

ISSN: 2739-039X
www.reviem.com.ve
Asociación Aprender en Red
Asociación Venezolana de Educación Matemática
Vol. 3, No. 2
DOI: 10.54541/reviem.v3i2.80

# INCLUSIÓN COMO DIÁLOGO DE SABERES ANCESTRALES (ANDINO - OCCIDENTALES)

INCLUSION AS A DIALOGUE OF ANCESTRAL KNOWLEDGE (ANDEAN - WESTERN)

INCLUSÃO COMO DIÁLOGO DE SABERES ANCESTRAIS

(ANDINO - OCIDENTAIS)

Juan Ramón Cadena Villota 🕩

Jorge Luis Machado Vallejo 🗓

Marjorie Aracely Muso Tandalla 🕩

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Recibido: 25/04/2023 – Aceptado: 27/06/2023 – Publicado: 01/07/2023

Remita cualquier duda sobre esta obra a: Juan Ramón Cadena Villota

Correo electrónico: jrcadena@uce.edu.ec

## **RESUMEN**

Se presenta un análisis sobre un tema de trascendencia para la educación matemática. La inclusión de conocimientos ancestrales como un eje transversal en la praxis docente visto desde las categorías: cultural, política y educativa. En el desarrollo del artículo se hace referencia a la inclusión educativa, con énfasis en las prácticas docentes que permitan la incorporación de saberes ancestrales, es decir, visibilizar la concepción antropológica y educativa mediante la Etnomatemática como una nueva mirada de la educación matemática. La necesidad de esta inclusión responde a varias problemáticas de la enseñanza actual de la matemática en el Ecuador, como su linealidad y acoplamiento a una tendencia operacional, memorística y descriptiva, alejada de dinámicas que incluyan el desarrollo de esta ciencia como un constructo humano, con dimensionalidad histórica, geográfica y axiológica. En América Latina y en especial en la región andina existen muchos artículos de investigación en el área de la Etnomatemática, sin embargo, es un trabajo en evolución continua. Se ha realizado un análisis teórico sobre la inclusión en su sentido más amplio y se añaden propuestas estratégicas para la integración de los elementos culturales hacia la consecución de una educación matemática inclusiva en lo cultural, ontológico e identitario. *Palabras clave*: Educación matemática; Inclusión educativa; Etnomatemática; Etnomodelaje; Cultura.

#### **ABSTRACT**

An analysis is presented on an issue of transcendence for mathematics education. The inclusion of ancestral knowledge as a transversal axis in the teaching praxis seen from the following categories: cultural, political, and educational. In the development of the article, reference is made to educational inclusion with emphasis on teaching practices that allow the incorporation of ancestral knowledge, that is, to make visible the anthropological and educational conception through Ethnomathematics as a new view of mathematics education. The need for this inclusion responds to several problems of the current teaching of mathematics in Ecuador, such as its linearity and coupling to an operational, memoristic and descriptive tendency, far from dynamics that include the development of this science as a human construct, with historical, geographical, and axiological dimensionality. In Latin America and especially in the Andean region, there are many research articles in the area of Ethnomathematics, however, it is a work in continuous evolution. A theoretical analysis has been made on inclusion in its broadest sense and strategic proposals are added for the integration of cultural elements towards the achievement of an inclusive mathematics education in the cultural, ontological and identity aspects.

**Keywords:** Mathematics education; Educational inclusion; Ethnomathematics; Ethnomodelling; Culture.

#### RESUMO

Apresenta-se uma análise sobre uma questão de transcendência para a educação matemática. A inclusão dos saberes ancestrais como eixo transversal na práxis docente vista a partir das seguintes categorias: cultural, política e educacional. No desenvolvimento do artigo, faz-se referência à inclusão educativa com ênfase nas práticas docentes que permitem a incorporação do conhecimento ancestral, ou seja, tornar visível a conceção antropológica e educativa através da Etnomatemática como uma nova visão da educação matemática. A necessidade desta inclusão responde a vários problemas do atual ensino da matemática no Equador, tais como sua linearidade e seu acoplamento a uma tendência operacional, memorística e descritiva, longe de dinâmicas que incluam o desenvolvimento desta ciência como uma construção humana, com dimensões históricas, geográficas e axiológicas. Na América Latina e especialmente na região andina existem muitos artigos de investigação na área da Etnomatemática, no entanto, é um trabalho em contínua evolução. Foi efetuada uma análise teórica da inclusão em seu sentido mais amplo e foram acrescentadas propostas estratégicas para a integração de elementos culturais com vista à consecução de uma educação matemática inclusiva em termos culturais, ontológicos e identitários.

Palavras-chave: Educação matemática; Inclusão educacional; Etnomatemática; Etnomodelagem; Cultura.

# ESTADO DEL ARTE DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ECUATORIANA

En la actualidad la educación ecuatoriana es de libre acceso para todos los ciudadanos, su enseñanza ha facilitado que los estudiantes puedan integrarse a las diferentes actividades escolares, también de mejorar el aprendizaje de las distintas áreas académicas, en especial de las matemáticas, pues es la materia que presenta mayor dificultad. Sin embargo, para poder contar con esta nueva semblanza, la educación ecuatoriana tuvo que pasar por varios cambios cuantitativos y cualitativos en varias décadas.

A lo largo de la historia, la educación ecuatoriana ha sufrido diversos cambios, uno de los más trascendentales se produjo tras la conquista española. Nuestros ancestros fueron sometidos a ideologías y principios eurocentristas, lo cual significó un cambio forzado en la concepción del conocimiento, ya que se impuso una ideología basada en el dogma y el castigo.

En la colonia, la educación tenía como propósito la producción de nuevos patrones que provenían de la cúspide de la pirámide social, como la de hacendados, capataces, etc., y la de esclavos sometidos a las órdenes de los altos señores, pues eran los encargados del trabajo duro como la construcción, agricultura, y demás así. Sandoval (2017) menciona que:

En esta época el sistema educativo no estaba direccionado a desarrollar capacidades, sino a la instrucción bajo dos objetivos claramente diferenciados: el primero educar a la élite social a fin de brindar certificación y dotarles de herramientas para gobernar; y el segundo subyugar a la clase indígena para lograr sumisión y que obedezcan las órdenes y disposiciones del mandato español. (p. 688)

Si bien la enseñanza laica no era accesible para todos como predicaban sus principios, ya que se requería poseer una economía adecuada para poder formarse como un profesional, fue un paso importante para la democratización y la eliminación del papel que desempeñaba la iglesia de la educación en el Ecuador. Por ello, en la Constitución del Ecuador se menciona que la instrucción laica es un derecho fundamental para todos los ecuatorianos; no obstante, actualmente aún existen discusiones sobre el libre acceso, ya que el gobierno da libertad en el ingreso a las escuelas primarias y secundarias, pero presenta trabas para el ingreso a las universidades, lo cual ha generado un descontento en los ciudadanos que se sienten reprimidos, al no poder contar con la oportunidad de desarrollarse como profesionales y servirle al país.

En este trabajo se pretende discutir sobre la inclusión de los saberes ancestrales en la matemática. Sin embargo, se cree indispensable señalar que dicha inclusión implica el papel de la mujer en las sociedades prehispánicas como protagonista en la educación familiar y, por tanto, en su proyección hacia la comunidad.

A pesar de que la educación se consideraba libre para cualquier persona que tenga el deseo de aprender, existían trabas para que las mujeres puedan ingresar a las aulas de clase, ya que se consideraba que debían únicamente aprender las tareas domésticas, con la finalidad de poder atender a su futuro marido e hijos. Pero, en el transcurso de los años, la importancia del papel de la mujer en la educación ha evolucionado significativamente, ya que se ha dado un realce a su participación. Gracias a ello se han observado importantes aportaciones y avances para al desarrollo del país dentro del ámbito social, económico, tecnológico, humano, entre otros. Según datos de la UNICEF, para el año 2010 el 17% de la población eran mujeres analfabetas, siendo un número representativamente mayor que a la de los hombres siendo un 13,7%, pero para el año 2020 el analfabetismo en las mujeres disminuyó en un 6,3%, mostrando la inclusión de la mujer. La UNICEF (2009) indica que "en los últimos 15 años la diferencia en la escolaridad entre hombres y mujeres ha disminuido hasta ser casi inexistente. Tanto mujeres como hombres mayores de 24 años tienen, en promedio, el décimo año de educación general básica". A pesar de los avances presentados, aún se encuentran desafíos

para la participación de la mujer en las carreras universitarias, técnicas y/o científicas en las que su contribución es mínima. La situación económica y cultural son limitantes para el acceso del género femenino en la educación superior, en especial las zonas rurales el país.

