborar tareas y realizar

actividades centradas en las matemáticas implícitas en la fabricación –si es tangible– o práctica del signo –si es intangible–.

El signo cultural alrededor del cual diseñamos nuestro taller es una artesanía de trenzado de la región de Salta (Argentina). Ya se ha indagado el potencial matemático de este signo en algunas investigaciones anteriores (Oliveras y Albanese, 2012; Albanese, Oliveras y Perales, 2014). El trabajo de campo etnográfico y la interpretación de los datos proporcionaron una modelización matemática del trenzado que creemos presenta grandes posibilidades para un entorno educativo (Albanese, Oliveras y Perales, 2012). El taller surge de la idea de recrear en el aula cómo puede haberse gestado esta modelización que los artesanos manejan, primero dejando que cada participante construya su propia manera de pensar la acción de trenzar, y después compartiendo con los otros participantes para llegar a un acuerdo hacia una misma forma de pensar esa práctica.

El taller se inserta en un curso para profesores en formación. El diseño se puso a prueba y se validó previamente en una experiencia piloto, realizada en un curso de Etnomatemática del Máster en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada (España). Finalmente se lleva a cabo como una sesión de un curso optativo de *Taller de Modelización y Producción Matemática* de la carrera de Profesorado en Matemáticas de la Universidad de Buenos Aires. Participan un grupo de 14 personas, compuesto por los 12 estudiantes del curso y las dos profesoras del mismo. En la primera parte de la sesión participan también otros 3 profesores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales que no concluyeron el taller por incompatibilidad de horarios con sus compromisos académicos.

En dicho taller se plantea una metodología de indagación porque se pide a los participantes que investiguen la práctica de trenzar y construyan una representación de la elaboración de un trenzado simple, para después consensuarla en pequeños grupos. La innovación que proponemos se sitúa tanto en la metodología, que se basa en la experiencia directa de realización de las trenzas, además del trabajo en pequeños grupos, como también en el contenido que focaliza la atención hacia tareas concretas. La construcción de fichas de trabajo y la utilización de material manipulativo están inspiradas en el trabajo de Gavarrete (2012).

El taller se organiza en tres momentos, cada uno centrado en una o más fichas (Tabla 1): (A) presentación de la Etnomatemática a través de una puesta en común donde los participantes comentan la lectura de fragmentos seleccionados de varios autores (Barton, 1996; Bishop, 1999; D'Ambrosio, 2008; Gerdes, 1996); (B) realización y representación de trenzas; y (C) puesta en común final en la que los participantes expresan sus comentarios sobre el trabajo realizado y sus implicaciones sobre la naturaleza de las matemáticas, respondiendo a cinco preguntas abiertas que denominamos cuestionario final.

El momento central (B), focalizado en la actividad artesanal, se compone de cuatro fases. Cada una de las fases se caracteriza por una interacción distinta entre los participantes: en la primera fase se trabaja de forma individual, en la segunda los participantes trabajan en pequeños grupos y en la tercera y cuarta los grupos interaccionan para la puesta en común de los resultados de cada grupo y para reconocer los patrones, respectivamente (Tabla 1). Estas fases son descritas a continuación.

<p>A. Reflexión introductoria: interacción entre todos los participantes.</p> <p>B. Actividad práctico-creativa:</p> <p>Fase 1. Descripción de la realización del trenzado: individual.</p> <p>Fase 2. Representación creativa consensuada: en pequeños grupos.</p> <p>Fase 3. Confrontación de las representaciones y de la modelización artesanal: interacción entre los grupos.</p> <p>Fase 4. Reconocimiento patrones trenzas de 8 para inventar trenzas de 16: interacción entre todos.</p> <p>C. Reflexión conclusiva: interacción entre todos los participantes.</p>
--

Tabla 1. Desarrollo de la actividad con las interacciones.

