



## **La Etnomatemática en contexto de la Educación Formal: una revisión de literatura**

Anahí **Huencho** Ramos

Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile

Chile

[aahuencho@uc.cl](mailto:aahuencho@uc.cl)

### **Resumen**

El objetivo de esta revisión es analizar investigaciones relacionadas con estudios etnomatemáticos asociados a la educación formal en relación a discernir el camino y los nichos desde donde se desarrollan estas investigaciones. Para cumplir este objetivo se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos bibliográficas on line y se analizaron 33 artículos que cumplieran con los criterios de búsqueda. Los datos se analizaron a partir de la metodología sugerida por Glaser y Strauss (1967). Se concluye con que el propósito de las investigaciones se focaliza en la rigurosidad de un currículum y didáctica enfocados en un marco eurocéntrico; la metodología cualitativa de carácter etnográfico se posiciona frente a las demandas de la investigación Etnomatemática; y los resultados dan cuenta de efectivas propuestas para flexibilizar el currículum y los procesos didácticos de enseñanza aprendizaje mediante la incorporación de elementos etnomatemáticos a la Educación matemática Formal.

*Palabras clave:* etnomatemática, educación, currículum, didáctica, evaluación.

### **Introducción**

El enfoque etnomatemático surge producto del diálogo interdisciplinario entre las matemáticas, la antropología y las ciencias de la educación como una propuesta para la conceptualización de la matemática escolar a partir de los contextos sociales, culturales y lingüísticos en los cuales viven los estudiantes (Schroeder, 1999). De este modo, la etnomatemática ha sido definida por D'Ambrosio como "las prácticas atribuidas a grupos culturales identificables, tales como sociedades nacionales, tribales, grupos de trabajo, niños de un cierto grupo de edad, clases profesionales, etc. Incluyendo sus jergas y modos de expresión" (2010, p.45). De este modo, puede entenderse que la fundamentación cultural de currículo de

matemática planteado por D'Ambrosio considera que generación, transmisión y difusión del conocimiento son el puente entre los comportamientos individuales, sociales y culturales.

En el ámbito de la matemática con énfasis en la interculturalidad, es importante reconocer también los aportes de Schroeder (1999), en tanto establece algunos criterios básicos para desarrollar la matemática pertinente culturalmente en el contexto de la educación formal. Así, el comprender, valorar y contribuir a sistematizar los conocimientos matemáticos y los procesos de aprendizaje de un determinado pueblo, como el comprender y utilizar su lengua materna, para finalmente diseñar, elaborar y aplicar material educativo en función de los recursos, conocimientos y habilidades del grupo social, se consideran los elementos básicos que permitiría desarrollarse en un contexto educativo que a lo menos potencias dos aspectos relevantes: el reconocimiento y respeto por el contexto social al que se pertenece y la comprensión de las diferencias en torno a lo que la matemática o procesos matemáticos simbolizan para unos y otros (Rico, 1997).

Desde la mirada del reconocimiento a la diferencia sociocultural y a la relevancia de considerar ésta variable en la construcción de nuevos escenarios educativos para la matemática escolar, es que la presente revisión de literatura, enfoca sus esfuerzos en categorizar los principales caminos de investigación, junto a sus propósitos y resultados, con el fin de componerse como un documento de síntesis que apoye la labor de investigadores que se inician en la temática.

### **Propósito de la revisión**

El propósito de esta revisión bibliográfica es analizar investigaciones relacionadas con estudios etnomatemáticos asociados a la educación formal en relación a discernir el camino y los nichos desde donde se desarrollan estas investigaciones. Así, el objeto final de este artículo es comprender los problemas de investigación que se abordan y las principales conclusiones que los datos reportan a la fecha.

### **Método**

El método utilizado para analizar las investigaciones sobre etnomatemáticas consideró dos etapas: a) Método de búsqueda, el cual se centró en la selección de artículos científicos relevantes en torno a la temática de estudio y b) Método de análisis, referido a la forma en que se analizó y sintetizó el contenido de cada uno de los artículos para responder al propósito de investigación. A continuación se explican ambos:

- a) Método de búsqueda: Para proporcionar una completa revisión de bibliografía, se realizaron varias búsquedas en bases de datos que incluyen estudios educativos; de este modo se accedió a las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus y SciELO. La búsqueda fue realizada mediante un sistema de búsqueda simple y un mecanismo de búsqueda booleana que consideró como término de referencia "Ethnomathematics", el cual fue indagado de manera individual y combinado con los siguientes conceptos: mathematic education, curriculum, evaluation, school, classroom, teaching, teacher y student. Para la bases de datos SciELO los términos de búsqueda se introdujeron en los idiomas inglés, español y portugués.