La educación es considerada un derecho para todas las personas, independientemente de su orientación sexual, origen, etnia, religión o cualquier otra característica personal, pues todo ser humano tiene el derecho de recibir una educación de calidad con el fin de potenciar su habilidades intelectuales, creativas y sociales. El deseo de aprender algo nuevo es propio de las personas, ya que satisface su necesidad de experimentar el mundo. Sin embargo, las barreras tanto económicas, sociales y culturales impiden el libre acceso a la educación de un vasto número de individuos de todo el mundo, asimismo les reduce las oportunidades para su desarrollo personal y profesional.

Por otro lado, no solo las problemáticas sociales impiden el desarrollo intelectual de los estudiantes, ya que la falta de inclusión escolar dentro de las instalaciones educativas dificulta el aprendizaje de los y las estudiantes que tienen el deseo de aprender y conocer el mundo, pero necesitan un método o formas distintas a la de los demás para asimilar y comprender las enseñanzas instruidas por los docentes (Vélez-Calvo et al., 2016). Estos autores, citando a Booth y Ainscow (2000), mencionan que son el "conjunto de procesos orientados a eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todo el alumnado" (p. 76), haciendo particular énfasis en grupos de estudiantes que están en riesgo de marginalización, exclusión o fracaso escolar y potenciando la participación del aprendizaje equitativo, por medio de la convivencia, contribución y construcción de oportunidades para cada uno de los alumnos. En Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) determina que tienen Necesidades Educativas Especiales asociadas o no a la discapacidad, quienes requieren apoyo o adaptaciones temporales o permanentes que les permitan acceder a un servicio de calidad de acuerdo con su condición.

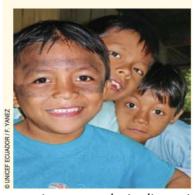
En consecuencia, los docentes requieren una mejor preparación para conocer qué técnicas se deben implementar de acuerdo con los problemas que presenta el alumnado, mejorando el aprendizaje por medio de técnicas educativas. En América Latina se pretende controlar y/o normalizar estos mecanismos mediante instituciones de educación primaria y de educación superior, con el objetivo de preparar a nuevos docentes capaces de integrar a toda la comunidad educativa hacia el aprendizaje (Vélez-Calvo *et al.*, 2016). Asimismo, Herrera *et al.* (2018) mencionan que "un anhelo de los sistemas educativos a nivel internacional es la formación de docentes para trabajar con la diversidad de estudiantes en el marco de un aula inclusiva, donde se promueva la igualdad y la justicia social" (p. 22). Por lo tanto, la dimensión de las prácticas inclusivas se fundamenta en analizar de qué manera y qué es lo que las instituciones educativas enseñan y aprenden. En consecuencia, se han generado programas que faciliten la inclusión escolar alrededor del mundo. Así, el Programa Regional de Educación Intercultural Bilingüe que involucra a la Amazonía de Bolivia, Ecuador y Perú presenta como objetivo principal fortalecer la Educación Intercultural Bilingüe

(EIB) con varias estrategias educativas para cada uno de los países participantes, como por ejemplo proveer asistencia técnica y cooperación a las autoridades nacionales en el campo de la EIB (ver Figura 1).

Con este propósito, se han desarrollado tres componentes nacionales de trabajo: 1) La Formación Docente Inicial y Continua para la EIB; 2) La Investigación Aplicada a la EIB; y 3) La Producción de Materiales para la EIB (UNICEF, 2009). Además, existen leyes que describen cómo se debe enseñar y aprender a personas con capacidades diferentes en cada estilo de estudio o aprendizaje, promoviendo la diversidad y el aprendizaje intercultural, donde los estudiantes que históricamente han pertenecido a grupos marginados o discriminados tienen derecho a participar en carreras y programas de manera incluyente en el marco de la igualdad de oportunidades, para asegurar la participación plena en la actividad académica (Delgado Valdivieso & Gairín Sallá, 2021).

De igual modo, varios investigadores del tema han enfatizado que la formación y preparación de los docentes debe ser un trabajo colaborativo entre todo el personal educativo, con la finalidad de fortalecer y estimular los conocimientos de pedagogía inclusiva para ofrecer una educación de calidad para toda la comunidad educativa (Ulloa *et al.*, 2010). Por lo tanto, no tiene un mismo significado formar a un profesional desde un enfoque técnico y enciclopédico que desde un enfoque racional, metodológico, ético, colaborativo que presente una actitud positiva para cualquier situación dentro del campo laboral.

**Figura 1** *Educación Intercultural Bilingüe (UNICEF, 2009)* 

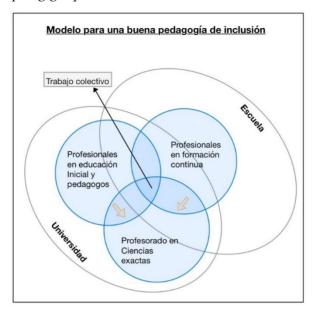


Nota. La educación debe preparar a hombres y mujeres capaces de visualizar mejoras para su país.

Con el objetivo de promover una educación de calidad, se ha planteado un modelo educativo de inclusión que está basado en el modelo metodológico planteado por Herrera-Seda *et al.* (2021). El modelo (Figura 2) enfatiza la conexión entre formación de docentes de educación inicial-pedagogos con las ciencias exactas. Además, cabe señalar que, dentro del esquema presentado, está incluida la importancia de la preparación científica de las mujeres, no solo en matemáticas, sino en propuestas que promuevan la adquisición de la cultura científica básica. El rol de la mujer es dual, tanto en el campo científico como en el núcleo familiar, donde se promueven valores, conductas y aún la motivación de llegar a estatus de intelectualidad en los hijos. Por lo tanto, la base para una educación libre, comprensiva,

igualitaria y científica comienza desde el proceso de creación de nuevos profesionales dedicados a la enseñanza de los niños, niñas y adolescentes.

**Figura 2**Propuesta de un nuevo modelo pedagógico para la inclusión



La matemática, una disciplina esencial, juega un papel insustituible en el desarrollo integral del individuo y resulta fundamental para el avance de la sociedad. En este contexto, el modelo metodológico propuesto propone que los educadores de colegios y escuelas establezcan un vínculo estrecho con expertos en ciencias básicas, como las matemáticas y las ciencias factuales.

El objetivo de esta propuesta radica en motivar a los profesionales de la educación a cultivar un pensamiento abstracto y crítico, capaz de interpretar y abordar los desafíos inherentes a la naturaleza y a la sociedad. Esta metodología permitiría prescindir de la dependencia tradicional en fórmulas y ejercicios repetitivos que no fomentan el desarrollo del pensamiento crítico.

Por tanto, la educación trasciende la relación profesor-estudiante para converger en una integración efectiva entre la escuela y la universidad. En este sentido, la educación es un compromiso colectivo que requiere la sinergia de diversas instancias educativas para optimizar el proceso de aprendizaje.

# EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU PROYECCIÓN EN EDUCACIÓN INCLUYENTE: DIÁLOGOS DESDE IBEROAMÉRICA

El término inclusión es de una amplia gama de interpretaciones; su acepción no se limita únicamente a una postura predeterminada por su contraposición a la exclusión. En un ensayo sobre la revisión de la literatura al respecto, Roos (2019) señala que la inclusión se usa en dos sentidos: como constructo ideológico y como una manera de enseñar.

Desde la perspectiva ideológica, la inclusión está asociada principalmente a la axiología del sistema educativo en el que está inserta. En este sentido, toma mucha importancia el discurso: equidad en la educación matemática, lo cual infiere muchas categorías subyacentes, como: etnia, género, clase social, etc. En cambio, en lo relacionado a la forma de enseñar, sus implicaciones son de tipo metodológicas y didácticas, el discurso predominante es el compromiso didáctico o la optimización metodológica que promueva la inclusión en la educación matemática, lo cual puede observarse en prácticas relativas a la educación para estudiantes con condiciones especiales, por ejemplo.

