

La matemática subyacente en la teología, la filosofía y la cultura Veda (bajo enfoque etnomatemático).

The mathematics underlying theology, philosophy and culture Veda (under ethnomathematical approach).

José Alfredo Castellanos Suárez
Universidad Autónoma Chapingo
Departamento de Sociología Rural, Texcoco, Estado de México, México.
jalfredoscs@yahoo.com.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8950-1992>

Ana Luisa Estrada Esquivel
Universidad Autónoma de Nayarit,
Unidad Académica de ciencias básicas e ingenierías, Nayarit, México.
ana.estrada@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2425-035X>

Angélica Delgadillo Dávila
Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.
davilaangie_1234@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2364-0292>

Resumen

La filosofía de textos Vedas (año 1000 a.e) explica la matemática aplicada en altares rituales, su perfección –a través del fuego– conduce a la sabiduría divina. El objetivo es establecer la relación que existe de los aspectos teológicos con el tratamiento matemático (no hay trabajos con este enfoque). La metodología es de corte cualitativo de alcance exploratorio, utilizando la teoría fundamentada de la historia crítica postulada por Marc Bloch, ejercitando la hermenéusis analítica para efectuar la interpretación interdisciplinaria entre historia, filosofía, teología y matemática, que discurre de la especialización a la complejidad gracias a la etnomatemática. Resulta que el sujeto social (Atman) se modifica –por la exactitud matemática– pues la verdad pasa de los brahmanes hacia el creyente, ayudados por sacerdotes Upanishad (próximos al monoteísmo). Se concluye que con el empleo del fuego antrópico y la exactitud matemática la verdad divina se revela en la mente y el corazón humano.

Palabras clave: Teología, Matemática, Altares, Atman, verdad.

Abstract

The philosophy of Vedic texts (year 1000 BC) explains mathematics applied in ritual altars, its perfection – through fire – leads to divine wisdom. The objective is to establish the relationship that exists between theological aspects and mathematical treatment (there are no works with this approach). The methodology is qualitative in scope exploratory, using the grounded theory of critical history postulated by Marc Bloch, exercising analytic hermeneusis to carry out the interdisciplinary interpretation between history, philosophy, theology and mathematics, which runs from specialization to complexity thanks to ethnomathematics. It turns out that the social subject (Atman) is modified – by mathematical exactitude – because the truth passes from Brahmin priests to the believer, helped by Upanishad priests (close to monotheism). It is concluded that with the use of anthropic fire and mathematical exactitude, divine truth is revealed in the human mind and heart.

Keywords: Theology, Mathematics, Altars, Atman, Truth

Introducción

Problema de investigación

Los Vedas (los hombres del conocimiento, que asentaron cultura en el Valle del Indo), por las nociones teológicas del fuego celestial en el sujeto (que son los sacerdotes), transitan a una noción de la posibilidad de lograr el arribo de la revelación de la verdad por sí mismos, para ello se requiere de un manejo exacto de la matemática para que los altares sagrados, cuadrados, circulares o semicirculares, confeccionen las dimensiones apropiadas a fin de que se alcance la verdad, la mejora individual o la petición. Eso hace que el conocimiento matemático sea muy desarrollado respecto al nivel de la época y de otras regiones, al punto de quedar en calidad de mandamiento en los libros sagrados (Sulvasutra). Con los Upanisad (sacerdotes que comparten con el pueblo al ponerse por debajo de la palabra) estos mismos altares por el manejo del fuego –gracias a la dedicación de los padres de familia– lograron dejar de lado a los sacerdotes brahamánicos y el proceso pasó a los sujetos.

Carlos Maza (2010) y Jean Paul Collete (2010) han explorado la matemática contenida en los Rigveda, de manera que han explicado los referentes de medidas y su conversión geométrica, para exponer la matemática contenida de manera trigonométrica en los altares, el manejo de las diferentes figuras geométricas, el emplazamiento del π (pi), sobre todo la circularidad del cuadrado y la cuadratura del círculo. Arribas (2011) aborda la noción del π contenido en los Salvasutras, pero sin mayor vínculo teológico. Higuera de Frutos (2022), ciñe su esfuerzo en explicar la sencillez de las operaciones matemáticas. Dichas obras pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1.

Fuentes documentales

Autor (es)	Año	Título
Arribas, I.	2011	π en la Antigua India (shulba-sutras)
Collette, J.-P.	2010	Historia de las Matemáticas I.
Higuera de Frutos, S.	2022	Matemáticas védicas
Maza González, C.	2010	Matemáticas en la antigua India

Fuente: elaboración propia.

Aunque algunos estudios abordan los aspectos matemáticos, no hay trabajos disponibles en los repositorios accesibles que exploren el tema desde una perspectiva religiosa y filosófica. Esto es importante, ya que la matemática, con su rigor y exactitud, puede ser una herramienta para comprender la verdad revelada por los dioses. En este contexto, el fuego se presenta como un medio antropológico fundamental para facilitar esta conexión.

La hipótesis versa acerca de que el Atman fue fomentado de manera precisa y exacta con el empleo de la matemática (aritmética y geometría, incluida la trigonometría), para la revelación divina, sólo de esa manera es que el fuego pueda ser el trasmisor de la revelación. La exactitud de la medida es la exactitud de la verdad divinizada. Por eso la matemática es un aspecto central del procedimiento.

Se persigue el objetivo de relacionar los aspectos teológicos de los libros de los Veda (Kashyap, 2012), así como su sentido filosófico (Zymmer, 2010), con el tratamiento matemático, considerando los altares en los que se emplea el fuego antrópico, para allegarse el conocimiento de los dioses. De modo que los altares deben de ser confeccionados con exactitud matemática (aritmética y geométrica, con un importante emplazamiento de la trigonometría) para poder arribar a tal propósito, no es dable ni posible por otro medio, que la exactitud contenida en los Rig-veda.

Como primer tema, se parte del previo al arribo de los Vedas, en el cual existieron culturas como la Harappa, Mohenjo-Daro y Lhotal que tuvieron un notable manejo matemático implícito pues se carece de explicación alguna. Con la conquista aria se da como una posibilidad de que hubiesen heredado el conocimiento matemático babilónico aunque se carecen de elementos para sustentarlo, de modo que en un segundo tema se describe el manejo teológico por parte de los libros del conocimiento o los Vedas, asimismo la filosofía que se desprende de tal circunstancia. En un tercer apartado se explica la estratificación de

la cultura Veda, para establecer el manejo dado por las castas superiores. En el cuarto y último apartado se vincula la teología, la filosofía y el manejo matemático, a través de la aritmética y la geometría, recurriendo a los aforismos y a los altares. El empleo y la confección matemática contenida en los tratados Vedas serán tema de otro espacio.