Fase 1: se proporciona a los participantes las herramientas necesarias para la realización de un trenzado simple (Albanese, Oliveras y Perales, 2012): unas cuerdas y un aparato de madera cuya forma se muestra en la Figura 2. Entonces se les solicita que, individualmente, describan el proceso; primero de manera gráfica-icónica y después con palabras (Hoja 1 de la Figura 2). La idea es que el trenzado se forma por el intercambio de las posiciones de los hilos que se fijan en las ranuras del aparato.

Fase 2: los participantes realizan una representación creativa dirigida hacia la construcción de una modelización (Hoja 2 de la Figura 2), es decir, a partir de la descripción individual realizada anteriormente, los participantes llegan a un consenso dentro del grupo sobre una representación icónica y después simbólica que sintetice y describa el proceso de trenzado; para ello reflexionan críticamente sobre las ventajas y limitaciones de las decisiones tomadas en la utilización de las notaciones. Aquí se trata de representar el movimiento de los hilos que se intercambian de posiciones.

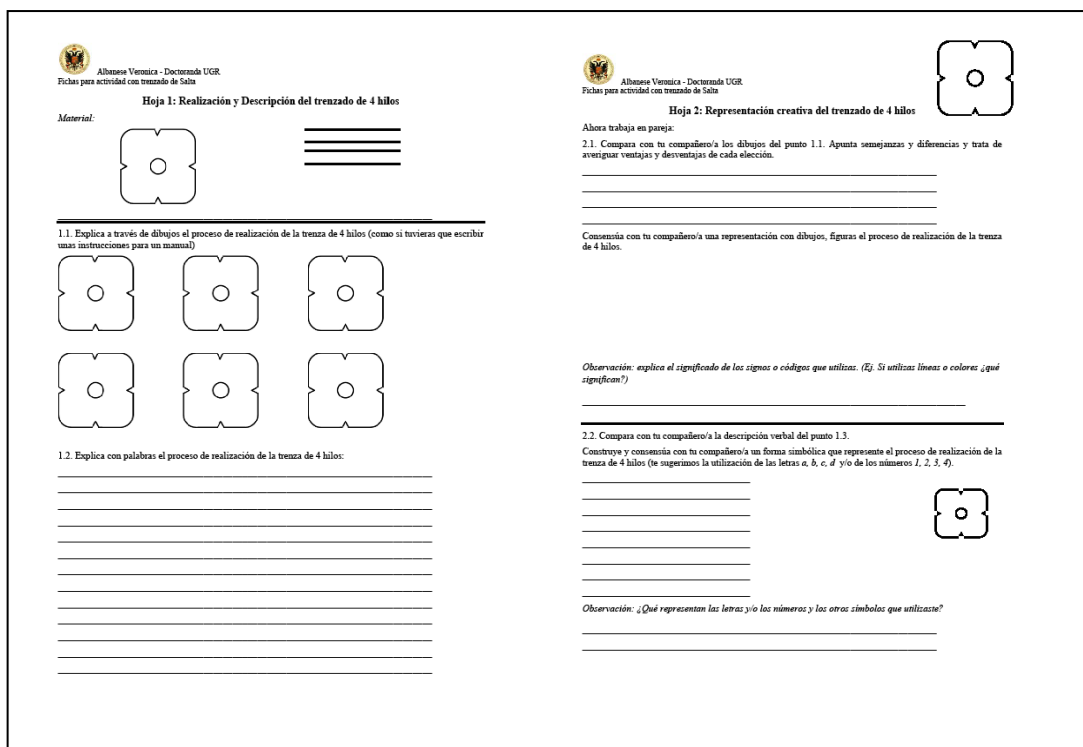


Figura 2. Las Hojas 1 (izquierda) y 2 (derecha) diseñadas para el momento (B) del taller.

Fuente: Albanese (2014).

Fase 3: en la puesta en común de las representaciones consensuadas se promueve una nueva reflexión sobre las decisiones tomadas por cada grupo. Finalmente se presenta la modelización artesanal del trenzado de cuatro hilos que involucra el concepto matemático de grafo. Si se representan las posiciones como vértices y los movimientos con flechas que constituyen las aristas se forma un grafo compuesto por circuitos de dos vértices cada uno (Figura 3).