En este artículo no se pretende dilucidar sobre la validez de los dos sentidos propuestos, ya que es un tema muy poco desarrollado en la investigación de educación matemática. Por el contrario, se considera que son perspectivas complementarias y no dicotómicas, cuya complementación se realiza cuando se incluyen en un objetivo realista, es decir, la implementación en el aula de teorías y praxis que promuevan la inclusión en el sentido más amplio.

Moya E. (2019) considera que la inclusión no debe manejarse como un discurso exclusivamente contextualizado en el tiempo y el lugar, sino como un proceso en constante construcción que aporte desde su perspectiva al mejoramiento de la calidad educativa. Un proceso que debe ser caracterizado por la revisión de contenidos curriculares, prácticas de enseñanza, evaluación y didácticas que procuren la participación de todos los sectores involucrados, tales como las instancias de decisión de políticas educativas, la comunidad cercana a las instituciones, y por cierto las opiniones y experticias de los profesores y estudiantes, principales actores del hecho educativo.

Moya E. (2019) menciona, refiriéndose a Booth y Ainscow (2000), que la inclusión educativa considera tres dimensiones diferenciadas, desarrolladas como categorías a construirse, a decir:

- Culturas Inclusivas, dimensión en la que se deben considerar las características del medio en su capacidad de generar la construcción de comunidades sostenibles que produzcan espacios de participación democrática en la toma de decisiones que involucren la garantía de derechos, el respeto a la diversidad y el aprendizaje como un aporte hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad, situaciones que son muy poco desarrolladas en nuestra subregión andina.
- Políticas Inclusivas, que se dimensionan como praxis locales e institucionales que promuevan una cosmovisión integral del proceso educativo en lo relacionado a la planificación, coordinación de actividades, evaluación y retroalimentación de las mismas. Esta dimensión se inscribe en las instancias organizativas de la institución educativa; planificación curricular, dinámicas educativas y disposiciones particulares que aseguren la inclusión en el aula.
- Prácticas Inclusivas que reflejen una postura crítica frente a las realidades sociales contemporáneas, sobre todo en los países de nuestra región, donde la pretendida homogenización de la conquista colonial sigue siendo una falacia social puesto que, a pesar

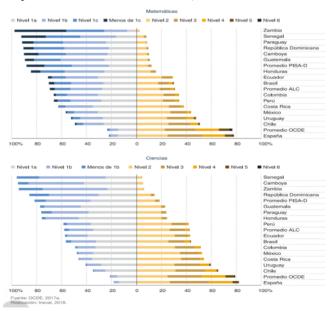
de la inmensa carga de identidad cultural, se deben tomar en cuenta las características históricas, sociales y culturales particulares de cada estudiante.

El desarrollo de este trabajo se centra en esta dimensión: las prácticas inclusivas en el aula que promuevan un aprendizaje de las matemáticas con una relación multidimensional con la identidad cultural, más aún con la intencionalidad de promover la inclusión de las Etnociencias como categoría que asegura la visibilidad, recuperación y proyección efectiva de los saberes y las ciencias ancestrales que intersecan al mundo andino con la ciencia universal.

Ecuador cuenta con un alto porcentaje de estudiantes por debajo del nivel básico de competencia en lectura, matemáticas y ciencias; y, por el contrario, un pequeño porcentaje de estudiantes de alto rendimiento llegan a los niveles más altos de competencia en al menos una asignatura (22,6% vs. el 66,7% de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE). En lectura, el 51% de los estudiantes no alcanzaron el nivel 2; la cifra se eleva al 57% en ciencias y a un alarmante 71% en matemáticas. La Figura 3 presenta la proporción de estudiantes que se encuentran por encima del nivel básico de cada asignatura. En Arévalo *et al.* (2018) se afirma que:

Ecuador, en comparación con el promedio de los países de la OCDE, de países de ALC, y algunos países como República Dominicana, Paraguay, Guatemala, Honduras, Perú México, Colombia, Costa Rica, Chile y España. En particular [...] en el Ecuador hay una elevada proporción de estudiantes que rinden por debajo del nivel básico en matemáticas (70,9%). (p. 42)

Figura 3
Competencias en Matemática y Ciencias (Arévalo et al., 2018)



Nota: Gráfico comparativo del nivel de Ciencias y Matemáticas en algunos países.

Como se puede observar, la carencia de políticas públicas, de revisión de contenidos curriculares, la casi nula incorporación de metodologías que promuevan el pensamiento crítico en la educación matemática da como resultados cuantitativos alarmantes para el Ecuador. En el documento de la Unesco, *Directrices sobre Políticas de Inclusión en la Educación*, se mencionan, entre múltiples recomendaciones, las relativas al derecho al acceso educativo a las minorías étnicas y pueblos originarios. Se recomienda fomentar y resguardar la diversidad lingüística incorporando métodos pedagógicos que fomenten el respeto a las tradiciones ancestrales, las distintas cosmovisiones culturales y el indiscutible legado en las diferentes formas de la ciencia concebida de manera diferente a la impuesta por occidente. En este sentido, se considera necesario tomar como asidero la mirada de las Etnociencias en la educación matemática.

La educación en Ciencias Básicas en el Ecuador presenta una contradicción dialéctica entre la racionalidad occidental europea, centrada y reducida a la razón instrumental, frente a la naturaleza e individualizadora con relación al ser humano, al cual tiende a construirlo como auto centrado y, por tanto, alejado de cosmovisiones ancestrales y, en el sentido de negar la validez del otro, de la alteridad; y, por otro lado, la presencia innegable de la racionalidad andina que reconoce la alteridad (diferencia) como algo esencial, que admite y se enriquece (Cadena & Trujillo, 2016). En el escenario de la conformación newtoniana, galileana y cartesiana de la ciencia formal, ésta no está exenta del mito y con otras formas de sensibilidad en la comprensión del mundo, como la simetría (reciprocidad que se refleja en una cosmovisión dualista de la realidad) y la no arbitrariedad (complementariedad). Surge entonces la interrogante: ¿Cómo mejorar el aprendizaje de la Ciencias en Ecuador desde una perspectiva cultural, antropológica e histórica? Una alternativa es la inserción de las Etnociencias que, como se ha dicho, incorpora elementos andinos identitarios que, por su propia naturaleza, no producen dicotomía con la ciencia occidental, sino que la complementan en el sentido de escenificar un marco dialógico y no impositivo de marcos de creencias.

Pero ¿Cómo lograr que las Etnociencias aporten a lograr inclusión en la educación matemática? pues desde la misma condición de su aparecimiento en la educación posmoderna, ellas constituyen una propuesta alternativa en la que los escenarios educativos se contemplen desde perspectivas alternas al modelo educativo vigente.

A decir de Dussel (1994), nuestras sociedades latinoamericanas tienen aún imponderables rasgos de coloniaje, cuya acepción no es una metáfora, a pesar de quienes sostienen el encuentro de culturas o la falaz versión de los virreinatos exentos de coloniaje. Es pues necesario abordar los retos que promuevan la descolonización del pensamiento.

Frente al episteme científico europeo, donde la ciencia se fragmenta y se especializan las distintas áreas del saber, la episteme andina se concibe bajo categorías como la alteridad, es decir, el respeto a la opinión del otro, la concepción del conocimiento como una estructura ligada dialécticamente entre el ser humano y la Pacha Mama, bajo la mirada de la integralidad de los saberes en armonía con la complementariedad alejada del atomismo individualizante (Sobrevilla, 1998) es uno de los aportes de las Etnociencias.

Ante este problema, la Etnomatemática se constituye como un programa alternativo de inclusión de saberes, prácticas pedagógicas y estrategias que permitan la incorporación de la perspectiva de desarrollar conocimientos matemáticos, a través de diversas instancias como:

- El entorno cultural, social y político como un marco de referencia de las matemáticas localizadas en entornos de diversidad.
- El desarrollo histórico de la génesis de los conceptos matemáticos, a través de sus implicaciones establecidas en estratos cronológicos, geopolíticos y su relación con la matemática contemporánea.
- La inclusión de modelos educativos que promuevan una educación liberadora, crítica y propositiva en contraste con la educación bancaria de que nos habla Freire (2014).