Objetivo

El objetivo consistió en indagar la relación que existe de los aspectos teológicos de los textos Védicos, particularmente su enfoque en el conocimiento sagrado, con el tratamiento matemático presente en la construcción de altares rituales que emplean fuego antrópico. Esto se logró mediante el análisis de los elementos aritméticos, geométricos y trigonométricos que estos rituales demandan, ya que la exactitud matemática en la confección de los altares es esencial para alcanzar el propósito de acercarse al conocimiento divino. La precisión requerida en estos rituales se basa en los principios matemáticos que se encuentran en los Rig-veda, proporcionando un marco único que vincula lo espiritual y lo matemático para alcanzar la comprensión de lo divino.

Método

Criterios de selección

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases académicas y repositorios de acceso abierto, como Scopus, Redalyc y Scielo, para establecer temas similares. Una vez identificados se aplicaron filtros de inclusión y exclusión en palabras claves de búsqueda en plataforma electrónica para el análisis del presente estudio obteniendo una comprensión interdisciplinaria y transdisciplinaria del contexto védico y su relación con la matemática.

Recopilación de datos

Para el estudio se recolectaron textos con las palabras clave, como son el Atman, el altar, la verdad divina y humana, las cuerdas (concepto ligado con la matemática), dado que el análisis está orientado a explorar y analizar conceptos simbólicos, interpretativos filosóficos y prácticas culturales complejas en los textos antiguos.

Análisis de información

Se realizó la lectura de las fuentes y notas recopiladas para familiarizarse con los temas clave y las ideas recurrentes. Se identificaron aspectos específicos del tema, como elementos y precisión matemática en rituales, significado espiritual del Atman, estructura y construcción de altares y conceptos filosóficos de la verdad espiritual en textos Védicos.

El proceso de análisis permitió obtener una visión profunda y matizada del papel de la matemática en el contexto espiritual y filosófico de la cultura védica, lo cual no está plasmado en ningún libro se toman los temas por separado, por lo que se recurrió a la historia crítica sustentada por Bloch (2001) que permitía la hermenéutica analítica de los testimonios como embalajes psicosociológicos que posibilitaban la comprensión “de los fenómenos de la lengua, los fenómenos religiosos y los fenómenos económicos” (Ríos, 2018, p. 114), intrincados en complejidad, para entender la totalidad cultural del momento. Además, se recurre a la metodología etnomatemática creada por Ubiratán de Ambrosio para el manejo cultural de contexto que requiere la temática.

Resultados y Discusiones

Los cubos de Harappa, Mohenjo–Daro y Lhotal

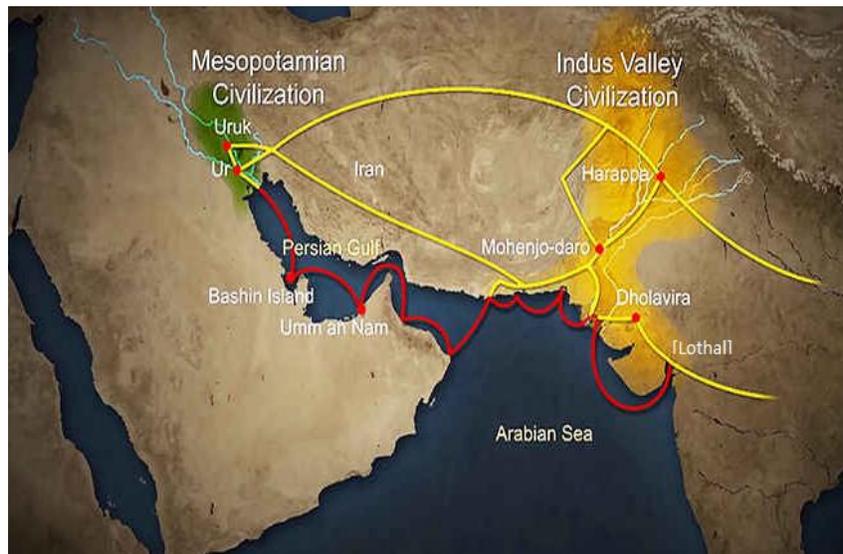
La cultura Veda conquistó territorio de la cultura Harappa, Mohenjo–Daro y Lothal a mediados del segundo milenio a.e. Esta cultura tuvo un manejo matemático importante que le permitió fomentar un emplazamiento de cuadratura urbana muy evolucionado y sin un estado muy centralizado (Román, 1997), generó un considerable volumen de artesanías de alta calidad, manejo del oro, cobre y bronce de alto nivel para artesanías y sobre todo para la guerra, construyó un sistema hidráulico agrícola y urbano muy avanzado para evitar inundaciones, rotación de cultivos muy variados que evitaban efectos nocivos en la tierra, mejoró la alimentación y difundió los productos comerciales hacia otras zonas muy

alejadas, a la vez que reguló las actividades mercantiles y tributarias; ante todo este espectro de avances resulta curioso que no se han obtenido evidencias para saber cómo formaron y lograron su desarrollo matemático, quizá porque todavía no se ha podido descifrar su escritura. Tampoco se ha obtenido evidencia de que hubiesen heredado a sus conquistadores, los Vedas, sus conocimientos en aritmética y geometría. Cuando la fracción de la migración aria que provenía de Ucrania, pasó por territorio babilonio se comenzó a especular que pudieron haber sido formados en procedimientos de medidas y sus diferentes maneras de hacerlas. La mutua influencia detectada en la cerámica de Harappa hallada en Babilonia, así como la orfebrería y lapidaría, hace suponer que los diversos grupos que amalgamaron la cultura del valle del Indo procedían de mesetas iraníes, fomentaron un intenso comercio (Prabhakar, [2020]).

A mediados del quinto milenio a. n. e. hizo acto de presencia la cultura Harapa (Román, 1997), ubicada al noroccidente de la India, cercana al río Ravi, compartiendo con el centro urbano de Mahenjo-Daro al pie del río Indo (distantes 600 kilómetros entre ellos), con influencias recíprocas con el asentamiento porteño de Lothal localizado al sur en el Golfo Pérsico. Se trataban de sociedades teocráticas, con castas dominantes muy poderosas y con intercambios comerciales muy desarrollados. En Lothal se localizaron diferentes cubos pétreos, que sirvieron como pesos de unidad. El más básico de 27.6 gramos, de ahí descendían o subían a .05, a .1, .2, .5, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500, con el propósito de medir mercaderías con sus respectivas unidades de peso (Maza, 2010). Comerciabán con la ciudad sumeria de Ur (Babilonia) en los años 2,200 y el 2,000 a. n. e., localizada en la desembocadura del río Éufrates y el Golfo Pérsico. En la figura 1 el mapa hacía referencia al mapa del antiguo Valle del Indo (2,400 a 1,600 a. n. e.), con sus vías de comunicación y de relaciones comerciales entre Harappa, Mohenjo-Daro y Lothal con Mesopotamia. En tanto la figura 2 ilustraba el acto comercial en Lothal, Harappa y Mohenjo-Daro haciéndose uso del sistema de pesos para evitar fraudes, con las balanzas y los contrapesos pétreos.

