

# USO DEL PORTAFOLIO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN UN CURSO DE ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA

## USING THE PORTFOLIO AS A LEARNING STRATEGY IN A COURSE OF MATHEMATICAL ENCULTURATION

Marcela García Borbón; Ma. Elena Gavarrete Villaverde; Margot Martínez Rodríguez; Jesennia Chavarría Vásquez

Universidad Nacional (Costa Rica)

marcela.garcia.borbon@una.cr, maria.gavarrete.villaverde@una.cr,

margot.martinez.rodriguez@una.cr, jesennia.chavarria.vasquez@una.cr

### Resumen

Este documento tiene por objetivo la socialización de una experiencia en el uso del portafolio como estrategia evaluativa y de aprendizaje, en un curso de formación continua en Enculturación Matemática y Etnomatemática, dirigido a docentes de primaria. Desde esta perspectiva se describen las etapas que permitieron la conformación del portafolio y se muestran producciones y reflexiones de los docentes participantes. Como resultado de la implementación del portafolio se evidenció el empoderamiento de los docentes respecto a su autoaprendizaje, abordaje de conocimientos y habilidades matemáticas a través de signos culturales, y la reflexión de la propia praxis profesional.

**Palabras clave:** enculturación, formación docente, etnomatemáticas, portafolio

### Abstract

The purpose of this paper is to divulge an experience in the use of the portfolio as an evaluation and learning strategy in a continuous education course in Mathematical Enculturation and Ethnomathematics, aimed at elementary school teachers. From this perspective, the sections that make up the portfolio are described, as well as the participating teachers' productions and reflections. Finally, the researcher's group's considerations are shared, regarding the results of this experience, in the use of this evaluation device.

**Key words:** enculturation; teacher training, ethnomathematics; portfolio

## ■ Introducción: el curso de enculturación matemática y etnomatemática

En el 2015 inició el proyecto “Formación de docentes de primaria en la Visión Socio-Cultural de las Matemáticas” en la Universidad Nacional de Costa Rica, el cual parte de la premisa de incorporar la perspectiva sociocultural y política de la matemática para promover la creatividad docente a partir de una visión relativista, que conduce a los docentes a reflexionar sobre elementos de su entorno sociocultural para integrarlos en el desarrollo de su actividad profesional. A partir de esta premisa, se busca impulsar actividades didácticas en el entorno escolar que integren la visión de las Etnomatemáticas occidentales y las Etnomatemáticas del entorno regional.

En el marco de este proyecto se diseñó e implementó el curso titulado “Enculturación Matemática y Etnomatemática” dirigido a docentes de educación primaria de diversas zonas geográficas y entornos socioculturales de Costa Rica. Los propósitos de dicho curso de formación consistieron en promover: la sensibilización sobre la dimensión histórica y filosófica de la matemática, así como sobre la visión social y cultural de las matemáticas; la formación de los docentes como enculturadores matemáticos, es decir como sujetos que se apropian de su identidad regional desde la investigación de las matemáticas de su entorno, y el fortalecimiento de la creatividad docente a partir de actividades que inducen a la creación de recursos didácticos contextualizados con el entorno del docente.

Este curso utiliza metodologías innovadoras para orientar a los docentes en la caracterización de conocimiento matemático cultural y regional, así como la integración de elementos de la identidad cultural regional en el diseño de acciones didácticas contextualizadas. Asimismo, promueve la adquisición de competencias profesionales científicas y de investigación donde se integra el desarrollo de estrategias pedagógicas que promueven la innovación docente y favorecen la Educación Matemática Intercultural, contribuyendo a ensanchar las posibilidades de la competencia de planificación docente, la cual demanda el desarrollo de capacidades específicas para identificar, organizar, seleccionar y priorizar los significados de los conceptos matemáticos que se realizan a partir de las expectativas de aprendizaje y es necesaria para el diseño de tareas y la constitución de las secuencias de actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Rico, Marín, Lupiañez y Gómez, 2008).