Es urgente y necesaria la paulatina generación de una nueva episteme de la educación matemática a partir de la realidad latinoamericana y, especialmente, de la riqueza cultural del mundo andino. Cabe preguntarse en este punto de la historia y de la realidad geopolítica, donde la educación juega un papel fundamental: ¿Es posible la generación de nuevo conocimiento y tecnología desde el subcontinente? La respuesta entraña dificultad e incertidumbre, pero es evidente que el hacer ciencia o investigación científica implica la necesidad del reconocimiento de otras formas de conocimiento, en este caso los saberes abarcados por las Etnociencias. Esto será posible en un marco de trabajo comunitario, interdisciplinario y transversal, donde indudablemente la educación matemática juega un rol preponderante. ¿Existe una epistemología latinoamericana? (Maerk & Cabriolié, 2000).

El enfoque que se pretende en este trabajo se basa principalmente en la inclusión de la Etnomatemática en la educación matemática, pero dicha inclusión no solo entraña procesos innovadores en las metodologías y didácticas. A decir de D'Ambrosio (2006), la Etnomatemática tiene como objeto la comprensión de los objetos matemáticos en contextos culturales diversos, tomando en cuenta que la ciencia actual es concebida como un factor que incide en el tejido social con una aparente neutralidad, sin embargo, es evidente que la ciencia actual es un factor de desequilibrio entre los estratos de la sociedad.

La acepción *inclusión*, como contraposición a *exclusión*, podría extenderse al metalenguaje matemático como *integración* en su antagonismo con *diferenciación*. Sin embargo, la Etnomatemática permite que estos antagonismos etimológicos se conviertan en una suerte de complementariedad, tanto cantoriana como pachasófica, es decir, una relación dialéctica dada por la paridad no dicotómica.

Según Rosa y Orey (2016), la Etnomatemática tiene seis dimensiones como programa (Tabla 1):

**Tabla 1**Dimensiones de la Etnomatemática y sus características metodológicas

CARACTERISTICAS  DIMENSIONES	CONCEPTUALIZACIÓN	APORTE A LA INCLUSIÓN	METODOLOGÍA O DIDÁCTICA	RESULTADOS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE
COGNITIVA	Conservación de los conocimientos ancestrales transgeneracionales.	Se incorporan categorías matemáticas como: medición, comparación, generalización, etc. Desde la perspectiva inclusiva de la cultura.	El Etnomodelaje como simbiosis entre el modelaje matemático y la Etnomatemática.	El estudiante recupera conceptos matemáticos básicos en contacto con el pasado comunitario e identitario.
CONCEPTUAL	El conocimiento de conceptos se produce al responder preguntas existenciales de lo cotidiano.	Se adicionan concepciones que permiten la aplicación de la matemática en entornos cercanos al estudiante	Se pueden utilizar metodologías activas como modelaje, resolución de problemas y proyectos hacia la comunidad.	El estudiante comprende la importancia de los conceptos en la interpretación de los fenómenos de su entorno.
EDUCATIVA	Esta dimensión establece una conexión entre el conocimiento matemático académico y los conocimientos empíricos.	Se produce la inclusión de la axiología, es decir los valores emanados del sentido común como un proceso de integración antropológica con la matemática.	La Etnomatemática propone estrategias de aprendizaje desde los valores culturales, sociales y comunitarios.	El estudiante estará en capacidad de conectar su educación matemática con las prácticas sociales y éticas de la comunidad.
EPISTEMOLÓGICA	Contiene lo relacionado al conocimiento en su forma más incluyente, la forma de llegar a él y su utilidad para interpretar la realidad a través de la cuantificación matemática.	Se incluyen las teorías y praxis subyacentes al quehacer matemático en un escenario de reflexión epistemológica.	La integración entre la episteme teórica y la praxis a través de métodos que incluyan la abstracción dirigida a la experimentación y consolidación de conceptos matemáticos.	Será capaz de desarrollar capacidades de reflexión, análisis y proposición de instancias de conectividad de la matemática con la sociedad.

POLÍTICA	Se referencia a la organización de la sociedad en lo relacionado a su dinamia estructural, su evolución histórica y cultural. Además de su posición en el entramado global.	Se amplía la cosmovisión del entorno y el escenario mundial desde una perspectiva de interconectividad de culturas, lo cual adiciona al conocimiento	El Etnomodelaje desde la perspectiva de la generación de modelos de interpretación de esquemas dinámicos que interpreten, analicen y promuevan cambios	Se produce un cambio significativo en la manera de concebir la realidad por parte del estudiante. La Etnomatemática incluye la cosmovisión de educar para
		matemático una dinamia de análisis crítico de la situación política de la sociedad.	significativos en la realidad socio política nacional y latinoamericana	formar ciudadanía con sentido de responsabilidad, solidaridad y compromiso con
				la disminución de las brechas económicas en el subcontinente.

De esta manera, el presente trabajo pretende contribuir a las dimensiones propuestas de la Etnomatemática, con la inclusión de instancias metodológicas y resultados de aprendizaje que resulten efectivos en la práctica docente y en la transposición didáctica en el aula, de tal manera que la matemática se convierta en una herramienta eficaz para enfrentar la realidad en constante cambio y producir conocimientos significativos que aporten al desarrollo individual y colectivo.

Apelando a D'Ambrosio y Rosa (2008), la educación matemática está inmersa en una nueva cultura, donde los cambios de paradigmas funcionales están regulados incluso por la tecnología, y hoy la inteligencia artificial debe ser la consecuencia de una dinámica de diálogo en el cual se deben compartir conocimientos y lograr un ethos universal que emane del sentido de pertenencia local y global a la vez. En términos de la Etnomatemática: la *glocalidad* del conocimiento matemático.

Por otro lado, es necesario insistir en prácticas pedagógicas que promuevan la inclusión en el aula de matemáticas. Lutz-Westphal y Skutella (2019), refiriéndose a la Teoría de aprendizaje de Feuser compartido con la teoría de aprendizaje de Gallin y Ruf (1993), proponen tres elementos interesantes: el aprendizaje sobre un tema compartido, el aprendizaje de acuerdo a niveles de desarrollo y el aprendizaje cooperativo, de tal manera que éstos converjan hacia el aprendizaje dialógico.

Es curiosa, pero a la vez lógica, la analogía de esta propuesta con la metodología que procede del Etnomodelaje que proponen Rosa y Orey (2016), donde se propone al Etnomodelaje como metodología para producir conocimientos matemáticos que tengan la consolidación del significado de la metacognición, en un marco de desarrollo donde prime la teleología del proceso creativo, integrador y propositivo de la

matemática para resolver problemas y entender la realidad de manera objetiva, crítica y creativa, lo cual se logra con la inclusión del entorno social, cultural, identitario y político en la enseñanza de la matemática.

Para su construcción, es necesario entonces identificar el carácter inclusivo del Etnomodelaje, inserto en las Etnomatemáticas para lograr la integración cultural en la educación matemática. La Etnomodelación como una intersección entre tres fuentes principales: la Etnomatemática, la Antropología Cultural y el Modelaje matemático.

Vale precisar que, dentro del análisis presente, esta dinámica se considera como una mirada distinta a la enseñanza de las matemáticas occidentales en contraste con la matemática emanada, en este caso del mundo andino. Sin embargo, no hay contradicción implícita entre ellas; más bien éstas se complementan e interactúan entre sí. Tal es el caso del modelaje matemático; según Huincahue *et al.* (2018), la modelación matemática educativa es la transición biunívoca entre la realidad y la matemática. Es importante la correspondencia en doble sentido, puesto que los problemas que plantea el mundo real son interpretados de manera empírica y se pueden suscitar soluciones no matemáticas, pero la correlación con el modelaje permite una interpretación matemática a través de modelos, que pueden ser de tipo algebraico, geométrico, aritmético, probabilístico, etc. La retroalimentación se produce entonces cuando el modelo matemático presenta una solución al problema matemático inducido por el problema real, luego se realiza la validez de esa solución en el entorno matemático y se inyecta la misma en el modelo real, el cual es interpretado bajo instancias de optimización y objetividad de resultados.