El mecanismo de búsqueda consistió en identificar el o los términos como parte del título, resumen o palabras claves de cada artículo. Las categorías de análisis no especificaron rango de tiempo ni área de investigación.

De la totalidad de artículos rescatados, se utilizó para esta comunicación sólo los artículos procedentes de la base de datos Web of Science, por ser una de las más importantes a nivel académico, alcanzando un total de 38 ejemplares que datan del año 1994 al año 2014. Se ha excluido para este análisis 5 artículos correspondientes a un book review, tres entrevistas y una aplicación curricular fuera del contexto de aula. En un futuro próximo se pretende completar esta revisión con la totalidad de artículos y autores en la temática de estas tres bases de datos.

- b) Método de análisis: Después de la identificación y revisión de los estudios que cumplieron los criterios de inclusión, se realizó un análisis inductivo de los temas abordados en estos informes. Este proceso fue consistente con el enfoque inductivo para el análisis de datos cualitativos (Glaser y Strauss, 1967). Para ello, se analizó la totalidad de los textos seleccionados con apoyo del programa de análisis cualitativo MAXQDA 10.

Siguiendo el procedimiento propuesto por la Grounded Theory, se consideraron tres etapas de análisis: a) Codificación abierta: El análisis siguió un proceso inductivo en que los datos obtenidos fueron fragmentados a partir de una meticulosa lectura en que se etiquetó cada uno de los párrafos con un rótulo que le es particular a su sentido semántico. Este proceso de rotulación y desglose permitió generar categorías conceptuales que abarcan diversos rótulos sobre un mismo tema. b) Codificación axial: consiste en un procedimiento que permite unir los datos que fueron fragmentados en la codificación abierta. Este proceso incluye los siguientes elementos: fenómeno (idea central al cual se refieren las acciones), condiciones causales (lo que lleva al desarrollo de un fenómeno), contexto (condiciones bajo las cuales se da el fenómeno), condiciones intervinientes (condiciones estructurales que influyen sobre las estrategias de acción que pertenecen al fenómeno), acción (estrategias para responder ante un determinado fenómeno) y consecuencias (resultado de la acción). Este procedimiento de codificación axial permite establecer conexiones entre categorías y subcategorías. c) Codificación selectiva: Este proceso de análisis se basa en seleccionar la categoría central, relacionándola sistemáticamente con otras categorías, validando estas relaciones y completando las categorías que necesitan mayor desarrollo.

## Resultados

Esta sección proporciona una taxonomía de los resultados de la totalidad de artículos reportados. Se ha confeccionado una tabla de doble entrada como un medio para organizar y sintetizar los resultados del conjunto de artículos revisados (Ver Tabla 1).

De los códigos iniciales se generaron 4 categorías conceptuales que agrupan un foco temático específico, estas categorías fueron denominadas, “el combate del eurocentrismo de la historia matemática escolares”, “las prácticas matemáticas de otras culturas no absorbidas por la matemática escolar”, “las aplicaciones de la etnomatemática para la mejora de educación matemática escolar” y “las concepciones sobre matemática escolar”. Las tres primeras categorías que emergen de este estudio son coincidentes con las estipuladas por Vithal & Skovsmose (1997) y por los de Rivera & Becker (2007) quienes las establecen (dentro de un conjunto mayor de temáticas) luego del análisis de la documentación existente en etnomatemática a nivel general.

Para reportar los resultados de esta revisión de literatura centrada en la intervención y/o implicancia de la etnomatemática en la matemática escolar, se establecieron no solo las relaciones dentro de cada categoría sino que también entre estas categorías. En este contexto emergieron elementos coincidentes para la mayoría de las categorías, relacionadas con las

dimensiones de “Curriculum”, “Didáctica” y “Evaluación”, aun cuando esta última fue la menos evocada por las diferentes categorías, pero un elemento relevante para reportar las limitaciones que el campo de la etnomatemática presenta a nivel de sistema escolar.