Los principales referentes teóricos de la propuesta formativa son:

Alan Bishop (1988, 1999) quien describe las matemáticas que existen en todas las culturas, a través de seis actividades universales: contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar. Además, se utiliza la Enculturación Matemática para lograr un proceso de investigación y empoderamiento de las matemáticas inmersas en la cultura y sociedad de un determinado entorno educativo.

Ubiratan D’Ambrosio (2007, 2008) de quien interesa su visión transversal de la Educación Matemática la cual posibilita afianzar la identidad de la cultura regional de los maestros y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. La etnomatemática se considera, por lo tanto, desde la perspectiva sociocultural y política de las matemáticas.

El curso se estableció a través de tres fases: la ejemplificación, la producción y la integración. Los docentes participantes tuvieron un papel central en las fases de producción e integración, quienes, a través de un portafolio, reflexionaron sobre sus aprendizajes, incluyendo evidencias y desarrollando unidades didácticas a partir de los productos elaborados y de la investigación de signos culturales para el abordaje de contenidos matemáticos.

### ■ El portafolio como estrategia de aprendizaje y evaluación

Para efectos del curso de Enculturación y Etnomatemática, se utilizó el portafolio como mecanismo de evaluación y autorregulación del aprendizaje; utilizando esta estrategia como “una herramienta reflexiva que permite almacenar y mostrar evidencias del desarrollo de un estudiante o de un profesional” así como también “una alternativa para evaluar, certificar, informar, promocionar, etc.” (Del Pozo, 2015).

El portafolio aporta valores de cambio metodológico y de motivación para el logro de competencias profesionales, de gran relevancia. En este sentido, Cano (2005) expresa que, por un lado, conlleva una finalidad de carácter sanativo, en el sentido de que la persona que lo elabora da a conocer el conocimiento que posee, o de lo que es capaz; y por otro lado, una finalidad formativa, que supone un proceso de reflexión de la propia práctica.

El portafolio cumple con dos roles en el proceso de aprendizaje, como un medio para que el estudiante sea el gestor de su propio aprendizaje, asumiendo un rol y como acompañamiento para el evaluador identificando los avances con base en criterios previamente establecidos. (Argudín (2007) citado por Murillo (2012))

Con respecto al rol del portafolio como estrategia de evaluación – dentro del diseño del curso –, tiene como propósito dar énfasis a la dedicación y al aprendizaje auténtico. La estructura del Portafolio consta de cuatro secciones: la recopilación del material del curso, las reflexiones de cada sesión, las construcciones propias y la producción didáctica. Tal como se muestra en la Figura 1, a continuación.



Figura 1. Secciones del portafolio en el marco del curso Enculturación Matemática y Etnomatemática

### ■ Primera sección: la recopilación de todo el material aportado por las facilitadoras durante el curso

En esta sección, cada docente recopiló la documentación necesaria para el buen desarrollo del curso y que le fue entregada por las facilitadoras. En primer lugar, se ofreció a los docentes participantes un programa con información relevante, como los objetivos del curso, la descripción de cada sesión, los criterios de evaluación (en particular, los del portafolio) y referencias bibliográficas para consulta. La presencia del programa en el portafolio se justifica como una evidencia de la descripción del curso, pero también de las habilidades que se espera que los participantes desarrollen a través de sus producciones, señaladas en los objetivos y reflejadas en las actividades. El programa constituye también una guía para la elaboración del portafolio, pues sugiere que no se pretende únicamente hacer

una colección de documentos y actividades, sino que busca evidenciar la evolución del aprendizaje a lo largo del curso.

Además, se solicitó a los participantes que firmaran y conservaran para sus registros una copia del Consentimiento Informado, donde se les explicaba los alcances del proyecto y cuál sería su intervención dentro del mismo. De este modo, se evidencia la anuencia de los participantes para divulgar todos los hallazgos que derivan de este proyecto.