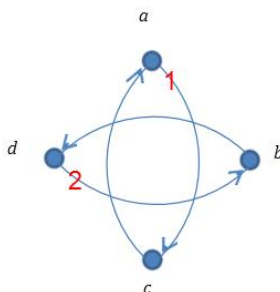


Figura 3. El grafo que modeliza la trenza que maneja en las fases 1, 2 y 3.

Fuente: XXXX (2012).

Fase 4: se propone a los participantes la modelización artesanal de tres trenzas de ocho hilos como se describe en Albanese (2015): el reconocimiento de patrones en los grafos que las representan les permite después inventar grafos de trenzas de 16 hilos.

Cabe destacar que en las Fases 1 y 4 se hace hincapié en la dimensión práctica de las matemáticas como herramientas para entender la realidad y organizar la experiencia; en la Fase 2 se pone énfasis en la dimensión social de consensuar y compartir las producciones matemáticas dentro de la comunidad; mientras en la fase 3 se insiste en la dimensión cultural, en las diferentes formas de pensar matemáticamente y se reconoce a la cultura artesanal como una cultura creadora de conocimiento.

4. Las reflexiones de algunos participantes

Los comentarios de los participantes que grabamos y transcribimos en el momento inicial (A) y final (C), junto a las respuestas al cuestionario final, compuesto por cinco preguntas abiertas (Albanese, Perales y Oliveras, 2016), nos proporcionan evidencias de la reflexión sobre las concepciones de muchos participantes, que plantean dudas con respecto a lo que ellos mismos han considerado matemáticas hasta ese momento, y reflexionan sobre el pensar y hacer matemáticas en contextos como el del taller propuesto.

Algunas de las preguntas del cuestionario fueron:

1. ¿Qué pensamiento matemático has puesto en juego al realizar, representar e inventar trenzas?

2. ¿Qué implicaciones sobre la naturaleza de las matemáticas conlleva esta actividad?

Destacamos aquí las reflexiones de tres de los participantes, elegidos entre los estudiantes del curso, es decir, profesores en formación que seleccionamos por la

riqueza de su proceso de reflexión. Marcaremos en *itálica* las expresiones literales de los participantes.

Participante 1). En la puesta en común inicial este participante reconoce que para él la propuesta de la Etnomatemática es novedosa, pero al mismo tiempo se muestra interesado en pensar, ver y valorar las ideas que pueden surgir en distintos grupos culturales (dimensión cultural). En la puesta en común final destaca la relevancia que un problema adquiere con respecto a los factores culturales y reconoce que es el individuo quien busca sistemas de generalización para controlar la realidad y comunicarse sobre ella. En estas declaraciones reconocemos elementos de las tres dimensiones, además bien relacionadas entre ellas, ya que: el individuo recurre al pensamiento matemático para controlar la realidad (dimensión práctica), busca una forma común a su comunidad para comunicarse (dimensión social), y se admite que estas formas de pensar puedan ser distintas (dimensión cultural). Respondiendo al cuestionario este participante reflexiona acerca de que las matemáticas parecen *ser algo intrínseco a la actividad humana* y que el hombre tiende a ver reglas y utilizar patrones para manejar la realidad. Destacamos así una percepción de la dimensión social y práctica. Después observa que se puede llegar a un resultado de formas muy distintas y valora haber considerado puntos de vista distintos del propio. Apreciamos aquí un reconocimiento de la dimensión cultural.