Tabla 1

*Resumen de investigación sobre etnomatemática en contexto de la educación formal.*

Resultados	Curriculum	Didáctica	Evaluación
<b>Combate al eurocentrismo de la historia matemática escolar</b>	Owens (2014), Greer (2013), Oliveras & Gavarrete (2012), Knijnik (2012), Kisker et al. (2012), Bernardi & Caldeira (2012), Pais (2011), Pinxten & Francois (2011), Francois & Pinxten (2011), Mendes (2010), Appelbaum et al. (2009), Shockey & Gustafson (2008), Rivera & Becker (2007), Pinxten & Francois (2007), Were (2003), Eglash (1997), Gerdes (1994)	Greer (2013), Knijnik (2012), Oliveras & Gavarrete (2012), Kisker et al. (2012), ScandiuZZi & Lubeck (2011), Pais (2011), Francois & Pinxten (2011), Mendes (2010), Appelbaum et al. (2009), Fonseca (2009), Shockey & Gustafson (2008)	Pais (2011)
<b>Prácticas matemáticas de otras culturas no absorbidas por la matemática escolar</b>	Owens (2014), Pinxten & Francois (2011), Mendes (2010), Bandeira & Morey (2010)	Oliveras & Gavarrete (2012), Kisker et al. (2012), Pinxten & Francois (2011), Mendes (2010), Bandeira & Morey (2010), Garii & Silverman (2009), Fonseca (2009), Pinxten & Francois (2007)	
<b>Aplicaciones de la etnomatemática para la mejora de educación matemática escolar</b>	Knijnik (2009), Shockey & Gustafson (2008), Francois (2007)	Savard & Polotskaia (2013), Kisker et al. (2012), Pinxten & Francois (2011), Bolton & Seals (2011), Bandeira & Morey (2010), Garii & Silverman (2009), Nkopodi & Mosimege (2009), Knijnik (2009), Andersson (2008), Shockey & Gustafson (2008), Pinxten & Francois (2007), Eglash et al. (2006), Sharp & Adams (2002)	Kisker et al. (2012), Nkopodi & Mosimege (2009), Andersson (2008), Shockey & Gustafson (2008), Sharp & Adams (2002)
<b>Concepciones sobre matemática escolar</b>		Knijnik & Duarte (2010), de Lima & Monteiro (2009), Presmeg (2003), Roth & Bowen (2001)	

*Fuente: creación propia 2014*

A continuación, para una mejor comprensión de las categorías y sus relaciones se ha dispuesto la presentación de resultados desde la caracterización de cada categoría y su relación con las dimensiones que a nivel transversal se desarrollan.

### **El combate del eurocentrismo de la historia matemática escolares**

Los escritos relacionados a esta categoría dan cuenta de resultados asociados a la necesidad de introducir conocimiento desde las culturas menos dominantes a la historia de la matemática escolar. La categoría contempla a todos los artículos que como resultados de sus investigaciones de carácter teóricos o empíricos concluyen o relevan la necesidad de incorporar conocimiento proveniente de una diversidad de culturas étnicas al currículum, a la didáctica o a la evaluación de los procesos educativos con el fin de combatir el eurocentrismo de la historia de las matemáticas escolares. En este sentido, estas investigaciones argumentan que la incorporación de elementos antropológicos, sociales y políticos a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas contribuirá a una diversidad disciplinaria (Were, 2003; Eglash, 1997; Gerdes, 1994).

Así, dentro del análisis a los cambios curriculares con foco en la integración de otros conocimiento matemáticos, destacan los artículos que se focalizan en un cambio curricular de orden emancipador para las culturas menos favorecidas (Greer, 2013; Kisker et al., 2012; Pinxten & Francois, 2011; Francois & Pinxten, 2011; Shockey & Gustafson, 2008; Rivera & Becker, 2007; Pinxten & Francois, 2007 y Gerdes, 1994), a excepción de Pais (2011) quien pone en duda la posibilidad de que el currículum escolar pierda su foco homogeneizador, dando cuenta que se violarían los estándares bases por los cuales se ha constituido un currículum y un sistema escolar con forma eurocéntrica.

Por otro lado, Pinxten & Francois (2011), Eglash, (1997) y Gerdes (1994) dan cuenta de las cualidades de un cambio curricular etnomatemático, avanzando desde la demanda hacia los puntos centrales en los cuales enfocarse para constituir un currículum flexible a las demandas de los estudiantes. Así, los esfuerzos hacia un currículo inclusivo tiene como foco la flexibilidad del mismo; por ejemplo, se diferencia entre un currículum para estudiantes blancos de cultura occidental y uno para grupos de estudiantes pertenecientes a pueblos originarios, como también un currículum pertinente a establecimientos heterogéneos en su conformación étnica.

De este modo, pensando en los diversos tipos de currículum asociados a la diversidad de demanda cultural, el artículo de Oliveras & Gavarrete (2012) plantea un modelo curricular para la formación de profesores de matemáticas que se desenvuelva en un contexto de alta concentración de estudiantes de procedencia indígena, dando cuenta que la diversidad de currículum no sólo se debe desarrollar a nivel de escuela sino también a nivel de programa para la formación inicial docente.