Finalmente, se facilitó a los participantes una copia en físico de la lectura *Aspectos sociales y culturales de la educación matemática*, de Allan Bishop, como referencia teórica para el trabajo que deberían de realizar durante la segunda sesión. Esta lectura aborda, entre otros, la descripción de las seis actividades matemáticas universales (contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar) que Bishop afirma son comunes a todas las culturas. Se usa con el propósito de que el docente logre, después realizar un trabajo de observación de su entorno sociocultural, la identificación de objetos que puedan analizarse desde las categorías de Bishop, reconociendo las matemáticas inmersas en su contexto.

Para la realización de este trabajo de observación, el curso ofrece un instrumento que sirve de guía al docente como investigador de su propio proceso de Enculturación Matemática. Ambos documentos se incluyen en el portafolio para favorecer el cumplimiento del objetivo de promover la sensibilización sobre la visión social y cultural de las matemáticas.

Las facilitadoras consideraron de suma importancia enterar a los participantes sobre los propósitos del curso y de la elaboración de los portafolios, de manera que este proceso fuera efectivo en el desarrollo de las habilidades propuestas.

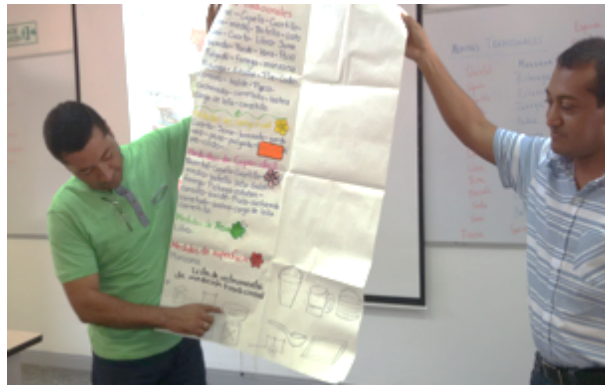
### ■ Segunda sección: las construcciones propias de cada docente elaboradas en los talleres

En esta sección del portafolio, se les solicitó que hicieran una compilación de los productos de las actividades que desarrollaron a lo largo del curso.

Cada uno de los talleres que constituyeron las tres sesiones presenciales fue diseñado en atención a las áreas temáticas que establece el Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica, en su programa de estudio de matemáticas para la educación primaria. Pero, además, se consideraron entornos sociales y culturales como focos y ejemplos para el desarrollo de actividades didácticas.

En la primera sesión se reflexionó sobre el papel del conocimiento matemático en el entorno social y cultural. Se brindaron orientaciones teóricas de cómo caracterizar las etnomatemáticas regionales a partir del análisis teórico de las categorías que propone Alan Bishop (1999) para describir las matemáticas desarrolladas por grupos diferenciados. En esta sesión también, se abordaron de manera general constructos teóricos de Etnomatemáticas (D'Ambrosio, 2008), Enculturación Docente, Valores de las Matemáticas y aprendizaje por proyectos (Bishop, 1999), entre otros.

Además, fueron desarrolladas actividades contextualizadas, a partir del taller titulado “La medición de mis abuelos”, el cual se ubica en el área de Números y Medidas, pues expone como tema central el uso de medidas tradicionales, actualmente vigentes, y cómo éstas pueden acompañar el desarrollo de actividades matemáticas como el conteo y la medición. En la Figura 2, se muestra una fotografía recopilada en uno de los portafolios de docentes de la Región Educativa de Nicoya donde se compartió una lista elaborada, en grupos, por los docentes sobre las medidas tradicionales utilizadas en la región.



*Figura 2.* Docentes de la Región de Nicoya en el Taller “La medición de mis abuelos”

La segunda sesión del curso consistió en la ejecución de dos talleres centrados en el área de Geometría. El primero de los talleres se tituló “Patrones con Armonía”, en donde el propósito fue diseñar teselados y patrones simétricos a partir de elementos de la cultura, y cómo éstos pueden acompañar el desarrollo de actividades matemáticas como diseñar y explicar.

En la Figura 3 se muestra el trabajo recopilado por uno de los docentes de la Región Educativa Grande de Térraba en la construcción colectiva de una figura simétrica.