# EJERCICIOS PRÁCTICOS PARA LA INCLUSIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

A continuación, se adjuntan ejemplos de aplicación como hecho de inclusión de saberes ancestrales (andino - occidentales), como es el caso de la definición del Sol de los Pastos y conocimientos de la matemática occidental euclídea, pitagórica y kepleriana; en particular, el concepto de razón áurea. Esta propuesta se puede implementar para los estudiantes de secundaria y primeros semestres de universidad, con el fin de propiciar formación de mentes críticas.

### CONSTRUCCIÓN DEL SOL DE LOS PASTOS

Utilizando la definición dada en el artículo de Granda (2009), donde se señala textualmente:

Para la construcción del 'Sol de los Pastos' se parte de la circunferencia, la que se divide mediante dos pares de rectas perpendiculares entre sí, éstas determinan de hecho un cuadrilátero en su centro, después se diseñan los rayos mediante la unión de los extremos de las rectas con un ángulo que tiene su vértice en el punto medio del cuadrilátero. (p. 205)

Mediante el uso de regla y compás, se persigue que el estudiante obtenga el diseño indicado en la Figura 4, considerando para ello el desarrollo mediante la elaboración, explicación y generación de un algoritmo instruccional (formato de un ordinograma), en base de un entorno de aprendizaje constructivista (Esteban, 2002).

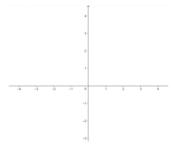
**Figura 4**Diseño Precolombino (Esteban, 2002)



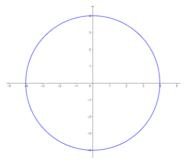
Nota. Incrustación del Sol de los Pastos en el diseño precolombino.

Algoritmo de construcción del Sol de los Pastos. El presente algoritmo instruccional en un ordinograma, que tiene como finalidad la construcción del diseño precolombino del Sol de los Pastos, circunscrito en la Figura 4. Así, iniciamos el algoritmo de construcción del Sol de los Pastos.

**Figura 5**Determinación de un plano cartesiano



**Figura 6**Generación de una circunferencia de centro en el origen de coordenadas y radio fijo



# Inclusión de un par de rectas perpendiculares

**Figura** 7 *Inclusión de un par de rectas paralelas equidistantes al eje horizontal* 

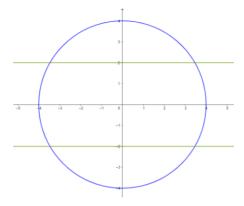
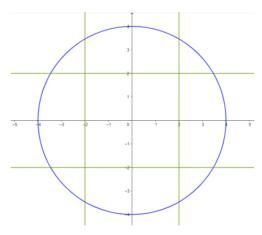
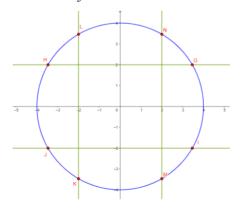


Figura 8
Inclusión de un par de rectas paralelas equidistantes al eje vertical de igual distancia a las incluidas en la instrucción anterior

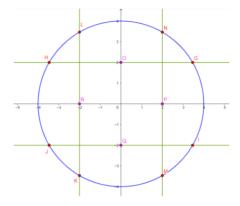


**Figura 9**Determinar los puntos de intersección de la circunferencia con las rectas

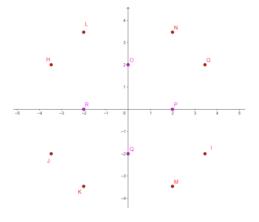


# DISEÑO DE RAYOS

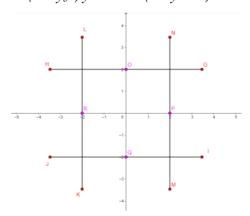
**Figura 10**Definir un punto medio en cada lado del cuadrilátero formado por las intersecciones entre rectas horizontales y verticales



**Figura 11**Borrado de circunferencia y líneas rectas

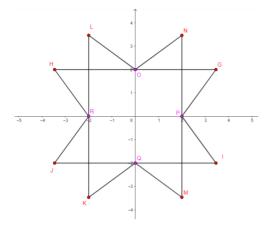


**Figura 12**Trazar segmentos de recta horizontales (HG y JI) y verticales (KL y MN)

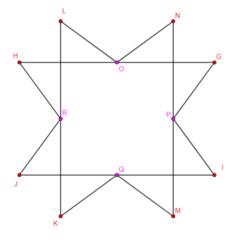


# Figura 13

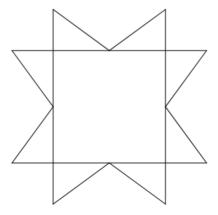
Trazar segmentos de recta desde cada par de puntos de las rectas paralelas hacia el punto medio de cada lado frontal del cuadrilátero



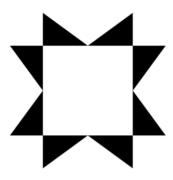
**Figura 14** *Eliminar plano cartesiano* 



**Figura 15** *Eliminar los puntos de la figura* 



**Figura 16**Colorear secciones triangulares



Fin del algoritmo de construcción del Sol de los Pastos.

# DEFINICIÓN DE LA PROPORCIÓN ÁUREA Y UN POCO DE HISTORIA

El presente ejercicio tiene como finalidad que el estudiante acceda, por medio de consulta, a la definición de la proporción áurea y que genere un resumen histórico alrededor de él. Así, se solicita al estudiante que consulte sobre la proporción áurea en Wikipedia (Número áureo, 2023) y, en base a geometría euclidiana, defina la relación fundamental, su representación gráfica y cálculo; y a su vez, genere un resumen histórico que permita comprender su origen.

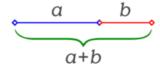
Desarrollo de la consulta:

Definición. La proporción áurea o también conocida como número áureo o número de oro o razón áurea o divina proporción es el valor numérico (representado con la letra griega  $\Phi$  o  $\varphi$  (fi) en honor al escultor griego Fidias) de la proporción que guardan entre sí dos segmentos de recta a y b (a más largo que b), de manera que se cumpla la siguiente relación: La longitud total, suma de los dos segmentos a y b, es al segmento mayor a, lo que este segmento a es al menor b. Escrito como ecuación algebraica, se tiene:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = \varphi$$
 [1]

Es así que, aplicando geometría euclídea a un segmento de recta (a+b), el número áureo resulta de dividir en dos segmentos de manera que la longitud total (a+b) es al segmento de recta más largo a, como el segmento de recta a es al segmento de recta más corto b.

**Figura 17**Representación gráfica de la proporción áurea (Número áureo, 2023)



Nota. Proporción áurea en un segmento de longitud a+b.

Para el cálculo del número de oro, se parte de la ecuación algebraica [1]; de manera que: Sea:

$$\varphi = \frac{a}{b}$$

De la relación dada en la ecuación algebraica, de manera que:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

Se obtiene:

$$\frac{a+b}{a} = \varphi$$

Simplificando en el lado izquierdo de la ecuación, se obtiene:

$$1 + \frac{1}{\varphi} = \varphi$$

Multiplicando  $\varphi$  en ambos lados de la ecuación algebraica, se obtiene:

$$\varphi + 1 = \varphi^2$$

Equivalente a la ecuación de segundo grado:

$$\varphi^2 - \varphi - 1 = 0$$

De la resolución de la ecuación, se obtiene las siguientes raíces:

$$\varphi_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

Por tanto, la solución positiva corresponde al valor del número áureo, equivalente a la relación  $\frac{a}{b}$ ; así:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339887498948482045868343656$$

Nota. Valor irracional del número de oro (Número áureo, 2023).

En la Edad Antigua, el primero en hacer un estudio formal del número áureo fue Euclides (c. 300 a. C-265 a. C.), quien lo definió de la siguiente manera: "Se dice que una recta ha sido cortada en

extrema y media razón cuando la recta entera es al segmento mayor como el segmento mayor es al segmento menor" (Número áureo, 2023).

