ENTRAMADOS RIZOMÁTICOS DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN EGIPCIOS Y MAYAS

Milagros Elena Rodríguez

ISBN: 978-607-9003-51-17

9 786079 003517

Anglo Español Durango

ENTRAMADOS RIZOMÁTICOS DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN EGIPCIOS Y MAYAS

MILAGROS ELENA RODRÍGUEZ

Primera Edición: **Enero del 2021.**
Editado: **en Durango, Dgo.,México.**
ISBN: 978-607-9003-51-7

Editor:
Instituto Universitario Anglo Español

Diseño de portada:
Milagros Elena Rodríguez

Revisión de Estilo:
Heriberto Monárrez Vásquez
Maribel Ávila García

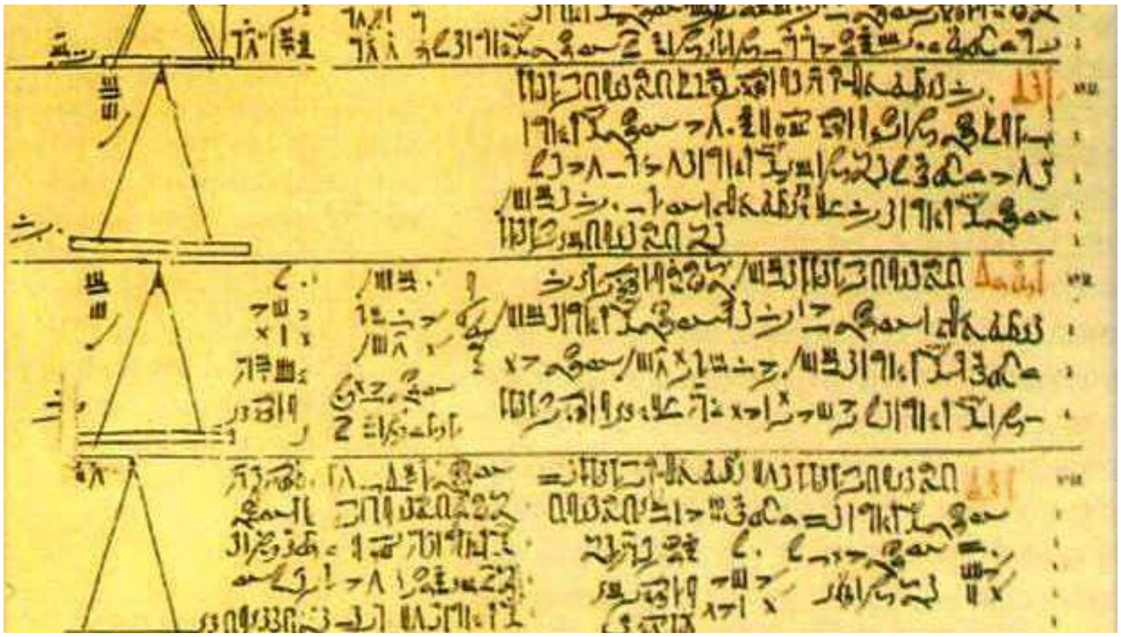
Códice de Dresde, un códice maya. Figura tomada de[1]

"La unión del circulo con el cuadrado representa entonces la totalidad, la unión del cielo y la tierra"

(Cabrera, 1995, p.257)[2].

[1] https://1.bp.blogspot.com/-AsFYeE3qkDs/T5WPaQULKMI/AAAAAAAAHUE/1BTPPH Pts/s1600/Codice-maya_PREIMA20110228_0176_5.jpg

[2] Cabrera, E. (1995). Calendario Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.2, pp. 138-429). Guatemala: Liga Maya.



Parte del Papiro de Rhind. Figura tomada de[3]

"Los sabios desarrollarían un sistema numérico que desembocaría en toda una serie de conocimientos que hoy en día nos dejan perplejos" (Sánchez, 2014, p.4)[4]

[3]https://3.bp.blogspot.com/-lIcjEgfJbD8/U5x2a5MSyyI/AAAAAAAACIU/YZG725Bys9k/w1200-h630-p-k-no-nu/Papiro.jpg
[4] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. www.egiptologia.com

RIZOMAS

PRÓLOGO

¿Cómo iniciar la escritura de un prólogo? ¿Hay acaso una guía que nos permita redactarlo de manera asertiva? Quienes lo han hecho, ¿tuvieron la certeza de que lo que redactaban estaba correcto? La verdad es que no ha sido fácil para mí plasmar las ideas sobre el presente, sobre todo porque para estar a la altura de la autora, se requieren mucha experiencia y análisis del contenido del texto que se pretende prologar.