Figura 1.

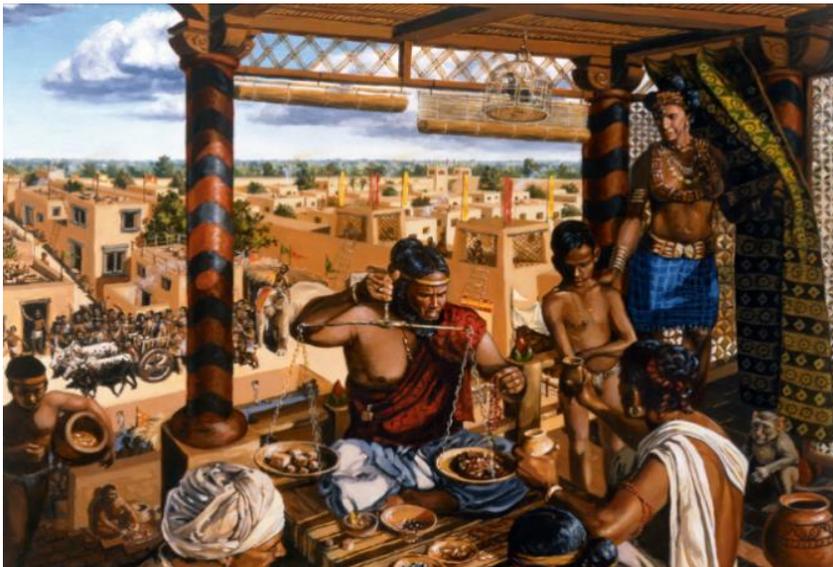
Zona geográfica de localización de la cultura Veda



Fuente: Campelo (2024).

Figura 2.

Sistema de peso en puerto Lothal



Fuente: Civeira (2020).

Emplear los cubos implicaba que, además de buscar un sistema justo de intercambio, se manejaba una matemática de alta incidencia, pues había que cubicar en las dimensiones exactas, en los materiales, medidas y pesos precisos; además de sacar las proporciones adecuadas para medir en pequeñas y superiores magnitudes que debían ser cuantificadas en las balanzas, supervisadas por las autoridades (Prabhakar, [2020]). Entraban en juego las medidas y las fracciones; los ángulos para formar cuadros, rectángulos, círculos y semicírculos, el volumen de medida, la geometría espacial para dar forma a los cubos, la triangulación y las fracciones (la trigonometría sería un descubrimiento posterior que tardaría más siglos para que fuera establecida). Casi nada quedaría como evidencia explicativa, sólo las inferencias –por parte de los matemáticos– de los objetos encontrados. Se recurrió a cierto tipo de conchas marinas, marcadas con líneas paralelas, que resultaron ser medidas que se les denomina la concha del Indo marcadas con líneas separadas a los 6.7 mm, la cantidad de líneas daban un total de 33.5 mm. También se les conocía como pulgada del Indo, equivalente a la mitad de la pulgada (1.2 cm, o sea, 6.7 mm), que en sumerio se le conocía como sushi. En los ladrillos de construcción se empleaban tamaños diferentes respetando la longitud, anchura y espesor que debía de ser en la proporción 4 a 2 a 1 (4:2:1) (Maza, 2010). Cabe destacar que los sellos también eran importantes pues permitía identificar al dueño de los productos del mercado (Prabhakar, [2020]).

Hacia el año 1,800 a. n. e. las tres urbes entraron en declive, el anegamiento de los canales y su falta de mantenimiento denotaban abandono; el comercio se vio bloqueado (Román, 1997). Ante las circunstancias, las culturas Harappa, Mohenjo-Daro y Lothal colapsaron al no poder resistir el embate de los invasores arios en el 1,500 a. n. e., que empezó a configurar una nueva India denominada Védica cuya duración se extendió hasta el 600 a. n. e.

El arribo de los arios: Los Veda (libros del conocimiento)

Integrantes de una fracción de la tribu aria, montados en equinos y esgrimiendo armas de bronce, emigrando desde las estepas ucranianas y una vez bordeado el mar Aral, llegaron a la meseta iraní y ocuparon el valle del Indo gangético.

Los jinetes indicaban la preminencia de la actividad ganadera frente a las actividades agrícolas y comerciales, el ganado vacuno era el símbolo de riqueza y poder, inclusive fungía en las consideraciones religiosas, simbólicas y cuantificables, de ahí que los sacerdotes asumieran un papel preminente en la solicitud de protección de los dioses, como fue el caso de Indra, que encarnaba a un caudillo y héroe blanco que emplazado en carro de guerra sometía a los enemigos de piel oscura (Maza, 2010). De esta manera se estableció el sistema de castas, marcado por la tonalidad de la piel blanca indoaria a diferencia de los grupos familiares y tribales oriundos de la zona (Maza, 2010). Entonces se impuso la casta sacerdotal de los brahmanes. En los primeros tiempos de la invasión aria, los Rishis (videntes) resguardaron de manera oral en forma de mantras (versos) o en sūtkas (himnos) los conocimientos tradicionales que, a la postre, se denominarían Veda (textos del conocimiento).

La narración de los sūtkas giraba en torno al encuentro que ocurría con la vida de los hombres y la de los dioses, era nada menos que la descripción de los Rishis en su viaje interior, así como la visión espiritual, producto de los poetas. En el viaje interior se elevaba a una serie de cosmos que eran gobernados por la Ley de la Los Mantras, de modo que no sólo hablaban sino que también versaban respecto del ascenso espiritual de la persona (individual) hacia el mundo de la perfección completa de la Verdad (Kashyap, 2012).

Los versos (Riks) estaban alojados en el supremo éter indestructible, que era el aposento de los dioses. Sólo los Rishis le confirieron importancia y utilidad, que en su resplandor tal iluminación podía ser comprendida por los videntes; si bien cabe advertir, no sólo se depositaban en la mente humana, ya que la fuente del éter se localizaba en las regiones super naturales, en lo que era immutable e inmortal y que se conocía como la vasta auto-extensión del Brahman (como Absoluto). Sólo de esa manera era posible comprender los Riks, los versos convertidos en mantras del Rig-Veda. Se codificaron en Sánscrito, al comienzo de la invasión, en 1,500 a.e., siendo muy distinto del Sánscrito Clásico del siglo VI a.e. (Kashyap, 2012).