Además, se tiene que Platón (c. 428-347 a. C.) pudo haber estudiado el número áureo. Sin embargo, puede ser que se le atribuya el desarrollo de teoremas relacionados con el número áureo debido a que el historiador griego Proclo escribió: "Eudoxo... multiplicó el número de teoremas relativos a la sección a los que Platón dio origen" (Número áureo, 2023).

El número de oro, también conocido como razón áurea, es representado mediante la letra griega  $\varphi$  (fi - Phi) en honor al escultor griego Fidias (Atenas, hacia 500 a. C., hasta. 431 a. C.), el más famoso de los escultores de la Antigua Grecia y el arquitecto que diseñó el Partenón (templo dedicado a la diosa Atenea que protege la ciudad de Atenas). Este monumento es el más importante de la civilización griega antigua y se le considera como una de las más bellas obras arquitectónicas de la humanidad y donde se encuentra frecuentemente la proporción áurea, siempre con el propósito de crear belleza, armonía y perfección (Número áureo, 2023).

En la Edad Moderna, se tiene que en 1509 el matemático y teólogo italiano Luca Pacioli publicó *De Divina Proportione* (La Divina Proporción) (Número áureo, 2023), donde plantea cinco razones por las que estima apropiado considerar divino al número áureo:

- 1. La unicidad; Pacioli compara el valor único del número áureo con la unicidad de Dios.
- 2. El hecho de que esté definido por tres segmentos de recta, Pacioli lo asocia con la Trinidad.
- 3. La inconmensurabilidad; para Pacioli, la inconmensurabilidad del número áureo y la inconmensurabilidad de Dios son equivalentes.
- 4. La autosimilitud asociada al número áureo; Pacioli la compara con la omnipresencia e invariabilidad de Dios.
- 5. Según Pacioli, de la misma manera en que Dios dio ser al Universo a través de la quinta esencia, representada por el dodecaedro, el número áureo dio ser al dodecaedro.

En 1525, Alberto Durero publicó Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidas, donde describe cómo trazar con regla y compás la espiral áurea basada en la sección áurea, que se conoce como *espiral de Durero* (Número áureo, 2023).

El astrónomo Johannes Kepler (1571-1630) desarrolló un modelo platónico del sistema solar utilizando los sólidos platónicos, y se refirió al número áureo en términos grandiosos:

La geometría tiene dos grandes tesoros: uno es el teorema de Pitágoras; el otro, la división de una línea entre el extremo y su proporcional. El primero lo podemos comparar a una medida de plata; el segundo lo debemos denominar una joya preciosa. (Número áureo, 2023)

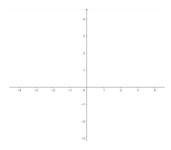
El primer uso conocido del adjetivo áureo, dorado, o de oro, para referirse a este número, lo hace el matemático alemán Martin Ohm, hermano del célebre físico Georg Simon Ohm, en la segunda edición de 1835 de su libro *Die Reine Elementar Matematik* (Las matemáticas puras elementales). Ohm escribe en una nota al pie: "Uno también acostumbra llamar a esta división de una línea arbitraria en dos partes como estas la sección dorada" (Número áureo, 2023).

# CONSTRUCCIÓN DE UN SOL DE LOS PASTOS - CASO PARTICULAR, DONDE SE OBTENGA UNA RELACIÓN ÁUREA

Considerando el diseño y construcción de un rectángulo áureo y, en base a la estructura particular de un Sol de los Pastos, se busca que el estudiante construya un Sol de los Pastos mediante el uso de regla y compás (caso particular), donde se pueda ver claramente la relación áurea que posee dicho diseño. Similar al problema anterior, se solicita elaborar, explicar y generar, apoyándose en el uso del algoritmo instruccional en base de un entorno de aprendizaje constructivista, su diagramación por medio del software GeoGebra.

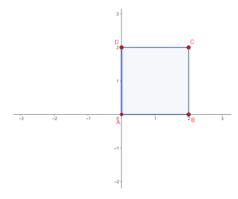
Inicio del algoritmo de construcción del Sol de los Pastos - caso particular.

**Figura 18**Determinación de un plano cartesiano

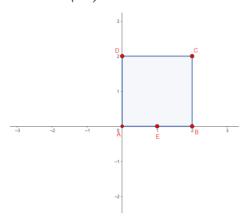


### CONSTRUCCIÓN DE UN RECTÁNGULO ÁUREO

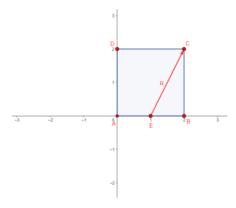
**Figura 19**Generación de un cuadrado con el vértice en el origen de coordenadas y de radio fijo



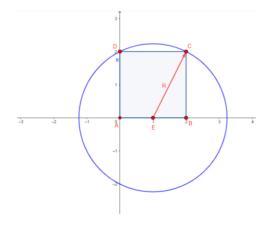
**Figura 20**Determinación del punto medio en el lado base (AB)



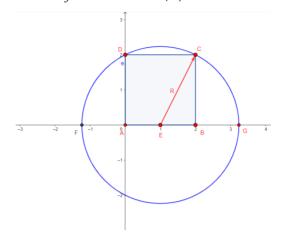
**Figura 21**Generación del radio de una circunferencia con la unión del punto medio de la base y el vértice opuesto del cuadrado (EC)



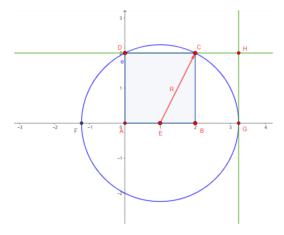
**Figura 22**Generación de una circunferencia con radio fijo (EC)



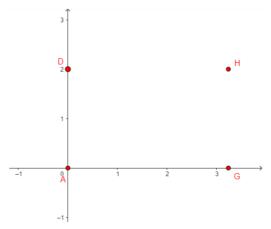
**Figura 23**Determinación de un punto de corte con el eje de coordenadas (G)



**Figura 24**Determinación de un punto de corte (H) con la prolongación del segmento (DC) y una perpendicular al eje x en el punto (G)



**Figura 25**Borrado de circunferencia, líneas y segmentos de rectas, así como los puntos (C-E-B-F)



**Figura 26**Trazado y medidas del triángulo áureo (ADHG)

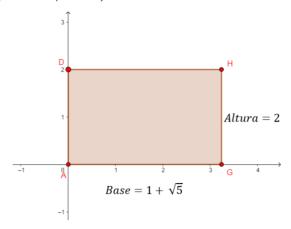
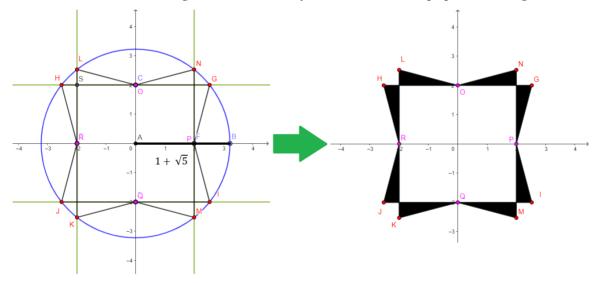
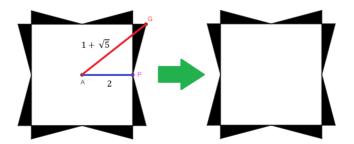


Figura 27
Construcción del Sol de los Pastos en función del algoritmo base con centro en el origen de coordenadas, radio igual a la medida de la base de un rectángulo áureo  $(1+\sqrt{5})$  y distancia entre rectas perpendiculares igual a 4



**Figura 28**Despliegue del Sol de los Pastos con radio  $(1 + \sqrt{5})$  y distancia entre rectas perpendiculares igual a 4



Fin del algoritmo de construcción del sol de los pastos - caso particular.

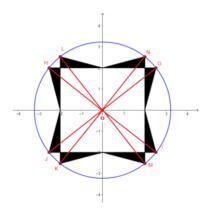
# Analizar y demostrar algebraicamente la proporción áurea a partir de un Sol de los Pastos

Se solicita al estudiante que considere un Sol de los Pastos donde sus medidas en el diseño y construcción se da a partir de un cuadrado centrado de lado 4 y distancia entre vértices de rayos del Sol Pasto diametralmente opuestos sea de  $2(1 + \sqrt{5})$ . En base a lo anterior, demostrar algebraicamente la proporción áurea entre la circunferencia y el cuadrado.