Participante 2). En la puesta en común inicial esta participante manifiesta su interés por la visión de unas matemáticas que sean instrumento de reflexión sobre la realidad, para responder al *para qué me sirven* las matemáticas. Después matiza la búsqueda de una dimensión práctica. En la puesta en común final comenta su inquietud hacia que las matemáticas son *algo más que hacer cuentas* y respondiendo al cuestionario reflexiona acerca de que las matemáticas son una *forma estructurada de trabajar* y una *ciencia socialmente construida*, e insiste en su utilización en actividades cotidianas y para resolver situaciones concretas, *cada uno a su manera*. Identificamos estas observaciones, respectivamente, en la dimensión social por la construcción social de esa ciencia, práctica, por el empleo de la misma para entender y controlar la realidad y finalmente cultural, ya que hay distintas maneras de hacer matemática.

Participante 3). En la puesta en común inicial esta participante enfatiza la implicación sobre la forma de enseñar en algunas facultades, lo que permite identificar la toma de conciencia acerca de que las necesidades matemáticas de otros gremios son diversas -por ejemplo la de los médicos y de los psicólogos- (dimensión cultural). En la puesta en común final sugiere un replanteamiento de *qué son las matemáticas*, y manifiesta inquietud sobre qué autoridad tendría que decir qué es y qué no es matemático, destacando la insuficiencia de la institución escolar-académica en esta tarea. En las respuestas al cuestionario insiste en que las matemáticas están involucradas en muchas actividades cotidianas, si bien la escuela no lo reconoce ni lo considera a la hora de enseñar (dimensión práctica).

En los tres casos, en medida diferente, los participantes aprecian las novedades que para ellos supone acercarse a la Etnomatemática y manifiestan el cuestionamiento que ellos mismos realizan a sus concepciones.

Cuando responden al cuestionario hacen afirmaciones sobre las matemáticas que nos dejan evidencias de la reflexión, a diferentes niveles, acerca de las dimensiones descritas anteriormente.

5. Reflexiones finales

Como se vislumbra de los casos descritos, consideramos que el taller que llevamos a cabo favorece efectivamente una reflexión acerca de las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas de los participantes, tal como nos habíamos propuesto.

Cabe destacar que las dimensiones práctica, social, cultural, definidas desde la perspectiva etnomatemática, se mostraron como herramientas muy útiles tanto en el diseño del taller como en la interpretación de las evidencias sobre las concepciones de los participantes.

La experiencia con el trenzado en donde se les plantea la construcción de una representación que proporcione las indicaciones de cómo elaborar una trenza hace vivenciar a los participantes el hecho de que el conocimiento matemático sirve para organizarse y manejar la realidad (dimensión práctica); la necesidad de consensuar la modelización para poder comunicarse les hizo vivenciar la dimensión social de compartir un lenguaje común; y el confronto con los compañeros y con la solución del gremio artesanal les enseña que existen diversos puntos de vista que dependen de distintas formas de pensar matemáticamente (dimensión cultural).

En la puesta en común inicial las observaciones de los participantes se dirigen hacia inquietudes bastante vagas sobre el valor social de las matemáticas y el cuestionamiento de su universalidad, mientras en las respuestas al cuestionario parecen haber focalizado su atención en las implicaciones de las dimensiones sobre la naturaleza de las matemáticas. Merece la pena aclarar que en ningún momento se hizo una referencia explícita a las dimensiones durante el taller, a pesar de ello casi todas las reflexiones están relacionadas con aquellas.

Observamos que la idea de comenzar desde una práctica manual concreta ha llamado mucho la atención de los participantes, que se han cuestionado de dónde vienen las matemáticas, en qué consisten y cómo considerar las diversas matemáticas que surgen en distintos contextos y grupos culturales.

Ponemos de manifiesto la buena acogida que ha recibido esta propuesta de taller entre los participantes. Creemos que esto se debe en buena parte a la afinidad, en metodología y contenido, que nuestra propuesta presenta con el curso en donde se inserta. De hecho, los estudiantes ya se enfrentaban a temas de matemáticas presentes en la naturaleza, la sociedad o en las mismas matemáticas, y se hacían sus propias preguntas que intentaban responder con pequeñas investigaciones. Este clima abierto hacia el planteamiento de cuestiones sin preguntas -ni respuestas-prefijadas ha sido tierra fértil para nosotros.