El poema debía de ser rítmico en el sonido para otorgarle movimiento, útil para entreverar en la verbalización y de ese modo era posible que el pensamiento lo expresase como sustancia. Entonces el alma podía visualizarse “en sí misma del Supremo y de su Verdad, abarcando sonido rítmico, la verbalización y la sustancia” (Kashyap, 2012). Los *deva* en condición de seres suprafísicos (sin corporeidad) poseían conciencia, conocimiento y poder, eran fuerzas de iluminación, que se conectaban con los humanos a través de la práctica de la meditación y la recitación de los mantras, mostrándoles el camino a la conciencia divina y a la vida inmortal. En calidad de dioses nacieron en los seres humanos (hombres o mujeres), guiándolos en su interior. Podían aparecer como fuego, como voluntad divina, trueno, rayo, aguas celestiales, etc. “Al entrar en contacto con estos dioses, un ser humano estaba en condiciones de desarrollar los poderes asociados con ellos” (Kashyap, 2012). En un pasaje dedicado al dios Agni, su entendimiento fue a través de los versos (mantra) como el himno pacificador del fuego, su expresión figurada de su expresión vocal era el sonido. De modo que el sacrificio fue parte interior del sacerdote que era respaldado de manera física por el ritual mediado por el altar, en el que el fuego resultaba fundamental: “Trae a los dioses para nosotros ¡Oh bien encendido Agni!, a quien pertenecen las ofrendas, sacerdote principal, el purificado, haz el sacrificio.” (Kashyap, 2012, pp. 38–39).

Tenían en consideración la necesidad del mal, como producto de la ignorancia, que podía ser disipado por el advenimiento de la verdad creativa que era iluminada por la dicha del Divino Señor del Gozo, al abrirse al hombre era posible retener dicha verdad en su propia conciencia. Gracias a ello fue que los dioses podían nacer en la manifestación universal, pero también en el hombre que lograba las facultades para que se expresara en la persona (Kashyap, 2012). La búsqueda espiritual (*Queste*) fue acompañada por el corazón, en virtud de que era el centro del ser, ahí se formaba y crecía la ofrenda a lo divino, para alcanzar al Uno Inmortal (comenzaba con la meditación, se alojaba en la mente, buscando la aspiración divina, afirmándose en el corazón). El mantra decía: “¡Oh fuego! Traemos a ti mismo

mediante la Palabra de iluminación con esta oblación ([ofrenda y sacrificio]) forjada en el corazón.” (Kashyap, 2012, 70–71).

De acuerdo con Zimmer (2010) Dios no era adoptado, ya que reencarnaba en nuestra propia sustancia, en la intimidad, la divinidad descendía a la materia de la propia existencia, se alimentaba de nuestra sangre. Se recurría a Visnu, se le imploraba para la nueva reencarnación; al descender asumía la carne en un vientre sagrado, antes de manifestarse al mundo. Su finalidad era vencer a fuerzas demoníacas que se oponían por odio y egoísmo, si bien necesarias para el proceso histórico, entonces hacía acto de presencia una chispa de verdad celestial ante tanta miseria y la posibilidad de la dominancia del caos buscaba manifestarse en el plano fenoménico.

La cualidad de la mentalidad brahmánica era descubrir y establecer la verdad en la conciencia de lo que es propio de la vorágine vital (a diferencia del pensamiento occidental que procuraba explorar y describir el mundo sensible) (Zimmer, 2010). Les permitía establecer el Yo (Atman) que se comportaba como ente independiente y que no perece, dado que se movía en la esfera del cambio (característica del tiempo y el espacio). Ese Atman era imperecedero, al estar más allá del tiempo y del espacio, no cambiaba; por eso la base era espiritual, era – su vez– intemporal (Zimmer, 2010). Así la filosofía hindú se entretejió con la religión, al enfocarse en el alma y su incidencia en materia de preocupación consistía en cambiar el corazón, con ello trascendía la existencia terrena (Zimmer, 2010). El Atman fue definiendo y resaltando la importancia de la persona, situación que fue capitalizada en el siglo VIII a.e.p. por los Upánisad, de modo que lo trascendente radicaba en que se concentró –de manera intangible– en lo íntimo, centrado en la conciencia del individuo. Esto puso en peligro la antigua religión, abonando el terreno para el golpe definitivo dado, en el siglo V a.e.p., por Buda (Zimmer, 2010), quien no aceptó la autoridad de los Veda, fomentando a un doctrinario más heterodoxo, con mecanismos propios, recurriendo a la salvación personal e individual, con autodisciplina monástica, proponiendo la salvación para todos (Zimmer, 2010).

Los Upanisad o Upanishad (que significa: sentarse más bajo que otros para escuchar con respeto sus enseñanzas) eran los libros sagrados, se calcula que empezaron a escribirse en el siglo VIII a.e (Zimmer, 2010). Apuntaban a disolución completa del yo fenoménico (como personalidad ingenua consciente), en relación al otro yo muy oculto, que aunque esencial era olvidado, que es el yo trascendental, era el Atman. Pues no se trataba de una cosa creada, si bien era el sustrato de todas las cosas creadas, tanto de los objetos y como de los procesos. Cuando las facultades sensoriales se volcaban a lo externo para aprehender los objetos de los procesos, no contactaban con la realidad permanente, su logro era los contactos con los cambios de energía que eran evoluciones transitorias. Las cosas fenoménicas resultaban –esencialmente– falsas y engañaban a los sentidos, que conducían a la ignorancia (Zimmer, 2010). Esto implicaba un cambio en la conducta (en el ethos) de la gente y de los sacerdotes, en el ritual y en dogmas, puesto que el creador original del Universo ya no ocupó el lugar prominente. De modo que el Atman adquirió dicha preminencia, pues la conciencia interna era hurgada por el interés por conocer y comprender la naturaleza del sujeto, volviéndose imperecedera pues era la fuente límite de los accidentes transitorios que tenían como referente la conciencia interna, a partir de la cual se localizaba el sustrato de toda conciencia, pudiendo rebasar los límites y aflorar. Esa fue la nueva característica del Atman, base de todo lo existente. Entonces el sabio descubría las causas, no implorando y recurriendo a las alabanzas y sumisión a la deificación, sino a través del conocimiento, a partir del Yo. Lo divino se buscó en lo íntimo (Zimmer, 2010). Dios actuaba en la persona espiritual, el devoto posibilitaba que Dios fuera el yo (el Atman) depositado en su corazón (Zimmer, 2010). Dicha capacidad estaba reducida a la aristocracia veda (aria) y luego a los brahmanes (védicos), la doctrina religiosa –la sabiduría– le estaba prohibida a los súdra, cuarta casta (los parias), que correspondía a los pueblos conquistados (Zimmer, 2010).

La ignorancia (el mal) jugaba un papel básico debido a su característica transitoria que daba forma al devenir (bhāva-rūpa) inmemorial; al ser momentáneo, transitorio y superable, era

importante su presencia pues le daba contenido al tiempo, pese a que no era fundamento del cambio (Zimmer, 2010).

La filosofía hindú explicaba a través de lo que denomina *nāma-rūpa*, ante todo porque definía el proceso por el cual operaba la mente para que al pensar se formaran las ideas, de ahí formaba conceptos de las formas exteriores. Es de este modo que el individuo experimentaba y pensaba, con la mente y a través de los sentidos. Es la totalidad del mundo subjetivo y objetivo, en el que participaban el pensamiento y la percepción, en el que intervenía la totalidad del mundo, tanto subjetivo como objetivo (Zimmer, 2010).