El análisis de programas universitarios en consideración con la integración de la etnomatemática ha dado cuenta que las universidades no están preparadas para estos desafíos y promueven estrategias alejadas del desarrollo de contenidos culturales en la matemática. Así se plantea la necesidad de creación de una metodología de modelamiento matemático que incluya la resolución de problemas desde una perspectiva intercultural, la incorporación de elementos no occidentales vinculados con la historia de las matemáticas y la incorporación de la problemática de diversidad cultural (Appelbaum et al. 2009; Bernardi & Caldeira (2012); Shockey & Gustafson, 2008).

Finalmente, se ha avanzado también en el análisis de programas de estudio en matemática

de primaria y secundaria con el fin de analizar su pertinencia y posibilidades de inserción dentro de las demandas de una ciudadanía crítica en el desenvolvimiento del área (Fonseca, 2009; Greer, 2013; Knijnik, 2012; Olivares & Gavarrete, 2012).

Desde la dimensión didáctica, los estudios se centran en demostrar cómo diversos procesos desarrollados en la matemática escolar tradicional forman parte de las barreras que los estudiantes pueden presentar frente a procesos matemáticos que, desarrollados de forma culturalmente atingente, posibilitan un correcto entendimiento de éstos. Así, autores como Mendes (2010), Kisker et al. (2012) y Fonseca (2009) concluyen con nuevas estrategias de enseñanza de la matemática occidental desde las herramientas y conocimientos de la matemática arraigada en una determinada cultura, creando el denominado “puente” entre lo que es cotidiano a la formas de vida de cada estudiante a los conceptos matemáticos inherentes a esa cotidianidad.

Por otro lado, Scanduzzi & Lubeck (2011) y Pais (2011) argumentan acerca de la necesidad de un cambio didáctico en la forma de enseñar la matemática escolar, a partir de la problematización de la situación de pasividad de estudiantes que no ven sustento real para aprender ni para aplicar la matemática. En este sentido, Scanduzzi & Lubeck (2011) y Shockey & Gustafson (2008) indican que una efectiva forma de motivar la concentración y entusiasmo de los estudiantes en la clase de matemática se forma desde las actividades desarrolladas en un contexto acorde a las vivencias de los estudiantes. Sin embargo, Greer (2013) y Pais (2011) concuerdan en que, a la fecha, los programas donde interviene la didáctica como plan estratégico en la etnomatemática suele acabar perdiendo el objetivo y terminan siendo programas de corto alcance, que valoran sus resultados desde la matemática occidental, omitiendo los procesos evaluativos que sean consistentes con la postura etnomatemática.

### **Prácticas matemáticas de otras culturas no absorbidas por la matemática escolar**

Esta categoría relaciona los artículos que rescatan un nuevo conocimiento cultural. En este apartado no es necesario que los autores apliquen este conocimiento, simplemente basta que desde este nuevo conocimiento discutan los aspectos del currículum, didáctica y evaluación desarrollados en la sección inmediatamente anterior a ésta. En este apartado, se dará cuenta de las investigaciones que no aplican el conocimiento matemático cultural, dejando esto pendiente para ser desarrollado en la categoría siguiente.

Pinxten & Francois (2011) y Bandeira & Morey (2010), realizan sus aportes desde las comunidades de Navajos y Natal respectivamente en donde su foco de investigación fue asociar las prácticas matemáticas levantadas desde trabajos etnográficos y de estudio de casos en un currículum acorde a las necesidades de estas comunidades. Mendes, (2010) y Owens, (2014) realizan la misma actividad pero Mendes lo hace desde una comunidad rural y Owens lo desarrolla desde el foco de evaluar la identidad del docente que se desenvuelve en un ambiente de diversidad étnica en función a lo que el currículum le demanda. Los requerimientos realizados se centran en la confección de elementos didácticos, coherentes con las necesidades del aula, elaborando una ruta de acción que va desde el rescate de la matemática local, la confección de una propuesta didáctica y su ubicación en el contexto de la matemática expuesta y organizada en el área curricular.