Recientemente llegó a mis manos un libro intitulado Amor y matemáticas; su lectura me dio luz para comprender de fondo la importancia que esta disciplina reviste en los diferentes sistemas educativos y en las diferentes esferas del conocimiento.

En mis años de estudiante, he de aclarar que pasaron por mi proceso formativo maestros que, en vez de alentar el aprendizaje del fascinante mundo de las matemáticas, me hicieron odiarlas; en la educación media superior (bachillerato o preparatoria como se le denomina en México) tuve la peor experiencia con esta disciplina. De los tres maestros que tuve, solo uno me tocó con su magia para enseñar de manera significativa las abstracciones de esta rama del conocimiento.

Fue en mi formación como docente de educación primaria que, al tener la necesidad de enseñar las matemáticas de una manera que mis alumnos no sufrieran las penurias que yo había padecido recientemente, me entró la inquietud de comprender la didáctica, el objetivo y la importancia de las matemáticas no solo para su uso en la escuela, sino en todos los ámbitos del conocimiento y del desarrollo humano.

Entonces comprendí que esta disciplina que pareciera estar oculta bajo la alfombra del conocimiento para muchos estudiantes, debería de tomar en las esferas de la enseñanza el papel que muchos maestros le hemos negado con nuestras estrategias, estrategias no aptas para llevar a los alumnos con amor hacia el fascinante mundo de los acordes matemáticos que se desarrollan en la orquesta de las ciencias exactas y en las piezas musicales de la vida como tal.

A lo largo de la historia de la humanidad hay ejemplos vastos de cómo los grandes pensadores sin ser matemáticos de origen han utilizado las matemáticas como medio para la creación de sus obras que hasta hoy nos siguen fascinando. Cómo no recordar a Marx que, no siendo hábil en el manejo de esta ciencia -como lo expresa la matemática S. A. Yanovskaya en Los manuscritos matemáticos de Carlos Marx-, la utilizó para fundamentar su obra magna de El capital; obra que ha influenciado a muchas generaciones.

Las matemáticas como disciplina son la piedra angular del desarrollo científico, son la base mediante la cual se determina el desarrollo social, científico y tecnológico de los pueblos. En educación básica, o en los niveles más elementales de la educación se empieza con la formación de conceptos básicos fundamentales; ahí entran cuestiones como la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, el conocimiento de las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos, el concepto de número y sus implicaciones, entre más conceptos matemáticos.

Respecto de la consolidación del concepto de número pasamos no solamente por recitar sin sentido una serie numérica ascendente o descendente, de uno en uno, de dos en dos, etc.; reconocer que los números tienen ciertas propiedades que son sistemáticas y constantes en su estructuración es fundamental en estos niveles. El valor posicional como tal, concebido por los mayas en su sistema de numeración vigesimal, por ejemplo, es un concepto abstracto, pero fundamentalmente importante para el desarrollo por el gusto de esta disciplina del conocimiento.

Llegar a ser matemáticamente competente está estrechamente vinculado con el desarrollo de la comprensión del conocimiento matemático. La comprensión de ciertas nociones y conceptos matemáticos es esencial puesto que, para ser matemáticamente competente, se deben considerar ciertos aspectos de los fines de la educación que la haga liberadora o enajenante; respecto de la primera premisa, la de la liberación, la autora del presente libro es enfática. La descolonización comienza con la forma en que el maestro integra sus clases, como relegar la numeración maya y egipcia a solo un abordaje histórico de su existencia, pero no a la discusión de sus propiedades, de su importancia y de su posibilidad para la conformación de sujetos libres de toda colonización del conocimiento.

La autora del presente texto es enfática sobre la importancia que revisten los sistemas de numeración maya y egipcio, en cómo la reflexión de estos sistemas de numeración permite la comprensión de la realidad social, de la construcción de un aprendizaje relegado y la imposición de un sistema de numeración que es el que actualmente nos rige y domina.