*Figura 3.* Docentes de la Región de Grande de Térraba en el Taller “Patrones con Armonía”

El segundo taller, titulado “Hacia dónde me dirijo”, tuvo como temática central el estudio de la localización y orientación espacial costarricense, y cómo éstas pueden acompañar el desarrollo de actividades matemáticas como localizar, diseñar, explicar y medir.

En la Figura 4 se muestra una fotografía que está presente en el portafolio de uno de los docentes de la Región Educativa de Grande de Térraba, que muestra la elaboración de un mapa de su comunidad, evidenciando los puntos de referencia que son considerados para brindar direcciones en las cercanías de sus centros educativos.



Figura 4. Docentes de la Región de Grande de Térraba en el Taller “¿Hacia dónde me dirijo?”

Finalmente, en la tercera sesión presencial se desarrolló el taller “Ganar o Perder: ¿de qué depende?”, el cual tuvo como foco central el área temática de Probabilidad. Este tema se desarrolló a través de la reflexión sobre juegos tradicionales, y cómo estas actividades pueden acompañar el desarrollo de actividades matemáticas como contar, explicar y jugar.

En la Figura 5 se muestra la ficha registrada en uno de los portafolios de la Región Educativa de Alajuela, respecto al taller de Probabilidad.

Indicaciones	Situación-Argumentación
Utilizar los 2 sobres.	Si tiene que sacar una tapa del color B para ganar un premio, sin mirar dentro de los sobres:
Meter 12 tapas dentro del Sobre 1 de la siguiente manera: 5 del color A y 7 tapas del color B	¿Cuál de los dos sobres elegiría? Explique su respuesta
Meter 8 tapas dentro del Sobre 2 de la siguiente manera: 3 del color A y 5 del color B	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Exp 1</p> <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Exp 2</p> <p>B</p> </div> </div> <p>A Tapa = <math>\frac{5}{12} = 0,41\bar{6}</math></p> <p>B Tapa = <math>\frac{5}{8} = 0,625</math></p>
<b>DECISIONES Y ARGUMENTOS</b>	
¿Cómo se podría representar con lenguaje fraccionario y decimal la situación descrita para cada sobre?	
<p>Sobre 1:</p> $\frac{7}{12} = 0,58\bar{3}$ <p style="text-align: center;">58,3%</p>	<p>Sobre 2:</p> $\frac{5}{8} = 0,625$ <p style="text-align: center;">62,5%</p>
<p>¿En cuál de los dos sobres tendría mayor probabilidad de ganar al sacar una tapa del color B? Explique su respuesta</p> <p>El segundo sobre, de acuerdo a la probabilidad clásica existe un 62% de probabilidad que salga un tapa B.</p>	

Figura 5. Ficha elaborada por un docente de la Región Educativa de Alajuela en el Taller “Ganando o Perdiendo: ¿de qué depende?”

Estas actividades, además de ser una muestra de las posibilidades de usar el entorno cultural en la clase, sirvieron para repasar y aclarar conceptos teóricos, pues en algunas oportunidades se presentaron casos de docentes que indicaron que sus concepciones previas estaban equivocadas y se mostraron complacidos por las actualizaciones.

### ■ Tercera sección: Las reflexiones de los docentes sobre el aprendizaje obtenido en cada taller

Esta parte del portafolio recopila las reflexiones elaboradas por los docentes en forma posterior a cada sesión. Cada reflexión incluye los aprendizajes e impresiones, tanto de conocimiento matemático como del potencial didáctico de los signos culturales de su región, respondiendo a preguntas como: ¿De qué manera me sirven las actividades realizadas para mi práctica docente?, ¿Las voy a utilizar? ¿Cómo?, ¿Qué aspectos se pueden adecuar a mi contexto?, ¿Qué me gustó más?, ¿Qué me gustó menos?

A continuación, se presentan fragmentos de las reflexiones elaboradas por algunos docentes, que muestran la construcción de sus propios aprendizajes a partir de la experiencia vivida en los talleres.