De un modo similar, Oliveras & Gavarrete (2012) construyen actividades didácticas para ser desarrolladas en aula, y aun cuando las aplican, su foco se centra en los futuros docentes de sectores rurales y/o con alta densidad de cultura originaria en tanto deben ser capaces de comprender el medio en el que se están inmersos para desde allí avanzar a elaborar adecuaciones

curriculares. Por su parte, Fonseca (2009), construye una actividad con secuencia didáctica acorde a las nociones matemáticas presentes en la comunidad Ipeúna, en donde orienta la discusión en torno a cómo construir actividades didácticas de aula para que los estudiantes pertenecientes a la comunidad en cuestión se sienta reconocidos, destacando que los elementos que efectivamente le hacen sentido o son importante dentro de sus comunidad no provoquen un estatus de superioridad frente a estudiantes de diversas comunidades en un mismo espacio educativo. En el fondo, cómo hacer para no transgredir las percepciones fundamentales de cada individuo y cómo éstas no va en desmedro de los componentes del otro. En su aporte didáctico Fonseca señala que es el grupo social es quien construye las matemáticas para comprender, explicar, inferir, acerca de los problemas sociales. En esta construcción, se pasa a través de dos etapas, primero, preparación de temas problemáticos y luego la interrogación de los sujetos; en este segundo punto es donde se produce la matematización, que implican acciones para comprender, explicar, inferir, de acuerdo a la realidad del grupo.

### **Aplicaciones de la etnomatemática para la mejora de educación matemática escolar**

Los estudios relacionados con este resultado dan cuenta de aplicaciones concretas en cuanto a programas o didácticas de aula con enfoque etnomatemático. En este apartado no es necesario haber rescatado por medio de la misma investigación un conocimiento matemático culturalmente situado para pasar al estatus de aplicación, sino que puede ser que se tomen elementos conceptuales de otras investigaciones para dar pie a las aplicaciones en el ámbito de la etnomatemática.

Desde la dimensión curricular, los estudios de Knijnik (2009), Shockey & Gustafson (2008), Francois (2007) destacan la importancia de considerar la “realidad” del estudiante en las clases de matemática, para comprender cómo esta “realidad” circula en diferentes ramas educativas, no sólo a la matemática, y dar cuenta de las interrelaciones entre esta “realidad” con las demás disciplinas desde el campo de la educación, estableciendo que la incorporación de aspectos culturales de forma transversal en un currículum acorde culturalmente otorgan sentido a los contenidos matemáticos y aumentan el interés de los alumnos en el proceso de aprendizaje.

Desde la dimensión didáctica, se desprenden tres temas a relevar, el primero da cuenta de las investigaciones con foco en la aplicación de elementos matemáticos que den cuenta, tanto para el estudiante como el docente, de una múltiple gama de matemáticas a las que se puede acceder y desde donde el conocimiento formal académico puede ser construido; de este modo, se formaliza la existencia de varias matemáticas y de cómo el conocimiento de ellas y de sus potenciales didácticos pueden mejorar los resultados matemáticos exigidos desde el ambiente escolar (Pinxten & Francois (2007), Bandeira & Morey (2010), Pinxten & Francois (2011), Kisker et al. 2012 y Knijnik 2009).

El segundo, da cuenta de las implicaciones de la etnomatemática en aula con foco en utilizar un modelo etnomatemático para dar cuenta de los procesos matemáticos de los estudiantes y sus diferencias culturales dentro del aula. Así, por medio de la observación participante y la entrevista a diferentes actores, se levantan procedimientos de la construcción de los elementos matemáticos que, desde la didáctica, son relevantes para el docente, en función de la comprensión de errores comunes, barreras frente a la comprensión de conceptos puntuales y la perspectiva de cómo los estudiantes han podido, desde sus herramientas, librar estos inconvenientes (Sharp & Adams, 2002; Shockey & Gustafson, 2008); en el mismo sentido, pero con otros actores, los investigadores Garii & Silverman (2009) y Savard & Polotskaia (2013)

analizaron, desde las percepciones de los docentes, cómo y en qué contextos son los profesores los que pueden influir en la comprensión de los estudiantes.

Finalmente, dos estudios que incorporan software, permiten simular relaciones culturales en ambientes educativos; estos software promueven un fácil manejo para el estudiante y el docente, flexibilidad curricular y un espacio flexible y creativo en el que los estudiantes pueden reconfigurar sus relaciones entre cultura, matemáticas y tecnología (Eglash et al., 2006; Bolton & Seals, 2011).

En la dimensión de evaluación, destaca que, aun cuando una variedad importante de investigaciones se centran en la aplicación curricular y didáctica de la etnomatemática, sólo cuatro estudios enfatizan en la evaluación de las experiencias; así, Kisker et al. (2012), Shockey & Gustafson (2008) y Andersson (2008), desarrollan argumentos desde una dimensión cualitativa, sobre la importancia de la etnomatemática o el reconocimiento del contexto de los estudiantes en el ámbito matemático, como una herramienta vital a la hora de establecer interés, agrado y finalmente forjar una actitud positiva frente a las actividades matemáticas desarrolladas. En este mismo sentido, Nkopodi & Mosimege (2009) describe como la utilización de un juego el Kipuan de la cultura Morabaraba de Sudáfrica, promueve la interacción espontánea entre los estudiantes a medida que comunican sus actividades para el resto de participantes. Encontraron además que el disfrute del juego no está limitado a un grupo cultural específico, lo que sugiere que puede ser utilizado en un entorno multicultural.