“Es imposible ser matemático sin ser un poeta del alma” (Sofia Kovalévskaya, matemática rusa) y considerándome neófito en la materia, pero agradeciendo de antemano la confianza de la Doctora Milagros Elena Rodríguez (poeta del alma), no me queda más que recomendar y poner a su disposición esta obra excelsa en la que dicha autora ha destacado la importancia del rescate de los sistemas de numeración maya y egipcio como parte esencial del religaje, ese concepto recurrente en sus escritos que forma parte de la teoría educativa transcompleja que la caracterizan como una profesional de la educación connotada a nivel internacional, pero que aún más la elevan a un excelente Ser Humano con mayúsculas; un Ser Humano que a pesar de las vicisitudes de su hermosa nación intenta emancipar con textos científicos de gran calidad como el presente.

Doctor Heriberto Monárrez Vásquez
Instituto Universitario Anglo Español (IUNAES).

ENTRAMADOS RIZOMÁTICOS DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN EGIPCIOS Y MAYAS

Dra. Milagros Elena Rodríguez, PhD.
https://orcid.org/0000-0002-0311-1705

Preludio, generalidades en la historia de la matemática

Como serendipia que deviene en el comienzo de esta investigación cuenta su autora que acaba de colocar subtítulos al recorrido a poco tiempo de culminar; en un comienzo como en un fin no lleva dichos subtítulos; pero para fines didácticos se han colocado; se recomienda obviarlos en la lectura y tomar como premisa que es un entramado bastante de difícil de dividir en tanto existe una comunicación complexus en todo el ejercicio de análisis realizado. Revisando fuentes, comparando tras, haciendo énfasis en los cálculos matemáticos, semejanzas e incisiones con el sistema indo-arábigo decimal; y recomendando animaciones importantes para la enseñanza.

Se realiza esta investigación enmarcada en la línea de investigación titulada: *Educación Matemática Decolonial Transcompleja*, que comprende asuntos políticos transcendentales no sólo desde la educación o de la matemática, sino desde la condición humana de los actores del proceso educativo, donde la política de "civilización de la humanidad con los aportes de la matemática en la vida del ser humano re-ligue hacia la dimensión colectiva de la Educación Matemática y coadyuve en el desarrollo de la humanidad; todo ello es una antropolítica" (Rodríguez, 2020a, p.132)[5].

Es así como, *la Educación Matemática Decolonial Transcompleja*, se concibe para la resistencia que involucra desde un trasfondo dialógico, "educar en la reflexividad, el asombro, la resistencia y la percepción de las transformaciones sociales, incorporar la teoría compleja, invita a integrar la relación individuo-sociedad-especie, trilogía desde la cual se pueden superar

[5] Rodríguez, M. (2020a). La educación matemática decolonial transcompleja como antropolítica. Utopía y Praxis Latinoamericana, 25(4), pp. 125-137. Doi: http://doi.org/10.5281/zenodo.3931056

las cegueras educativas y reorganizar el conocimiento" (Andrade, Leguizamo y Vergara, 2018, p.495)[6]. Lo decolonial incluye y abre la posibilidad de incluir lo excluido en la modernidad-postmodernidad; y va a elevar y resignificar la Educación Matemática a espacios de la tierra patria más allá de la educación o la matemática; va por ejemplo a la conformación del ciudadano, (Rodríguez, 2013)[7].

¿Por qué las matemáticas egipcias y mayas enmarcadas en estudios decoloniales transcomplejos? Es que tanto las matemáticas egipcias y las mayas fueron encubiertas, Egipto y los países del Sur invadidos y destruidos muchos de sus patrimonios matemáticos; junto a su gente y cultura; con la particularidad que las matemáticas mayas han llevado la peor parte en la soslayación; en tanto develar su legado es urgente; y desde ahora afirmo que son tan dignas las matemáticas mayas como las egipcias y que en altura matemática las dos son complejas maravillosas; atenientes a los procesos cotidianos-culturales-dialógicos-místicos-espirituales de sus habitantes. Ahora, *¿por qué en los países del Sur no enseñan la matemática maya, excepto en algunos currículos de Guatemala y México?* Se dialoga al respecto más adelante.