La verdad no podía ser establecida con racionalidad lógica mental, porque era un instrumento imperfecto (ya que busca la verdad a tientas). Podía percibirse por la intuición, como un roce facultativo, que debía de depositarse en el corazón que era la cámara secreta del alma, que la blindaba de elementos ajenos. Gracias al corazón era posible ver la verdad tal cual es. A pesar de la intervención de la intuición no era producto humano, ya que se trataba de un regalo del Dios Agni, que era la flama iluminada que la brindaba, para despertar la intuición en la consciencia que le posibilitaba y le sometía a sus trabajos (Kashyap, 2012).

Los estratos en la sociedad y en la religión Veda

Hacia el año 1,000 a. n. e. entró en escena la compilación sistemática de los actos sagrados, finalmente fueron codificados de manera escrita y se les denominó Vedas (conocimiento o sabiduría), en los que se describían los rituales en torno al encendido del fuego, la ofrenda, la preparación de la bebida sagrada, adquirió significación los sacrificios que nutrían la fe de pastores y campesinos, así como compensaban el rezago en la atención a los dioses. Al respecto, Contreras (2013) afirmaba que los textos matemáticos mostraban sus primeras evidencias a en la segunda centuria del primer milenio a. n. e., en el texto Baudhauiana se calculaba que su escritura databa entre el 800 y el 600; el Satapatha Brahmana se redactó entre el 700 y el 300 a. n. e.; mientras que la codificación de Manavá y Apstamba se le confería una antigüedad de entre el 650 y 300 a. n. e. A los escritos Vedas se le adjuntaron los Vedangas que retomaban y expresaban la oralidad indoaria que establecía normas del ritual

de los sacrificios mediante aforismos (sutras) que contraían sentencias breves de normas de actuación; se describieron –para ser seguidas– las reglas de la fonética, del ritual, la gramática, la etimología, la métrica y la astronomía. La parte métrica trataba de las mediciones y construcciones mediante las cuerdas (*suva*), que se conocían como *Sulvasutras* o exposición de las normas que normaban las cuerdas (Maza, 2010). Al respecto se tenía que conocer el sistema de castas descrito en el Rigveda:

...de la boca del dios Brahma surgieron los brahmanes (sacerdotes, luego profesores, científicos), de los brazos los kshatriyas (guerreros, más tarde terratenientes y aristócratas), de los muslos los vaishiyas (comerciantes, luego funcionarios y administrativos) y de los pies los sudras (agricultores). Los parias o intocables eran los seres completamente impuros y fuera de las castas a los que no se les podía ni siquiera tocar. Se podían dedicar a trabajos impuros, como limpiar letrinas, recoger animales muertos, etc. (Maza, 2010, p. 21)

Los oficios se hicieron hereditarios para los arios y se prohibió el matrimonio fuera de la casta, de modo que las castas tenían una base religiosa, propiciando una sociedad cerrada y estática, con una estratificación pronunciada (Maza, 2010).

En el siglo VI a.e. se inauguró el periodo brahmánico teniendo como centro inicial la población de Bihar, asiento del reino de Magadha, luego se fundó Rajagriha (cerca de los yacimientos de hierro). Se sometieron a las poblaciones para disponer de material de combate como las catapultas y las armas de hierro, empleado por un ejército que se tornó en permanente (Maza, p. 25). La hostilidad de los gobernantes hacia Buda, llevó a que el rey Ajatashatru le solicitase el perdón al maestro, que condujo a la realización de un concilio para reunir a los seguidores de Buda.

A partir de la caída del reino Magadha a fines del siglo VI a manos de Darío I, Rey de los Persas, se ocasionaron importantes cambios religiosos que fueron consignados en los textos Upanishads (de doctrina arcana, que provenían del siglo VIII). Un cambio importante consistió en la salvación personal, que sustituyó al precepto védico que buscó manipular la voluntad de los dioses mediando los sacrificios. Más allá se localizaba la esencia última de todo sujeto, incluso de cuerpo y alma, el Atman se identificó con el Brahma (esencia

universal). La salvación radicó en alcanzar la unidad de Atman, de modo que se superaron los actos litúrgicos y a los sacerdotes, ahora la unidad se lograba con el conocimiento (de sabios), a través del amor (como el origen de la filosofía) que no buscaba posesiones. Entraba en escena el monoteísmo, que se representa en Brahma.

En medio de la ocupación de los persas fue que el príncipe Siddharta Gautama dejó la vida palaciega para vivir una vida ascética y errante. Decidió renunciar a la salvación individual y con ello se consumó la reforma religiosa que prometió llegar al Nirvana (Maza, 2010). De forma paralela ocurrió la reforma religiosa que emprendió Mahavira (530–477), denominado Jaina (el Victorioso). Éste consideró que la materia constaba de átomos, cuyas propiedades eran el olor, color, sabor y la perceptibilidad, que al juntarse conformaban el cuerpo, de modo que las almas individuales convivían con las cosas vivas. Para alcanzar la libertad del cuerpo se tenía que seguir una visión, un conocimiento y una conducta, todos ellos de manera recta. Llegando al punto que impedía realizar la agricultura, pues se podían matar organismos pequeños, es por ello que sus principales seguidores fueron los comerciantes (Maza, 2010).

El manejo de la geometría y la triangulación por los Vedas, en el rito, en aforismo y en los altares

Los filósofos creadores del periodo Upánisad, que examinaron el problema del ātman, fueron los primeros intelectuales y librepensadores de su tiempo. Se apartaban de la concepción sacerdotal, tradicional, del cosmos... Se alejaron sin destruirla y sin siquiera criticarla, porque la esfera que sondeaban no era la misma que la monopolizada por los sacerdotes. Le daban la espalda al universo externo –el dominio interpretado en los mitos y controlado por los complicados ritos del sacrificio– porque estaban descubriendo algo más interesante. Habían encontrado el mundo interior, el universo interno del hombre mismo, y dentro de él el misterio del Yo.