Finalmente, Kisker y sus colegas (2012) y Sharp & Adams (2002), son los únicos investigadores que demuestran cuantitativamente resultados significativamente mayores entre un pre y pos test aplicado antes y después de la intervención didáctica en aula. Estas investigaciones coinciden en que las propuestas didáctica culturalmente situadas son un recurso importante en la mejora de los resultados académicos, pero no describen el instrumento usado y si éste tiene características culturales para el contexto de trabajo desarrollado.

### **Concepciones sobre matemática escolar**

La última categoría, se concentra en las investigaciones que, desde el estudio de la etnomatemática, se vinculan con las concepciones que los estudiantes, docentes y la comunidad de académicos en el área de las matemáticas posee frente a cuestiones como la naturaleza de las matemáticas y el concepto de “realidad” incorporado a la enseñanza de las matemáticas; así, Presmeg (2003) y Knijnik & Duarte (2010) argumentan que estas creencias pueden limitar lo que sucede, lo cual ilustra con narraciones de maestros describiendo sus puntos de vista y sus ideas sobre cómo se podría utilizar la rica diversidad cultural de sus estudiantes como recursos para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas.

Desde un contexto diferente, Roth & Bowen (2001) y de Lima & Monteiro (2009), analizan las competencias de agentes externos a la sala de clase en relación a las formas en que realizan determinadas tareas matemáticas y no matemáticas; ambas investigaciones determinan que los procesos matemáticos desarrollados fuera del contexto escolar están estrechamente vinculados a las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas del aula.

### **Discusión**

La revisión crítica realizada a 33 investigaciones sobre etnomatemáticas muestra que existe interés por parte de los investigadores por reflexionar sobre diversos aspectos teóricos y sus implicancias, a la vez que se implementan investigaciones, principalmente cualitativas, para



comprender los criterios antropológicos presentes en los procesos curriculares, didácticos y evaluativos de la enseñanza de la matemática en contexto escolar. A partir de estos datos, se extraen conclusiones y se establecen propuestas que apuntan hacia una pedagogía más inclusiva.

Si bien, el énfasis de ésta comunicación no se ha centrado en las metodologías de análisis de cada una de las investigaciones, es posible declarar que en el caso de las investigaciones empíricas donde se reporta trabajo “con” una comunidad indígena, el diseño metodológico expuesto es breve y poco profundo en torno a la participación de la comunidad en la toma de decisiones sobre los procesos didácticos o curriculares en donde el conocimiento del grupo sociocultural es enseñado en un contexto de sala de clases. Al parecer, esta decisión es tomada principalmente por el investigador. En este sentido, se cree que los grupos socioculturales, principalmente de culturas étnicas, a los cuales se accede en las investigaciones analizadas deben ser parte del proceso completo de rescate, construcción y aplicación de los elementos considerados para integrarlos a la educación formal; el no realizarlo interfiere en uno de los principios básicos de respeto por el otro.

Otro punto, tiene relación con cómo se toman las decisiones de la muestra de estudiantes que se escoge para la aplicación en aula. Si bien se declaran los parámetros de la muestra, las investigaciones no explicitan la forma en que un conocimiento propio de la cultura es enseñado en un nivel educativo específico. Se cree que los investigadores, tienden a comparar el contenido matemático propio de la cultura con el conocimiento matemático que el currículum formal indica, siendo esta la manera de proceder en tal delicada situación.

Finalmente, la Tabla 1 evidencia una clara escasez en las investigaciones con foco en la evaluación en el ámbito de la etnomatemática. Los pocos referentes, por lo general realizan evaluaciones de carácter emocional, cuantificando el agrado o entusiasmo en la ejecución de la tarea asignada. Unos pocos, evalúan cuantitativamente sus instrumentos didácticos pero no dan evidencia de las características del instrumento utilizado, en este sentido, no permiten reflexionar sobre la pertinencia de un instrumento válido en el marco de la etnomatemática.