Otra razón importante de estudiar estas dos civilizaciones es asumir y darnos cuenta en el comienzo de la creación matemática, que "el pensamiento antiguo no está muerto: dormita en las fuentes a la vez que en nuestra mente y, cuando estudiamos las primeras, la segunda empieza a funcionar" (Kemp, 1989, p. 131)[8]. Entonces con ellos buscamos despertar nuestra conciencia a un hacer matemática desde procesos metacognitivos animados en la creación de las civilizaciones, atendiendo los procesos de la vida; desmitificar la matemática como inalcanzable, casi endiosada; cuando el ser humano desde sus procesos dialógicos la ha recreado. Es hora de religar la formación de manera profunda; desligando la disyunción que tenemos en nuestro pensar.

---

[6] Andrade, J.; Leguizamo, D. y Vergara, A. (2018). Educación para la resistencia, una aproximación desde la complejidad. Revista Kalivando, 10(2), pp. 495-508.

[7] Rodríguez, M. (2013). La educación matemática en la conformación del ciudadano. TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 15 (2), pp. 215 – 230.

[8] Kemp, B. (1989). El Antiguo Egipto. Anatomía de una civilización. Barcelona.

Un objetivo complejo en las mesetas a conformarse en la indagación

Así, en el entramado rizomático que deviene *se analizan los sistemas de numeración egipcios y mayas y algunas operaciones aritméticas*, y su incidencia en la enseñanza. En él acontece el entramado, en tanto historia, cultura, costumbres, cotidianidad y *un develar decolonial se entremezclan para analizar sistemas en poblaciones aparentemente disimiles en la historia*. Deviene entonces una carga de compromiso y re-ligaje por el amor a la humanidad que no parcializa la decolonialidad privilegiando culturas (si no perdería su esencia); en tanto ella marca la historia ineluctablemente sin que nadie pueda impedirlo.

El entramado no es definitivo, no es estricto y no se compromete sino contar del recorrido de fuentes secundarias la realidad indagada procurando no sesgar la información, aunado a las estrategias de pensamiento en las operaciones egipcias y mayas y su utilidad en la enseñanza actual. Se incide en el rizoma como privilegio complejo no comprometido con las investigaciones tradicionales; sino que comprende un tallo, que va a ramas, estas a su vez no descansan sólo en el tallo sino en la raíz y las ramas siempre vuelven a la raíz. El término rizoma de la Biología, profundamente complejo nos permite ir y venir, venir e ir en el discurso sin amarras de introducción, análisis, resultados y conclusiones. Sin ataduras por el frenesí de los resultados.

Converge el hecho de que en los currículos de Licenciatura en Educación Matemática de Guatemala, por ejemplo, se estudia la matemática maya, la excelsa y magnífica cultura matemática del pensamiento del Sur; que es deseo como matemático, cultora y educadora aspirar que los currículos de nuestras licenciaturas estén impregnados de la cultura matemática Maya, Inca, Wayuu, Azteca en fin de nuestro hacer; con tantos resultados excluidos de la modernidad-postmodernidad-colonialidad que muchos ahora son portadores de la soslayación en nuestro propio país; es una vergüenza como educador no conocer dicha matemática del pensamiento del Sur, la excelsa matemática con altos estudios en Astronomía, entre tantos resultados de alto nivel matemático.

La matemática maya es tan digna y excelente llena de cultura e historia como la egipcia y la griega; que sin ser casualidad las tres han sido víctimas de epistemicidios europeos que no se reconocen día a día; de ello se puede llenar nuestros estudiantes en una cultura educativa pertinente; y en cuanto a la cultura Maya, Wayuu, por ejemplo; ya basta de excluirla y hacerla menos que las demás; con tantos registros y documentación para quitarse *la pereza febril* a la que el mismo Europeo postcolonialista, Michel Foucault hace referencia. De esta *Pereza febril*, Foucault (2002)[9] emite la aseveración asumiendo que en el caso de la pedagogía de la matemática esta pereza febril los mantiene adormecidos, y muchos docentes en las propias memorias embebidos con su ejercicio de poder, que le ratifica cada día que la matemática es para unos pocos que denomina inteligente.