Bibliografía

- Albanese, V. (2015). *Aprender Grafos Haciendo Trenzas*. Una Innovación Educativa en Combinatoria. Granada: La Autora.
- Albanese, V., (2014). *Etnomatemáticas en artesanías de trenzado y concepciones sobre las Matemáticas en la formación docente*. Tesis Doctoral (Doctorado en Educación). Granada: Universidad de Granada.

- Albanese, V., Oliveras, M. L., & Perales, F. J. (2012). Modelización matemática del trenzado artesanal. *Epsilon*, 29(81), 53-62. Recuperado de <http://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/regalo81.pdf>
- Albanese, V., Oliveras, M. L., & Perales, F. J. (2014). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: Aplicación de un Modelo Metodológico elaborado. *Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 1-20. doi: 10.1590/1980-4415v28n48a01
- Albanese, V., Perales, F. J., y Oliveras, M. L. (2016). Matemática y lenguaje: concepciones de los profesores sobre las matemáticas, una mirada desde la etnomatemática. *Perfiles educativos*, 38(152), 31-50.
- Albanese, V., & Perales, F. J. (2014). Pensar Matemáticamente: Una Visión Etnomatemática de la Práctica Artesanal Soguera. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 17(3), 261-288.
- Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220.
- Barton, B. (1996). Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1), 201-233. doi: 10.1007/BF00143932
- Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Melbourne: Springer.
- Barton, B. (2012). Ethnomathematics and Philosophy. In H. Forgasz & F D. Rivera (Eds.), *Towards Equity in Mathematics Education: Gender, Culture, and Diversity* (pp. 231-240). Berlin: Springer.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: Paidós.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44-48. Retrived from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/40247876?uid=3737952&uid=2&uid=4&sid=21104965310753>
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática – Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- D'Ambrosio, U. (2012). The Program Ethnomathematics: theoretical basis and the dynamics of cultural encounters. *Cosmopolis. A Journal of Cosmopolitics*, 3-4, 13-41.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Granada, Granada.
- Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and mathematics education. In A. J. Bishop (Ed.), *International handbook of mathematics education* (pp. 909-943). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gerdes, P. (1998). On culture and mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53. doi: 10.1023/A:1009955031429
- Knijnik, G. (2012). Differentially positioned language games: ethnomathematics from a philosophical perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1-2), 87-100. doi: 10.1007/s10649-012-9396-8
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Oliveras, M. L., & Albanese, V. (2012). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: un modelo metodológico para investigación. *Boletim de Educação Matemática*, 26(44), 1295-1324. doi: 10.1590/S0103-636X2012000400010

- Oliveras, M. L., & Gavarrete, M. E. (2012). Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 15(3), 339-372. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v15n3/v15n3a5.pdf>
- Shirley, L. (2001). Ethnomathematics as a fundamental of instructional methodology. *ZDM*, 33(3), 85-87. doi: 10.1007/BF02655699

Primer autor: Albanese, Veronica:

Contacto: very_alba@hotmail.it; Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Campus Universitario de Cartuja s/n, 18071, Granada; tln. 958243983

Para publicación: Doctora en Educación, Profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Granada, Granada

CV: Licenciada en Matemática. Máster en Didáctica de la Matemática. Doctora en Educación. Profesora Ayudante Doctora del Departamento de Didáctica de la Matemática. Su investigación se centra en la didáctica de la matemática, en particular la Etnomatemática, la formación docente y las concepciones sobre la naturaleza de la matemática.

Segundo autor: Perales, Francisco Javier:

Contacto: fperales@ugr.es, Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Campus Universitario de Cartuja s/n, 18071, Granada; tln. 958243983

Para publicación: Doctor en Física, Catedrático de la Facultad de Educación de la Universidad de Granada, Granada

CV: Profesor Catedrático del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Su docencia se dirige esencialmente hacia la formación inicial del profesorado. Sus líneas de investigación están relacionadas con la Didáctica de las Ciencias y la Educación Ambiental.