Heinrich Zimmer (2010)

Los Rig Veda (el más antiguo de los libros sagrados del conocimiento) concibieron la creación como el proceso de construcción de una casa en la que participaban los dioses, el

carpintero divino –a fin de cuentas– era Tvastri, de modo que los himnos que atendieron a cada uno de los espacios se refirieron a las mediciones, considerando a la madera como material de construcción, las columnas simbolizaban los soportes de cielo y tierra, la luz llegaba por los pórticos dirigidos al oriente, las cadenas de mamposteo fijaron el mundo a la tierra (Tola y Dragonetti, 2003). El himno de la creación decía:

1. Entonces [en el origen, antes de la creación] no existían ni lo existente ni lo inexistente, no existía el espacio etéreo, ni el cielo que está más allá. ¿Qué cubría? ¿Dónde? ¿Bajo la protección de quién? ¿Existía el agua, insondable, profunda?
2. Entonces no existía la muerte ni algo inmortal; no existía la aparición de la noche, del día. Sólo aquel Uno respiraba sin aire, por su propia naturaleza. Aparte de él no existía cosa alguna.
3. En el comienzo sólo existía la tiniebla envuelta en tiniebla. Agua indiferenciada era todo esto. Aquél Uno, estando a punto de surgir estaba [todavía] rodeado por el vacío, nació por el poder de su ardor [ascético].
4. En el comienzo vino a él el deseo, que fue el primer semen de la mente. Buscando en su corazón, gracias a su sabiduría, los sabios encontraron en lo inexistente el vínculo con lo existente.
5. Su cordel de medida estaba transversalmente extendido. ¿Existía un ‘abajo’? ¿Existía un ‘arriba’? Existían fecundadores, existían energías. Debajo estaba la naturaleza [femenina], arriba estaba el impulso [masculino].
6. ¿Quién sabe en verdad? ¿Quién puede aquí decir de dónde nació, de dónde esta Creación? Los dioses vinieron después, gracias a la creación de este [Universo]. ¿Quién puede, pues, saber de dónde llegó a ser?
7. Aquel que en el cielo supremo es su guardián –sólo él sabe de dónde llegó a ser esta Creación–, ya sea que él la hizo, ya sea que no, o tal vez ni él lo sabe. (Tola y Dragonetti, 2003, p. 226).

Los altares para sacrificios rituales estaban en cada hogar seguidor de la religión de los Veda, tomando la forma circular, cuadrada o semicircular (ver Figura 3). En las ceremonias más complejas intervenían los brahmanes. Los altares eran construidos de acuerdo con las normas que establecían las medidas contenidas en los textos de los Sulvasutras que consideraban las normas para las cuerdas (codificación que viene del siglo VIII a.e) (Maza, 2010). La nominación de estos textos provenía de la raíz *sulv* que aludía a medir (en calidad de teoría de la medida). En *sanskrito* se entendía como la cuerda, hacían alusión figurativa al instrumento de medida (tanto como: regla de cuerdas), aunque en el

Sulvasutras se recurría a la palabra rajju que es la cuerda, haciendo que el texto sea el *tratado de la medida* (Contreras, 2013), sin que esto significara que eran textos matemáticos (los matemáticos –mediante la filosofía de la ciencia– fueron extrayendo el contenido, la noción y los procedimientos matemáticos). Arribas lo imagina de esta forma: “Era su primer cometido de responsabilidad, su sacerdote–tutor lo estaba observando y no quería equivocarse. Habían terminado ya los ritos y sacrificios del cambio de luna y el altar de forma cuadrada debía de ser transformado en otro de forma circular usando los mismos ladrillos” (Arribas, 2011, p. 1).

Figura 3.



Altar cuadrado

Fuente: Maza, C. (s/f). Matemáticas en la Antigua India Estudios. Artista desconocido

No fue la única medida que intervino en los sacrificios rituales. Fue menester desenvolver el metro védico (chandas) de la audición interior –como se ha mencionado en la primera parte– que fijaba la medida del sonido (mātra) que permitía forjar las nociones mentales, como copias de los metros cósmicos que eran expresión de los movimientos fundamentales del mundo que permanecían sin cambios. La consciencia usaba esta métrica para saber de su propio poder, su profundidad (Kashyap, 2012).

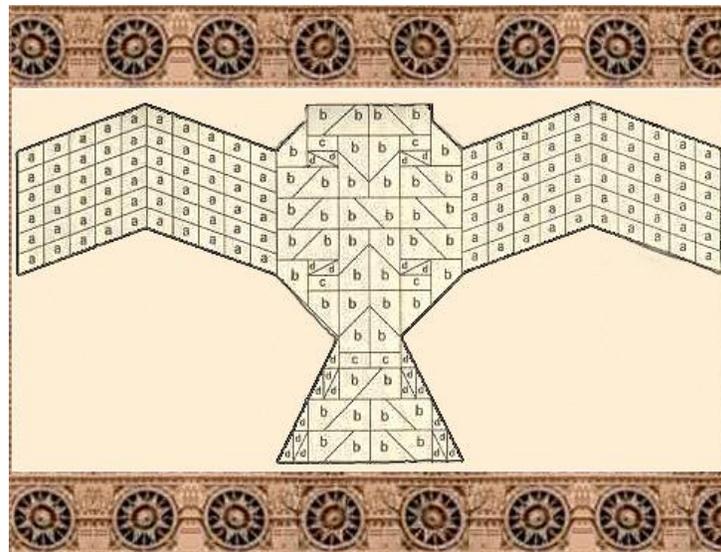
En el ocaso, el sol entraba en el fuego de sacrificio y en el fuego doméstico, que se mantenía encendido por los padres de familias como adoración al principal dios tutelar del hogar védico. Agni (el fuego), en su condición de mensajero de los dioses, era en el que se vertían las ofrendas. Su llama y el humo ascendentes dispersaban las ofrendas a las divinidades celestiales a quienes eran advocadas. Moría de la misma manera que lo hacía el sol al caer la noche, su luz y su calor se reabsorbían en el fuego. De ahí que fuese preciso la labor de cada padre de familia para mantener el fuego generado por el humano, del ocaso al alba; emanando la luz que era importante que permitiese al sol manifestarse en los primeros rayos del sol. De esta manera era que “el fuego [antrópico] tiene, pues, más poder que el sol” (Zimmer, 2010, p. 61). Eso se debía a que el fuego se ocultaba en el viento, ya que el fuego se penetraba en el viento, por eso los humanos no lo percibían (Zimmer, 2010). El punto importante del sacrificio de los Vedas se centró en Agni, el fuego del altar, en el que vertían las ofrendas, porque era la boca de penetración y emanación del altar, permitiendo que Agni se llevase los sacrificios al cielo gracias a las llamas y el humo (Zimmer, 2010). De ahí la importancia principal de los altares en forma de ave, como la garza, si bien la clave siempre fue el *halcón*. De modo que la energía creativa que antes se ocupaba de las fuerzas divinas, mediante los sacrificios en altares, se derivó al ser, entrando en contacto de manera directa con las fuerzas supremas (Zimmer, 2010), de esta manera perdió importancia el mundo exterior. Entonces el yo no era consciente de los objetos y figuras de la experiencia sensible: “...el Yo, por ser la única realidad, es la fuente de todo” (Zimmer, 2010). Es por esto que el Yo iba más allá de sentidos y el intelecto, fuera del alcance de la conciencia intuitiva (*buddhi*), generaba los sueños y era soporte principal de la personalidad fenoménica (Zimmer, 2010). Sólo los sabios podían alcanzar el estado de inmortalidad, esto les permitía voltear los ojos hacia adentro y al interior

Los cordeles o cuerdas de medición se empleaban para lograr la construcción de altares, sobre todo los que tenían forma de *halcón*, incluso en forma de garza, elaborados con cuadrados, rectángulos, rombos, triángulos, círculos y semicírculos. La unidad de medida

era la purusa que, curiosamente, era el Yo (figurativamente: el Atman), el hombre divino (Zimmer, 2010), que equivalían a 2.34 metros, similar a la de una persona con los brazos extendidos hacia arriba. El emplazamiento era de cuatro cuadrados para el cuerpo, tres para las 2 alas y la cola, si bien otro cuadrado se usaba para alargar las alas y la cola, que da un total de siete cuadrados y medio (Maza, 2010). De esta manera el creyente aspiraba a convertirse en halcón para alcanzar el mundo celestial. En la figura 4 se observa la geometría empleada en el altar de fuego en forma de halcón, que se ciñe a las reglas de construcción de altares de sacrificio. La figura 5 muestra un resto arqueológico de altar de Garuda, advocado a Visnu, localizado en Purola, que, aunque tardío a la época comentada, ofrece la idea in situ del vestigio. En la figura 6 se desarrolló toda la geometría para la elaboración del plano, cuya parte superior apuntaba al oriente.