Por su lado, la historia de la creación matemática a mi entender es la historia de la misma creación divina de Dios en la tierra desde el Génesis, contada en la creación del mundo en siete (7) días. En ella, se muestra magistralmente el orden, la matemática en la naturaleza, en el proceso dialógico de Dios con su construcción desde la palabra, la necesidad y perfección de la tierra para que al fin Adán y Eva tuvieran el lugar perfecto para habitar, vivir, alimentarse y ser feliz, obedeciendo a su creador Dios. En ese trajinar no dura mucho la maravilla en tanto llega la desobediencia: el pecado, y se rompe la evolución de la maravillosa creación de Dios, en tanto el pecado entró en discordia; pero ello no quita el reconocer la maravilla creación en lenguaje matemático de la tierra.

Si hablamos de conteo, de numeración en la historia de la matemática el ser humano comienza a contar, contabilizar en la disposición de lo que tenía; comienza en su psique la noción de lo que disponía y la noción de tiempo; diferenciando la noche del día. Más adelante, las civilizaciones comienzan a organizarse y a desarrollar un modo de ser y estar con la naturaleza y maneras de comportarse que comienzan a conformar un constructo que se denomina cultura; la cotidianidad del ser inmersa allí; las formas de gobiernos, de cultivos, las herramientas disponibles; el fuego como elemento esencial. Y si damos un salto el tiempo la creación de la rueda son marcas de avances en las creaciones humanas importantes.

El ser humano, sin duda es portador de procesos mentales creativos de alta metacognición que devienen de su creación para su comportamiento y avance, pero dichos procesos jamás en creación estuvieron separados de la vida, el hacer, la cotidianidad y cultura;

[9] Foucault, M. (2002). Defender la sociedad. México, D. F: Fondo de Cultura Económica.

contrariamente a como se imponen actualmente en el aula. La matemática es entonces el avance del mundo, el ser ejemplificado en el desarrollo de la humanidad portador de la sabiduría de Dios; o lamentablemente el ser humano en su inhumanidad también es portador de la involución de su humanidad.

En el devenir de este entramado rizomático nos debemos inmersiones en el hecho de la invasión al continente en 1492, la imposición de la modernidad-colonialidad como proceso soslayador que llevó a que las creaciones matemáticas de los mayas, en este caso especial, fueran ocultadas destruidas y desmitificadas; y es así como cuando se quiere contar la historia de las matemáticas se cuenta la historia de las matemáticas europeas, árabes y asiáticas, se hace énfasis en el invento del número cero (0) el más importante de las matemáticas obviando que la cosmología maya creadora del número cero, en sus muchas representaciones hacia matemática con el años atrás; no falta quien lo niegue. Pero otros tantos ratificamos tal hecho.

Los historiadores tradicionales de las matemáticas afirmaron que este número, el perfecto cero (0) había sido descubierto en la India por el famoso matemático Brahmagupta, en el año 598 después de nuestro Señor Jesucristo. Nos explican que, de los indios, pasó a los árabes y de estos a los europeos en el año 1202, a través la obra *Líber Abbaci de Leonardo de Pisa*. Esto es correcto si consideramos la creación de las matemáticas sectorizadas a Europa, la historia matemática europea; si extendemos nuestra visión hacia otras civilizaciones aniquiladas por *la mal denominada conquista de América*, allí encontraremos que la riquísima cultura maya, mil años antes de nuestro Señor Jesucristo, ya utilizaba habitualmente el cero en su sistema matemático, (Blume, 2011)[10], como lo es las matemáticas mayas.

Quien devela tal realidad sin duda deben ser investigadores desprovistos de la colonialidad del poder, ser, hacer y sobre todo de la colonialidad de las mentes. De ello, sabemos que para Europa se rescribe la historia del resto del mundo en el momento de 1492 cuando nos masacraron; para ellos no existíamos antes de tal desfachatez se saqueó al Continente y se le denominó conquista, aberración a la humanidad de la historia. Por ello, en la decolonialidad planetaria es esencial en la consideración y reconstrucción de la historia de la matemática salvaguardando nuestros aportes de los países del Sur aprovechando un develar

[10] Blume, A. (2011). Maya Concepts of Zero. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 155, N. 1, 51-88.

de su cultura y aportes a la humanidad. No significa con ello, el revés de la historia en la que ocultaremos las magníficas creaciones en todos los continentes de la tierra-patria.