## DEMOSTRACIÓN

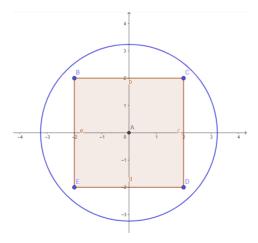
Por construcción, se parte de un cuadrado centrado de lado 4 y distancia entre vértices de los rayos del Sol diametralmente opuestos por un valor de  $2(1 + \sqrt{5})$ . Así:

Figura 29



A partir de un eje de coordenadas se puede construir una circunferencia de diámetro  $2(1+\sqrt{5})$ , y un cuadrado de lado 4 centrado en el origen. Así:

Figura 30



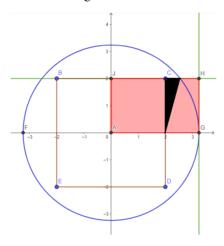
Si se define la relación entre el elemento que caracteriza al círculo como es el caso de su diámetro, respecto del elemento que caracteriza al cuadrado como es su lado, se obtiene:

$$Relación_{\left(\frac{\odot}{\bullet}\right)} = \frac{2\left(1+\sqrt{5}\right)}{4} = \frac{\left(1+\sqrt{5}\right)}{2}$$

Que corresponde a:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339887498948482045868343656$$

Por tanto, se verifica la relación áurea al interno del Sol de los Pastos entre el círculo y el cuadrado generado, manteniéndose la relación del rectángulo áureo. Así:



# CONSTRUIR UN SOL DE LOS PASTOS Y ESTUDIARLO RESPECTO A UNA FOTOGRAFÍA DE LA PLAZA DE NARIÑO EN COLOMBIA

Considerando en la construcción del Sol de los Pastos la relación entre el diámetro de la circunferencia y el lado del cuadrado interno, se tiene como finalidad que el estudiante pueda obtener de manera aproximada el diseño base del Sol de los Pastos de una fotografía de la plaza de Nariño en Colombia; pero en particular, determinar la relación matemática existente. Para ello, debe elaborar, explicar y generar, apoyándose en el uso del algoritmo instruccional en base de un entorno de aprendizaje constructivista y diagramación por medio del software GeoGebra.

Inicio del algoritmo de construcción del Sol de los Pastos de la plaza de Nariño.

**Figura 31**Determinación de un plano cartesiano

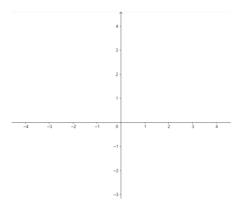
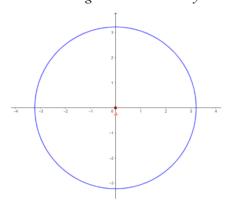


Figura 32 Generación de una circunferencia de centro en el origen de coordenadas y diámetro fijo  $2(1+\sqrt{5})$ 



# Inclusión de un par de rectas perpendiculares

**Figura 33**Inclusión de un par de rectas paralelas equidistantes al eje horizontal en un valor fijo de 1

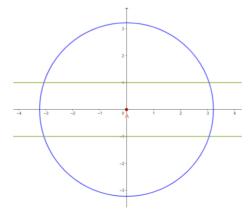
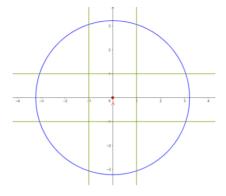
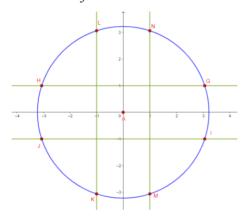


Figura 34
Inclusión de un par de rectas paralelas equidistantes al eje vertical de igual distancia a las incluidas en la instrucción anterior

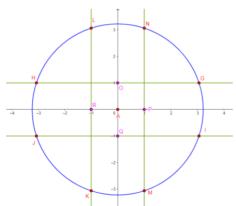


**Figura 35**Determinar los puntos de intersección de la circunferencia con las rectas

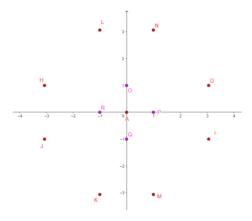


# DISEÑO DE RAYOS

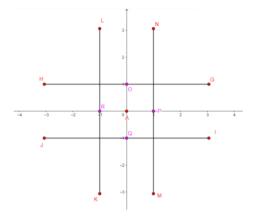
**Figura 36**Definir un punto medio en cada lado del cuadrilátero formado por las intersecciones entre rectas horizontales y verticales



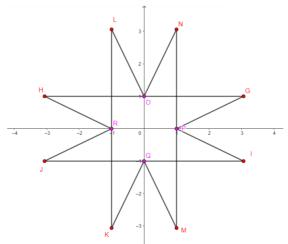
**Figura 37** *Borrado de circunferencia y líneas rectas* 



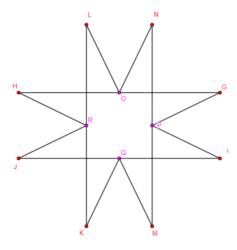
**Figura 38**Trazar segmentos de recta horizontales (HG y JI) y verticales (KL y MN)



**Figura 39**Trazar segmentos de recta desde cada par de puntos de las rectas paralelas hacia el punto medio de cada lado frontal del cuadrilátero



**Figura 40** *Eliminar plano cartesiano* 



**Figura 41**Eliminar los puntos de la figura e incluir la circunferencia

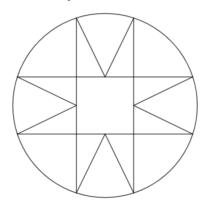
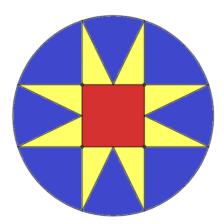


Figura 42 Colorear los rayos de sol en amarillo, el cuadrado en rojo y el complemento en azul



Fin algoritmo de construcción del sol de los pastos de la plaza de Nariño.

Previo al análisis comparativo entre el Sol de los Pastos obtenido y una fotografía de la plaza de Nariño en Colombia, partimos de la fotografía y su contexto (Figura 43).

**Figura 43**El sol de la Plaza de Nariño - Pasto (Noguera, 2020)

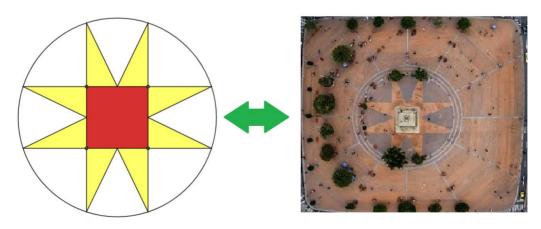


Nota. Foto aérea de la plaza de Nariño, Pasto - Colombia.

La *Plaza de Nariño*, ubicada en el centro de San Juan de Pasto, tiene en su centro al *Sol de los Pastos*, motivo propio de las etnias pasto y quillasinga, habitantes precolombinos de los Andes del sur de Colombia y norte del Ecuador. Las ocho puntas representan los estadios del espíritu humano, los ocho principios vitales: La familia, la salud, el placer, los amigos, la comunidad, los hijos, el saber y la riqueza. Además, su forma circular realiza trazos verticales y diagonales en cruz, definiendo los puntos cardinales norte, sur, oriente, occidente. También Alfa, beta, delta y gama (Noguera, 2020).

A continuación, se presenta el análisis comparativo entre el Sol de los Pastos obtenido y una fotografía de vista aérea de la plaza de Nariño en Pasto - Colombia (Figura 44).

**Figura 44** *Análisis comparativo visual* 



De lo anterior, se puede concluir que la construcción de la plaza de Nariño en Pasto, Colombia, se asemeja en mucho a una construcción de un Sol de los Pastos, que mantiene una relación entre el diámetro de la circunferencia y el lado del cuadrado interno de  $\frac{2(1+\sqrt{5})}{2}$ ; es decir, determinando una relación matemática de la mitad del número áureo ( $\frac{\varphi}{2} = (1+\sqrt{5})$ ).