### **Conclusiones**

En relación el objetivo de esta revisión bibliográfica, que buscaba analizar los problemas de investigación que se abordan, las metodologías de investigación empleadas y las principales conclusiones del análisis de sus datos, se puede concluir que:

Desde los problemas de investigación abordados en estos artículos, se establecen la necesidad de incorporar la variable cultural en el debate de las dificultades de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares en el contexto de grupos sociales desventajados. Desde este punto, las investigaciones oscilan entre revelar el conocimiento de las culturas no incorporadas al currículum escolar para avanzar en una propuesta que pretende revertir esta situación.

Así, se revela en ellas la necesidad de crear un puente entre el contexto cotidiano y la sala de clases, proyectando en esto un ambiente estimulante de aprendizaje. Al mismo tiempo que se focalizan en la necesidad de formar profesores en el área con las herramientas adecuadas para aplicar la pedagogía en contexto de variabilidad cultural con el foco de concientizar a los educadores en las problemáticas que pudieran enfrentar en este campo. Todo lo anterior se desarrolla en el marco de orientar las prácticas matemáticas hacia una educación inclusiva.

En relación con las metodologías de investigación, se aprecia que en general tienden a

desarrollar diseños cualitativos que buscan comprender la realidad contextual de sujetos o grupos. El método más común es el enfoque etnográfico, utilizado para levantar el conocimiento y/o las demandas de un grupo específico, y la observación participante en aula, que permite dar cuenta de los procesos de matematización dentro del proceso educativo formal. Por otro lado, los estudios cuantitativos se presentan con el objeto de dar cuenta de las falencias de los procesos de enseñanza matemática en determinados contextos; se caracterizan por desarrollar actividad estandarizadas de evaluación para revelar la dificultad presente en el currículum y didáctica tradicional del sistema escolar. Finalmente y en relación a los estudios mixtos, estos pretenden abarcar procesos más extensos y complejos de investigación, pasando por el levantamiento del conocimiento local, el diseño de propuestas a nivel de aula y la evaluación de este proceso en cuanto a mediciones al inicio y término del proceso.

Los resultados de los estudios, por su parte, se centran en cuatro aspectos de interés: a) combatir la mirada eurocéntrica del currículum en función de sus implicaciones en un contexto socioculturalmente distinto al dominante; b) dar cuenta de procesos matemáticos que realizan diversos grupos culturales con foco en el reconocimiento del saber cultural y como sustento para levantar demandas en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; c) dar cuenta de las implicaciones de estos conocimientos culturales en el ámbito de la educación formal, y d) las concepciones en educación matemática tanto de profesores como de estudiantes a nuevas líneas de análisis etnomatemático, en donde se posiciona como una herramienta para transparentar las distintas barreras educacionales antes y durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

### Referencias y bibliografía

- Álvarez Manilla, J. M., Valdés Krieg, E. & Curiel de Valdés, A. B. (2006). Inteligencia emocional y desempeño escolar. *Revista Panamericana de Pedagogía*, 9, 9-33.
- American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American Psychological Association*. (6th ed.) Washington, DC: American Psychological Association. Viadero, D. (2007, 19 de diciembre).
- Andersson, A. (2008). A cultural visit in mathematics education. *Interdisciplinary Educational Research in Mathematics and Its Connections to the Arts and Sciences*, 5, 255-263.
- Appelbaum, P., Friedler, L. M., Ortiz, C. E., & Wolff, E. F. (2009). Internationalizing the University Mathematics Curriculum. *Journal of Studies in International Education*, 13(3), 365-381. doi: 10.1177/1028315308319632
- Bandeira, F. D., & Morey, B. (2010). Ethnomathematical Pedagogy: from the "par de cinco" to the decimal number system's conceptions. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 23(37), 1063-1080.
- Bernardi, L. D., & Caldeira, A. D. (2012). Critical Approach in Mathematical Education in an Indigenous School. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 26(42B), 409-431.
- Bolton, A. T., & Seals, C. D. (2011). Culturally Situated Design Tools: Animated Support Tools for Mathematics. *Human Centered Design (Hcd)*, 6776, 351-359.
- D'Ambrosio, U. (2010). La matemática en América Central y del Sur: una visión panorámica. En E. Lizazaburu y G. Zapata (Comps.), *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina*. Madrid: Ediciones Morata.