Del yo conquisto luego existo, al yo extermino luego existo: el epistemicidio disfrazado de conquista

Volveremos revisando a diversos autores con el invento del número cero; iremos y volveremos en el devenir de los sistemas numéricos egipcios y mayas. En el devenir de los hechos en la invasión a nuestros países penosamente, debían borrar nuestra historia para dominarnos, la invasión europea destruyó una civilización tan importante como los mayas, quedando rezagos que se conservan con mucho honor. Razones de dominación y masacre ante los europeos era irrisoria, pues ellos dieron cuenta en su invasión de la grandeza de nuestro continente, "los científicos mayas (una cultura inexistente para el mundo civilizado hasta entonces conocido por los europeos, sin embargo, mucho más avanzada en muchos aspectos que la cultura europea) trabajaban de una manera muy natural con un número cero que el imaginario griego no podía concebir y por tanto tampoco ver" (Fernández, 2010, p.177)[11].

Es importante reconocer en la actualidad en el pensamiento del Sur y en el mundo entero que, los mayas son "la civilización que universalmente ha logrado el más alto grado de abstracción" (Cabrera, 1995, p.205)[12]. De manera general, y lo veremos más adelante, que la magnífica cultura maya consiguió con sólo tres símbolos representar números de grandes magnitudes en una forma con la cual se pueden efectuar operaciones aritméticas entre números grandes, sin la necesidad de las tablas de multiplicar de la numeración indo-arábiga que hemos venido solicitando como imposición u aprendizaje repetitivo sin muchas veces hacer entender que la multiplicación deviene de la suma. Las matemáticas mayas ya conocían las propiedades que se imponen en el sistema decimal como ejercicio de poder.

A diferencia de los numerales indo arábigos impuestos desde Occidente como sistema numérico universal, los numerales mayas tienen un significado estrechamente relacionado con sus creencias, que devenían de su vida y eran comprendidos, y lo siguen siendo en su concepción del universo y la forma con la naturaleza y la vida, lo que hace que la

[11] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

[12] Cabrera, E. (1995). Calendario Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.2). Guatemala: Liga Maya.

aritmética tenga sentido para los niños y niñas mayas; y que es el deber de pertinencia decolonial a nuestra historia que en todo nuestro continente se conozcan; y desde ese piso de creación continuar investigando por ejemplo la matemática de nuestros grupos aborígenes: Wayuu, entre otras. Este sentido maya, devela la carencia de significados en los impuestos numerales indo arábigos que se enseñan a los niños en las escuelas del Sur; y que se imponen sin más sentido que el abstracto; y que la comunidad de etnomatemática lucha porque se le dé sentido en su vida y cultura.

Por otro lado, cuando el llamado evangelizador de Yucatán, Fray Diego de Landa, quemó en el siglo XVI, torres de manuscritos mayas, *¿qué se llevó el fuego con él?*[13] *¿Quizás otros descubrimientos científicos tan relevantes como el cero maya?* No lo sabremos. La invasión no sólo consumió cuerpos, también pensamiento, soslayaciones del ser y hacer que permanecen ahora en un proceso de colonialidad que se reproduce bajo otros artefactos de dominación. Grosfoguel (2011)[14] habla del epistemicidio; es urgente reconstruir la historia de las matemáticas, vencer al fuego epistemicida de la invasión y aventurar conjeturas donde los mayas aguardan a ser redescubiertos y reconstruidos.

A fin de que la conciencia de pertinencia, liberadora y ateniente a contar la historia sin el sesgo del paternalismo Europeo que se permea de decadencia; pero que aún consigue adoradores ciegos, dislocados de su propio valor, en un *pensamiento febril* como lo menciona Paul Michel Foucault; es menester tomar en cuenta del epistemicidio a la humanidad en cada región; en cada ser. Para ello, las palabras de Grosgofuel (2013, p.31)[15] en el artículo que "analiza el racismo/sexismo epistémico fundacional a las estructuras de conocimiento de la universidad occidentalizada. (…) el privilegio epistémico del hombre occidental en las estructuras de conocimiento de las universidades occidentalizadas es el resultado de cuatro genocidios/epistemicidios en el largo siglo XVI (contra la población de origen judío y musulmán en la conquista de Al-Andalus, contra los pueblos indígenas en la