Figura 4.

Altar de Halcón de cuatro lados.



Fuente: George (2005)

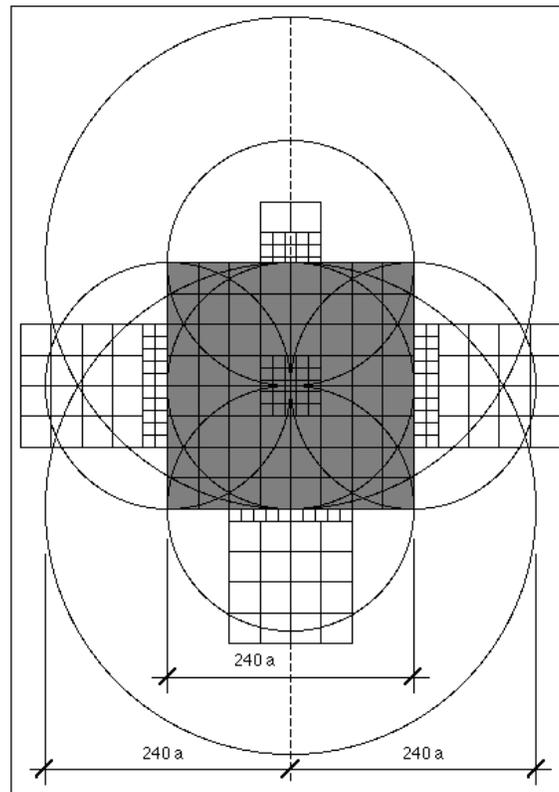
Figura 6: Vedi en forma de Garuda, altar del fuego, en Purola, India.



Fuente: Nautiyal & Khanduri (2017)

Figura 6.

Construcción geométrica del altar de Halcón



Fuente: George (2005)

Las normas eran parte fundamental de los mantras (versos), pues contenían medida y ritmo que implicaba el cálculo aritmético para luego convertirlo en altares geométricos. Al respecto, Ramírez Agudelo (2016, p. 16) precisó que la “matemática hindú como se verá, posee una amplia relación con la poesía y una expresión cultural importante de manera oral en prosa”. Entonces se establecieron las medidas y las formas geométricas, que implicaban el conocimiento del π , con manejo reservado por los sacerdotes. Por raro que parezca, el manejo matemático destacaba por su simplicidad, ya que posibilitaba su manejo con sencillez (de fácil aprendizaje), flexibilidad (con empleo de distintos procedimientos), creatividad (para innovar solución de problemas), toda operación se limitaba a una sola línea, aumentando la velocidad de las operaciones y reduciendo el tamaño de dichas operaciones, al fomentar el cálculo mental, propicia agilidad y desarrollo mental (Higuera, 2022).

El Baudhayana fue uno de los Sulvasutras más antiguos, cuyos primeros 62 aforismos se empleaban para establecer medidas, para la construcción de cuadrados y rectángulos, al punto de formar cuadrados en la diagonal de los rectángulos. Se consignaban los métodos para conservar las superficies en caso de convertir una figura en otra, digamos un círculo en un cuadrado o al revés. De ahí se desprendía el valor aproximado para determinar la raíz cuadrada de dos. Con esto se lograba que cualquiera que fuese la figura del altar debía mantenerse constante el área, la de siete purusas y media cuadradas, de este modo manejaban el cuadrado en distinta figura pero manteniendo el área (Maza, 2010).

En caso de que se construyese un altar más, los brahmanes ordenaban que se debía de agregar una purusa cuadrada más, obligando a construir un altar cuadrado, incluso a base de dos cuadrados desiguales, con esto se mantenía la superficie para incrementar o para reducir (Maza, 2010).

Al convertir un altar cuadrado en un altar circular, emanaba el problema de la cuadratura del círculo o la circularidad del cuadrado, que permitió calcular el valor aproximado de la raíz cuadrada de dos. De esta forma un altar tenía cinco capas de ladrillos, conteniendo

cada capa 200 ladrillos, cuya altura era equivalente a la rodilla de una persona, eso significa el empleo de 1,000 ladrillos; había otros altares con 10 y hasta 15 capas de ladrillos. Esta disposición llevó a que se emplearan métodos geométricos. No era para menos, de la exactitud de la medida dependía la verdad celestial obtenida a través de los altares.

Conclusiones

Después de la búsqueda de diversas fuentes se concluye que hay poco interés en la cultura veda en lo que toca a la matemática, máxime si se trata de su relación con la teología y la filosofía. Durante la revisión se encontraron tres autores que retoman las matemáticas de los vedas, pero básicamente por el interés por establecer el origen del cero. Los estudios matemáticos emplean la filosofía de la ciencia disciplinaria para historizar su quehacer, denotando los procedimientos matemáticos implícitos para determinar el alcance matemático civilizatorio. Recurren a otras disciplinas para dar marcos de contexto y ubicuidad, sólo en escasas ocasiones realizan trabajo interdisciplinario, de modo que se ha tenido que recurrir a la etnomatemática para poder explicar el papel de la matemática en la cultura Veda.

Se remarca esto porque le confiere un giro a la temática y con ello a la búsqueda de autores que trabajen el tema. Por ejemplo, la plataforma virtual Scopus arrojó por arriba de cinco mil resultados, al utilizar filtros de precisión temática, la cantidad bajó a unos cuantos autores que tratan el tema de la matemática Veda. El tema ofrece interés porque de alguna manera se relaciona con el conocimiento del 0, siendo Fabio Contreras (2013) uno de los interesados en ello. Casi mil años transcurrieron para que en el siglo V de nuestra era ocurriera la invención del cero, por eso es que una tercia de autores se preocupa por conocer los antecedentes Vedas, mil años antes, como es el caso de Carlos Maza, Jean Paul Collette e I. Arribas. Maza analiza y precisa –de manera magistral– en el tipo de matemática

manejada; Collette hace una breve descripción del manejo matemático; mientras que Arribas sólo se interesa por la noción de vacío que manejan los Vedas para que diez siglos después se confeccionen el 0 como numeral y concepto. De modo que el tema que maneja este artículo es inédito.