- de Lima, M. J., & Monteiro, A. (2009). Social Practices of Locating and Mapping: a curricular discussion about the concept of scale. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 22(32), 1-28.
- Eglash, R. (1997). When math worlds collide: Intention and invention in ethnomathematics. *Science Technology & Human Values*, 22(1), 79-97. doi: 10.1177/016224399702200104
- Eglash, R., Bennett, A., O'Donnell, C., Jennings, S., & Cintorino, M. (2006). Culturally Situated Design Tools: Ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362. doi: 10.1525/aa.2006.108.2.347
- Fonseca, A. (2009). The Construction of the mathematic knowledge of a high school student's class in a sociocultural space: an ethnomathematic posture. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 22(32), 1.
- Francois, K., & Pinxten, R. (2011). Ethnomathematics: Development of a Concept and its Shifted Meaning. *Volkskunde*, 112(1), 31-+.
- Gerdes, P. (1994). On Mathematics In The History Of Sub-Saharan Africa. *Historia Mathematica*, 21(3), 345-376. doi: 10.1006/hmat.1994.1029
- Glaser B. y Strauss A. (1967). *The discover of grounded: strategies for qualitative research*. Chicago, Aldine.
- Greer, B. (2013). Teaching through ethnomathematics: possibilities and dilemmas. In M. Berger, K. Brodie, V. Frith & K. LeRoux (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Mathematics Education and Society Conference*, Vols 1 and 2 (pp. 282-290). Hoerikwago: Mathematics Education & Soc.
- Kisker, E. E., Lipka, J., Adams, B. L., Rickard, A., Andrew-Ihrke, D., Yanez, E. E., & Millard, A. (2012). The Potential of a Culturally Based Supplemental Mathematics Curriculum to Improve the Mathematics Performance of Alaska Native and Other Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(1), 75-113.
- Knijnik, G. (2009). *Mathematics education and the brazilian landless movement Three Different Mathematics in the Context of the Struggle for Social Justice* (Vol. 6). Charlotte: Information Age Publishing-Iap.
- 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
- Knijnik, G., & Duarte, C. G. (2010). Interweavings and Dispersions of Statements in the Discourse of School Mathematics Education: a Study about the Importance of Bringing the Student's "Reality" to Mathematics Classes. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 23(37), 863-886.
- Mendes, I. A. (2010). The Study of Reality as an Axis of Mathematical Education of Teachers from Rural Areas. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 23(36), 571-595.
- Murzynski, J., & Degelman, D. (1996). Body language of women and judgments of vulnerability to sexual assault. *Journal of Applied Social Psychology*, 26, 1617-1626. doi:10.1111/j.1559-1816.1996.tb00088.x
- Nkopodi, N., & Mosimege, M. (2009). Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 29(3), 377-392.

- Owens, K. (2014). The impact of a teacher education culture-based project on identity as a mathematically thinking teacher. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(2), 186-207. doi: 10.1080/1359866x.2014.892568
- Pais, A. (2011). Criticisms and contradictions of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 76(2), 209-230. doi: 10.1007/s10649-010-9289-7
- Pinxten, R., & Francois, K. (2007). *Ethnomathematics in practice* (Vol. 42). Dordrecht: Springer.
- Pinxten, R., & Francois, K. (2011). Politics in an Indian canyon? Some thoughts on the implications of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 78(2), 261-273. doi: 10.1007/s10649-011-9328-z
- Presmeg, N. (2003). *Beliefs about the nature of mathematics in the bridging of everyday and school mathematical practices* (Vol. 31). New York: Springer.
- Rivera, F., & Becker, J. R. (2007). Ethnomathematics in the global episteme: quo vadis? *Internationalisation and Globalisation in Mathematics and Science Education*, 209-225. doi: 10.1007/978-1-4020-5908-7\_12
- Roth, W. M., & Bowen, G. M. (2001). Professionals read graphs: A semiotic analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 159-194. doi: 10.2307/749672
- Savard, A., & Polotskaia, E. (2013). Word problem solving task management and students' access to mathematics: cases in elementary education. *Tasks and Tools in Elementary Mathematics*, 290-298.
- Scanduzzi, P. P., & Lubeck, M. (2011). Itineraries of the Study and Research Group in Ethnomathematics and its Relationship with Mathematics Education. *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim De Educacao Matematica*, 25(41), 125-151.
- Schroeder, J. (1999). *¿Cómo podemos acercarnos a las diferentes etnomatemáticas?* Ministerio de Educación (Perú)- GTZ.
- Sharp, J., & Adams, B. (2002). Children's constructions of knowledge for fraction division after solving realistic problems. *Journal of Educational Research*, 95(6), 333-347.
- Shockey, T. L., & Gustafson, R. (2008). *Some thoughts on passive resistance to learning* (Vol. 1). Charlotte: Information Age Publishing-Iap.
- Vithal, R., & Skovsmose, O. (1997). The end of innocence: A critique of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 131-157.
- Were, G. (2003). Objects of learning - An anthropological approach to mathematics education. *Journal of Material Culture*, 8(1), 25-44. doi: 10.1177/1359183503008001761