[13] En la página web: https://niboe.info/blog/el-cero-maya-una-historia-casi-perdida-de-las-matematicas/

[14] Grosfoguel, Ramón. "Decolonizing Post-Colonial Studies and Paradigms of Political-Economy: Transmodernity, Decolonial Thinking and Global Coloniality". Transmodernity: Journal of Peripheral Cultural Production of the Luso-Hispanic World. Vol. 1, No. 1 (2011). p. 1-38

[15] Grosfoguel, Ramón. Racismo/sexismoepistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/ epistemicidios del largo siglo XVI. Tabula Rasa. Bogotá - Colombia, No.19: 31-58, julio-diciembre 2013.

conquista del continente americano, contra los africanos raptados y esclavizados en el continente americano y contra las mujeres quemadas vivas bajo acusaciones de brujería en Europa). (…) el argumento de Dussel de que la condición de posibilidad del «yo pienso, luego existo» (ego cogito) cartesiano de mediados del siglo XVII son los 150 años de «yo conquisto, luego existo» (*ego conquiro*) está mediada históricamente por el genocidio/epistemicidio del «yo extermino, luego existo» (ego extermino). El «yo extermino» como mediación sociohistórica estructural entre el «yo pienso» y el «yo conquisto»". Es recomendable la lectura de dicha investigación de Ramón Grosfoguel[16].

Así que, debe quedar clarificado que averiguar la historia en cualquier sentido no es contar hechos bajo el lente de la conveniencia es mirar la complejidad de los acontecimientos; Matul y Cabrera (2007)[17] afirman que se debe ir con el pensamiento suficientemente complejo para entender el complexus elaborado para entrelazar y armonizar tres aspectos capitales de la existencia: lo cósmico, lo físico y lo espiritual que en conjunto actúan para formar un todo único. Es esencial como docentes, como matemáticos, ciudadanos del mundo, comprender el pensamiento de nuestros antepasados de donde se enraíza la estructura de nuestras profundas raíces filosóficas, religiosas y místicas.

Queremos recalcar, que cada vez que las políticas educativas execran el estudio de nuestras matemáticas de los currículos; que cada vez que nos imponen seguir colonizando el pensamiento; que en nuestro caso con las matemáticas del pensamiento del Sur, que cada vez que se dejan fuera aludiendo a que no se conocen, a que no tienen el nivel para llegar a procesos metacognitivos profundos se equivocan terriblemente. Con ello continúan con un *epistemicidio en las mentes de nuestros discentes* es muy sentida las palabras que aquí escribo, pues he recorrido el camino de formación como matemático, como innovadora, como educadora y ahora en mis estudios de patrimonio cultural y con asombro cada día en el develar veo como hemos llegamos a la situación actual. Contemplo ya no pasivamente la realidad cruda de que los docentes sigan imponiendo la vieja fórmula modernista que nos enseñaron para

[16] Grosfoguel, Ramón. Racismo/sexismoepistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/ epistemicidios del largo siglo XVI. Tabula Rasa. Bogotá - Colombia, No.19: 31-58, julio-diciembre 2013.
[17] Matul, D. & Cabrera, E. (2007). La Cosmovisión Maya. Guatemala: Amanuense Editorial.

propagarla como verdad última en el aula; no es innovar nada más, no es crear nuevas técnicas; es ir a pensares profundos de lo que es realmente la matemática, en su esencia compleja de vida.

Es religar la vieja y caduca formación; ¡que sin miedo a perder su ejercicio de poder no le exprimirá de su cerebro la matemática impuesta; no! Se enriquecerá, se ensanchará des-ligará de viejos parones y entenderá que hacer matemática es hacer en la vida, que cada formación y teoría que le ha impuesto como acabada tiene un largo y dilatado historial de sus creadores, de lo que pasaron en su construcción y así debe contarse, así debe ser recreada en el aula.