Lo que hicimos hoy es nuevo para mí, ya que nunca me habían hablado de enculturación, anteriormente hablábamos de contexto, el taller de hoy es muy dinámico lo cual lo voy a poner en práctica con mis estudiantes, todas aquellas actividades que yo no he trabajado, poner en práctica las actividades universales, el cual será una guía en el proceso, se les solicitara a los estudiantes una serie de instrumentos que se utilizan en nuestra zona calabazos, jícaros, guacales,... para medir con instrumentos tradicionales y luego ellos expondrán explicando a todos los compañeros. Realizar actividades tradicionales en las cuales desarrollemos nuestro plan de trabajo, Y así sea más fácil el aprendizaje de los estudiantes, éste taller es de mucho provecho, ya que nos da más ideas para trabajar con los niños y niñas, cabe mencionar que este taller no es como los que he recibido anteriormente siento que es muy dinámico y provechoso.

*Figura 6.* Fragmento de la reflexión de la *Docente A*

Como puede observarse en el extracto anterior, la *Docente A* focaliza su aprendizaje en cuanto a un nuevo concepto, el de *enculturación*, relacionado con uno de los propósitos del curso. Asimismo, manifiesta su disposición por aplicar las actividades realizadas y ahí mismo empieza a construir sus propias ideas de cómo adecuarlas al aula, según su entorno sociocultural.

Otra docente manifiesta que:

En las lecciones se debe relacionar la geometría del programa de estudio con la visión sociocultural de las matemáticas, para ello se deben planificar estrategias que impliquen actividades de diseñar, jugar y explicar tomando en cuenta el entorno. -Un ejemplo muy práctico son las carretas de Sarchí y el piso de la iglesia de Grecia.

*Figura 7:* Fragmento de la reflexión de la *Docente B*

En esta parte de su reflexión, la *Docente B* muestra con un ejemplo la importancia de incorporar las actividades matemáticas universales a partir del contexto. Se nota empoderada con el nuevo conocimiento a partir de Bishop y evidencia la aplicación de las actividades matemáticas, ejemplificando con un signo cultural de su región.

El conocimiento matemático también se ve reforzado en las reflexiones, así lo manifiesta el *Docente C* de la región de Orotina: “Realizamos una socialización donde se efectúa un diseño y se responde a la interrogante, si es un diseño simétrico y cuántos ejes de simetría puede tener”; además, “(...) pude tener una mejor visión de que la simetría se relaciona con la belleza, para con ello, dar un mejor enfoque en mi clase con respecto a la realidad de los niños”.

Otra docente destaca en su reflexión la importancia de rescatar las costumbres de los antepasados y darle sentido de identidad a las actividades didácticas, además de la construcción del conocimiento en forma colectiva, así como el mejoramiento de las actividades, mostrando autonomía y creatividad como docente investigador.

Durante este taller, trabajamos actividades muy enriquecedoras para la práctica docente, ya que se observaron y conocieron diversas medidas tradicionales que no eran sabidas por todos los integrantes del grupo, pudiendo recalcar que se dio un aprendizaje colectivo.

Las mismas pueden aplicarse en el aula, ya que en una gran mayoría son desconocidas por los estudiantes, así que es una buena idea utilizarlas en una clase sobre las medidas.

Se puede mejorar la experiencia al proyectar videos, al buscar juegos en línea de internet, para que los discentes aprendan a realizar trueques o ganancias con ciertas medidas.

*Figura 8.* Fragmento de la reflexión de la *Docente D*

Los participantes del curso mostraron a través de sus reflexiones diversos aprendizajes significativos en cuanto al uso del signo cultural como recurso didáctico para facilitar el conocimiento matemático en sus aulas; así como también significaron una introspección, una mirada interna en lo que refiere a sus propios conocimientos matemáticos, pedagógicos y de su entorno sociocultural.

#### ■ Cuarta Sección: la producción didáctica como resultado del curso y del proceso vivencial e investigativo llevado a cabo por cada docente participante

Como resultado del proceso vivencial en el curso, así como del proceso investigativo que cada docente realizó a través de las sesiones no presenciales, se construyeron unidades didácticas que reflejan la utilización de un signo cultural en actividades de aula para el abordaje de determinados temas y habilidades matemáticas, establecidos en el programa de estudio para la educación primaria.