Hubo que recurrir al antecedente de las antiguas culturas del Valle del Indo, como fueron la Harappa, Mohenjo-Daro y Lhotal, para conocer las recíprocas relaciones entre ellas y Mesopotamia, que resultaron de índole comercial. Pero no hay evidencia de su avance matemático ni que éste hubiese influido en la postrera cultura Veda, cuando los arios invadieron en la mitad del segundo milenio a. n. e. el Valle del Indo.

Mediante el empleo del método de la historia crítica cuyos procedimientos interdisciplinarios y transdisciplinarios permiten construir conceptos de integración compleja, que en el presente caso son necesarios para emplear la filosofía (que incluye a la teología), la antropología, la historia y las matemáticas, resulta factible relacionar aspectos teológicos y filosóficos con el tratamiento matemático que contienen los libros de los Vedas (aspecto considerado en el objetivo). La comprensión por la edificación de los Altares de tipo ritual sólo se puede hacer con el emplazamiento matemático empleado por los sacerdotes, gracias al fuego antrópico, es posible versar y musicalizar como expresiones del movimiento que finalmente se depositaban en el corazón (pues la mente se considera inestable) como repositorio del conocimiento de los dioses. En los Salvasutras se fijaban las cuerdas y con ellas las medidas sujetas a toda operación y bajo precisión aritmética y geométrica. La matemática empleada, gracias a las explicaciones de Carlos Maza, fue manejada por los anteriores pueblos babilónicos (incluso por los egipcios), pero no hay evidencias de ser influenciados por ellos. Llegando a nociones y explicaciones siglos antes que los griegos.

Se confirma el planteamiento explicativo hipotético de que en el Atman se condensa de manera precisa y exacta por el empleo matemático, para hacer posible la revelación divina, permitiendo al fuego ser el medio de la revelación divina. Esa es la Verdad. De tal suerte

que la exactitud de la medida es proporcional a la Verdad Divinizada, con el adecuado procedimiento del rito. En una etapa el sujeto es el sacerdote, después el nuevo sujeto lo es el creyente, como repositorio bajo la supervisión de los sacerdotes (Upanishad). Si bien sale de las castas divinas y se transfiere al común de la gente (vaishiyas y sudras, sobre todo los comerciantes y los artesanos), las castas inferiores (parias) no gozan de tal privilegio. Así es como los conceptos centrales, como son el Atman, la verdad, exactitud en la medición de los altares, permiten la relación compleja que es necesaria para articular historia, filosofía, teología y matemática, pues sin la intervención de las comprensiones teológicas la comprensión sociocultural de la matemática no tiene sentido, gracias a los mantras o los preceptos sagrados que se desarrollan de manera ritual en los altares, que son la razón de ser de las matemáticas.

Esto prepara un fuerte cambio, que tiene por eje central a la religión. Brahma es centrado como dios. La matemática Veda había cumplido su misión. En plena decadencia de los Vedas, Buda propala que se requiere la salvación personal, con ello unifica el Atman con la esencia universal, el Brahma, de modo que la salvación se lograba con el conocimiento a través del amor, careciendo de posesiones: hacía acto de presencia el monoteísmo. La sociedad pasaba a una nueva y distinta fase.

Referencias

- Arribas, I. (2011). π en la Antigua India (shulba-sutras), 19. Recuperado de https://www.uv.es/iarribas/wikibase/Varios/Pi_India.pdf
- Bloch, M. (2001). Apología para la historia o el oficio del historiador. México, Fondo de Cultura Económica
- Campelo, S. [2024]. Los 14 hechos más desconocidos sobre la civilización del Valle del Indo. Cuales. Recuperado de <https://www.cuales.es/los-14-hechos-mas-desconocidos-sobre-la-civilizacion-del-valle-del-indo/>
- Civeira, M. [2020]. Harappa: La increíble civilización de la que nunca oíste hablar. Ego sum qui sum. Recuperado de <https://www.maikciveira.com/2020/12/harappa-la-increibel-civilizacion-de-la.html>
- Collette, J.-P. (2010). Historia de las Matemáticas I. México, Editorial Siglo XXI.
- Contreras Oré, F. A. (2013). Epistemología del número 0. Horizonte de la Ciencia, 3(4). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570960879006>

- George, P. (2005). Altares védicos. Feature Stories. Recuperado de <https://harekrsna.com/sun/features/12-07/features865.htm>
- Higuera de Frutos, S. (2022). Matemáticas védicas. Pensamiento Matemático. XII (1), 1. Recuperado de https://revista.giepm.com/wp-content/uploads/mates_vedicas_volxii.pdf
- Kashyap, R.L. (2012). Lo esencial del Rig Veda. El libro que revela el conocimiento de las "Palabras Iluminadas". Recuperado de <https://litsdelaant.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/06/lo-esencial-del-rig-veda.pdf>
- Maza González, C. (2010). Matemáticas en la antigua India. Edición por Autor. Recuperado de https://www.academia.edu/41576293/Matem%C3%A1ticas_en_la_Antigua_India_Estudios_Carlos_Maza_G%C3%B3mez
- Nautiyal, K.P. y B.M. Khanduri. (2017). India History. Recuperado de <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1615932298423828&id=110581498958923&set=a.111482465535493>
- Prabhakar, V.N. (2020). Harappans and their Mesopotamian Contacts. En: India International Centre. Occasional Publication, 48. Recuperado de https://aws-static.iicdelhi.in/s3fs-public/2020-11/145615June132013_IIC_48_13_06_2013.pdf
- Ramírez Agudelo, S. (2016). El Cero: entre la religión, la filosofía y la ciencia. Medellín, Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3116/El%20cero.%20entre%20la%20religi%C3%B3n%2C%20la%20filosof%C3%ADa%20y%20la%20ciencia%20%28Sebastian%20Ramirez%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ríos Saloma, M. F. (2018). Marc Bloch (1886–1914). La preocupación por el método histórico. En: Históricas Digital. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas. Recuperado de https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/historia_metodo/691_04_06_Marc_Bloch.pdf
- Román López, M. T. 1997. Las grandes ciudades del Indo. En: Espacio, Tiempo y Forma. Serie II, Historia Antigua, 10. Madrid, UNED.
- Tola, F. & Dragonetti, C.. (2003). El Vedismo. Los Vedas. Lo Uno como origen de Todo. El orden cósmico. Boletín de la Asociación Española de Orientalistas. XXXIX. Recuperado de <https://www.cervantesvirtual.com/obra/el-vedismo-los-vedas-lo-uno-como-origen-de-todo-el-orden-csmico-0/>
- Zimmer, H. (2010) Filosofías de la India. México. Editorial Sexto Piso. Recuperado de México. https://budismolibre.org/docs/libros_budistas/Heinrich_Zimmer_Filosofia_de_la_India.pdf