Estos podrían ser utilizados con la finalidad de una inclusión culturar y educativa, donde se pueda juntar el análisis de dos saberes de distintas culturas.

### **COMENTARIOS FINALES**

El presente artículo pretende hacer una reflexión que incorpora a la educación matemática de una categoría en constante crecimiento en este mundo globalizado: la inclusión en su más variada gama de interpretaciones semánticas y epistémicas.

Partiendo del advenimiento de un escenario poco alentador en la geopolítica mundial, se pretende iniciar una ruta de investigación que promueva la integración de los diversos estratos de la sociedad, no solo en lo referente a la mirada de la sociología, sino desde la perspectiva histórica y del desarrollo del pensamiento científico y sus consecuencias ulteriores.

Primero, la problematización, como consecuencia de la naturaleza del saber matemático. En cualquier instancia, tanto el saber occidental, como el emanado de la fuente pre-hispánica, se conecta con el segundo plano, muy importante para el conocimiento situado, es decir, lo *local*, lo cual implica una praxis social adyacente, las características del entorno, el contexto y el ideario. El tercer plano actuaría como el detonante de la búsqueda de una propia epistemología del conocimiento matemático, el conjunto de categorías que, provenientes de la actividad didáctica, cargadas de experiencias sistematizadas, produzcan paulatinamente una teoría del aprendizaje auténtico y autónomo.

La Matemática aporta a la consecución de competencias que posibilitan resolver problemas fuera de ella, como potenciar sus capacidades de discernimiento, sistematización, creatividad, criticidad y toma de decisiones cruciales. Inherente a esta categorización de la matemática, la formación docente juega un papel muy importante. Debe existir una interrelación sostenible del nivel del conocimiento de la matemática y la carga pedagógica asociada mediante la transposición didáctica y, además, dicho conocimiento disciplinar debe ser complementado con una visión inclusoria del ambiente cultural que produzca un aprendizaje significativo (Blanco-Álvarez et al., 2017).

Además, debemos considerar que la mirada de la Etnomatemática concibe una episteme distinta al occidental eurocentrista, con un ethos que mide la dimensionalidad del tiempo y el espacio en contextos contrastantes con la perspectiva de la matemática proveniente del flujo europeo, árabe, babilonio y egipcio. Entonces, se hace necesario generar una corriente para recobrar, recrear y reinventar los aportes de los pueblos aborígenes americanos. No puede estudiarse un concepto o idea matemática

sin mirar su contenido en la línea del tiempo y más allá del nicho histórico, en las condiciones de la sociedad, en su realidad como constructo ontológico y su relación con la naturaleza.

## **ACLARATORIAS**

Los autores no tienen conflicto de interés para declarar. El artículo ha sido financiado con recursos propios de los autores.

## REFERENCIAS

- Arévalo, J., Guevara, M., Ward, M., Guillaume, A., Miranda, N., & Guillou, H. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2017). Formación de profesores de matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *Bolema*, *31*(58), 564-589. https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a02
- Booth, T., & Ainscow, M. (2000). Index for inclusion. CSEI.
- Cadena, J., & Trujillo, J. (2016). El pensamiento mitológico como sistema cognitivo de las etnociencias. *Anales*, *1*(373), 43-74. <a href="https://doi.org/10.29166/anales.v1i373.1320">https://doi.org/10.29166/anales.v1i373.1320</a>
- D'Ambrosio, U. (2006). The program ethnomathematics and the challenges of globalization. *Circumscribere*, 1, 74-82.
- D'Ambrosio, U., & Rosa, M. (2008). Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(2), 88-110.
- Delgado Valdivieso, K., & Gairín Sallá, J. (2021). La educación inclusiva en el nivel superior. Políticas públicas y buenas prácticas en Iberoamérica. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Dussel, E. (1994). 1492 El encubrimiento del Otro: Hacia el origen del "mito de la modernidad". Plural.
- Esteban, M. (2002). El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Revista de Educación a Distancia (RED), 2(6), 1-12.
- Freire, P. (2014). Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido. Siglo XXI Editores.
- Gallin, P., & Ruf, U. (1993). Sprache und mathematik in der schule ein bericht aus der praxis. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 14(1), 3-33. https://doi.org/10.1007/BF03339303

- Granda, O. (2009). Diseño precolombino. *Mopa Mopa*, 1(19), 198-208.
- Herrera, J. I., Parrilla, Á., Blanco, A., & Guevara, G. (2018). La formación de docentes para la educación inclusiva. Un reto desde la Universidad Nacional de Educación en Ecuador. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, *12*(1), 21-38. <a href="https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000100021">https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000100021</a>
- Herrera-Seda, C., Vanegas-Ortega, C., Vicencio-Callejas, E., & Maldonado-Amaro, K. (2021). La reflexión colectiva entre profesoras en formación inicial y continua como espacio de construcción de una pedagogía inclusiva. *Revista latinoamericana de Educación Inclusiva*, 15(2), 111-133. <a href="https://doi.org/10.4067/S0718-73782021000200111">https://doi.org/10.4067/S0718-73782021000200111</a>
- Huincahue, J., Borromeo-Ferri, R., & Mena-Lorca, J. J. F. (2018). Math modeling knowledge from reflection in math teachers initial training. *Enseñanza de las Ciencias*, *36*(1), 99-115. <a href="https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2277">https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2277</a>
- Lutz-Westphal, B., & Skutella, K. (2019). Dialogic learning on a shared theme: approaching inclusive settings in the mathematics classroom. En D. Kollosche, R. Marcone, M. Knigge, M. G. Penteado, & O. Skovsmose (Eds.), *Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany* (pp. 147-164). Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0">https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0</a> 11
- Maerk, J., & Cabriolié, M. (2000). ¿Existe una epistemología Latinoamericana? Construcción del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Plaza y Valdés.
- Moya, E. C. (2019). Hacia una educación inclusiva para todos. Nuevas contribuciones. *Profesorado Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 1-9.
- Noguera, M. (2020, 9 de febrero). *El sol de la plaza de Nariño- Pasto*. Página 10. https://pagina10.com/web/el-sol-de-la-plaza-de-narino-pasto/
- Número áureo (2023, 13 de abril). En Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero %C3%A1ureo
- Roos, H. (2019). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 25-41. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). State of the art in Ethnomathematics. En M. Rosa, U. D'Ambrosio, D. C. Orey, L. Shirley, W. V. Alangui, P. Palhares, & M. E. Gavarrete (Eds.), *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program* (pp. 11-37). Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-30120-4\_3">https://doi.org/10.1007/978-3-319-30120-4\_3</a>

- Sandoval, L. K. (2007). Reflexiones sobre la gratuidad de la educación en el Ecuador. *Educere*, 21(70) 687-693.
- Sobrevilla, D. (1998). Filosofía de la cultura. Vol. 15. Trotta, S.A.
- Ulloa, C. S., Rogers, P., Troncoso, C., & Rojas, R. (2010). Camino a la educación inclusiva: barreras y facilitadores para las culturas, políticas y prácticas desde la voz docente. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, *2*(14), 191-211. <a href="https://doi.org/10.4067/s0718-73782020000200191">https://doi.org/10.4067/s0718-73782020000200191</a>
- UNICEF. (2009). Estado del arte: la producción de material educativo para la Educación Intercultural Bilingüe en Bolivia, Ecuador y Perú. UNICEF.
- Vélez-Calvo, X., Tárraga-Mínguez, R., Fernández-Andrés, M. I, & Sanz-Cervera, P. (2016). Formación inicial de maestros en educación inclusiva: una comparación entre Ecuador y España. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 9(3), 75-94.

#### Cómo citar este artículo:

Cadena, J. R., Machado, J. L., & Muso, M. A. (2023). Inclusión como diálogo de saberes ancestrales (andino - occidentales). *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 3(2), e202307. <a href="https://doi.org/10.54541/reviem.v3i2.80">https://doi.org/10.54541/reviem.v3i2.80</a>



Copyright © 2023. Juan Ramón Cadena Villota, Jorge Luis Machado Vallejo, Marjorie Aracely Muso Tandalla. Esta obra está protegida por una licencia <u>Creative Commons 4.0. International (CC BY 4.0)</u>.

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material — para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

Resumen de licencia - Texto completo de la licencia