En la Figura 9 se muestra el signo cultural seleccionado por una docente para su Unidad Didáctica. En ella establece actividades de conteo y clasificación de peces de la zona, y formula preguntas de medición a través de la profundidad de las pozas que se forman a lo largo del río.



¿- Identifique una actividad tradicional o un elemento dentro de su cultura cuyas características puedan ser utilizadas para desarrollar una clase de matemática y describa las Actividades Matemáticas Universales que están relacionadas con la actividad tradicional o elemento cultural.

Actividad Seleccionada:

El Río Machuca.



*Figura 9.* Producción de unidad Didáctica basada en el Río Machuca elaborado por una docente

Como puede observarse, las tres primeras secciones del portafolio estuvieron asociadas a la fase de ejemplificación y reflexión, mientras que la cuarta sección se vincula con las fases de producción e integración. Esto dado que cada docente realizó una investigación desde su realidad, a partir de un signo cultural presente en sus comunidades para lograr su integración con determinados conocimientos y habilidades matemáticas.

### ■ Reflexiones de la experiencia

El portafolio supone un cambio de modelo, pues su énfasis se centra en la autoevaluación del propio proceso de aprendizaje. En esta experiencia, el portafolio, fue más que una recopilación de información, pues se convirtió en una herramienta para la reflexión del aprendizaje del docente, un registro de experiencias alcanzadas a través de los distintos talleres y sesiones del curso, así como un documento de consulta para su labor profesional.

La revisión del trabajo docente y la reflexión sobre la evolución en el aprendizaje por parte de los maestros participantes de la experiencia les permitió hacer una valoración sobre el logro de objetivos. La utilización del portafolio permitió evidenciar un empoderamiento de los docentes de primaria respecto al abordaje de contenidos conocimientos y habilidades matemáticas a través de los signos culturales que pueden utilizar, atendiendo la contextualización activa que les solicita el Ministerio de Educación Pública (MEP, 2012) para la enseñanza de las Matemáticas.

La estrategia del portafolio, en este caso particular, se constituyó en un mecanismo de reflexión de la propia praxis del docente, permitiendo indagar e incorporar estrategias de enseñanza y de aprendizaje innovadoras, vinculadas con el contexto.

En esta experiencia formativa, el portafolio tuvo un carácter flexible e innovador, como un recurso para enriquecer el componente de investigación en la vertiente de la relación teórico-práctica del proceso.

Finalmente, la evaluación, a partir de un portafolio ofrece una visión más personalizada e integral del proceso de aprendizaje, pues al incluir temas como reflexiones y producción individual, permite evidenciar aspectos como creatividad, rigor, organización, actitud crítica frente a sus aprendizajes, capacidad de investigación, entre otros.

### ■ Referencias bibliográficas

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Cano, E. (2005). *El portafolio del profesorado universitario. Un instrumento para la evaluación y para el desarrollo profesional*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.
- D'Ambrosio, U. (2004). Educación matemática, etnomatemática i pau. *Perspectiva Escolar*, 284, 15-22.
- D'Ambrosio, U. (2005a). O Programa Etnomatemática como uma proposta de reconhecimento de outras formas culturais. *Yupana*, 2(5), 63-71.
- D'Ambrosio, U. (2005b). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99-120.
- D'Ambrosio, U. (2007). La matemática como ciencia de la sociedad. En J.Giménez, J.Diez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación Matemática y Exclusión* (pp.83-102). España: Graó.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Del Pozo, J. (2015). *Herramientas de evaluación: el portafolio, la rúbrica y las pruebas situacionales*. Madrid: Narcea
- MEP (2012). *Programas de Estudio de Matemáticas, Reforma Curricular en Ética, Estética y Ciudadanía*. San José: Ministerio de Educación Pública, República de Costa Rica.
- Murillo, G. (2012). El portafolio como instrumento clave para la evaluación en Educación Superior. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 12 (1), 1-23.
- Rico, L.; Marín, A., Lupiañez, J.L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en Secundaria: el caso de los números naturales. *Suma* (58), 7-23.