No hay una cultura con una matemática de bajo nivel, y otra con niveles mejores. Esa comparabilidad es como comparar que un hijo es mejor que otros; hay una diversidad en la multiplicidad y una unidad en ella. Nótese tal unidad, que, pese al tiempo, a la distancia las matemáticas egipcias y mayas tienen en común muchas características que veremos más adelantes. No se trata de que ellos se adelantaron a los resultados, algunos de ellos con el sistema decimal, no, es que ellos; las mayas y egipcias las conocían primero.

¿Creen ustedes que las matemáticas mayas con el aporte a la humanidad en cultura ejemplar, con la contribución en el número cero, la astronomía de alto nivel conjugado con su hacer y naturaleza, creen que con esas matemáticas en el presente no tuviéramos un desarrollo de primera en el Sur? ¿O Seguimos promoviendo lo ajeno soslayando lo nuestro? La decolonialidad planetaria promueve el existir de los pueblos sin más que el enriquecimiento de nuestro hacer sin preeminencias; he disfrutado de esta investigación pensando en Egipto con su cultura avanzada en aquel entonces, he disfrutado de la lectura y me he llenado de amor por la matemática, por la humanidad cada vez que la investigo, en su historia y filosofía sin mayor preeminencia que el conocer, que el investigar y disfrutar de ello.

El debate estéril que imponen entre las matemáticas escolares y las no escolares; las científicas y las no científicas: un cuenco de mendigo

Es irrisorio, por otro lado, el pensar en una matemática de la cultura y cotidianidad y otra de la escuela, como si el ser humano se desdobla en su hacer en la enseñanza y como si la matemática de la cultura y cotidianidad es una y la otra es la impuesta que vino de otro planeta y que sus creadores no pasaron por el cotidiano y cultural ejercicio de creación. Se trata de otro *epistemicidio en las mentes de nuestros discentes.*

¿Quién impone tal aberración? El mismo proyecto modernista-postmodernista-colonial que representa a los que quemaron los escritos mayas en pleno público como castigo y luego los rescatan para estudiarlos en sus países, los mismos que denigran y clasifican a la historia del Sur como existente desde 1492 cuando nos invaden en adelante; como si antes la historia de nosotros no existía; hecho estudiando por grandes transmodernos como Enrique Dussel, el mismo Europeo Edgar Morín pidiendo disculpa en Colombia delante de un grupo de aborígenes por el aberrante ataque de Europa al Sur. Si usted que lee estas palabras no le duele tales hechos terribles a la humanidad, entonces usted también actualmente es portador de la matemática soslayadora en el aula.

No olvidemos que Egipto también fue invadido soslayado y que su matemática ejemplar se ocultó, y luego reposan sus papiros estudiándolos como si fuera un diamante que se consiguió en la naturaleza, y es curioso de conocer. No, ellos al igual que los mayas son portadores de la excelencia en su propia historia y no necesitaron de ningún país para desarrollar sus matemáticas. Así como tampoco, los Wayuu, aguerridos aborígenes venezolanos y Colombinos que fueron exterminados y confrontaron a los españoles en plena faena de disfraz de colonización. De esa pertinencia debe estar llena la matemática.

Volviendo a la separación obligada: matemáticas escolares y no escolares, Valero y García (2014)[18] hablan del Currículo de las Matemáticas Escolares y el Gobierno del Sujeto Moderno; es así como una de las funciones del currículo hoy por hoy, es "la fabricación de subjetividades es, entonces, uno de los efectos constructivos de poder de las tecnologías pedagógicas que gobiernan tanto a las poblaciones como al individuo" (Valero y García, 2014, p.493)[19]. Esas subjetividades son las manifestadas en el proceso de enseñanza mientras las de la vida cotidiana son apartadas, y desvalorizadas.

---

[18] Valero, P.; García, G. (2014). El Currículo de las Matemáticas Escolares y el Gobierno del Sujeto Moderno. *Boletim de Educação Matemática*, 28(49), 491-515.

Es de estar consciente que "la matemática (es) un arte ligado a estructuras profundas del ser humano; por eso puede descubrir la razón en el individuo" (Pérez, 1980, p.4)[20] y es esencial si se conduce con toda su complejidad como complexus vivo, que atiende al pensar profundo, donde discernir es la meta criticar ante la soslayación, nos puede llevar a la "psicagogía a la conducción del alma, la reconversión de un sujeto a sí mismo" (Foucault, 2001, p. 390)[21]; pero de una manera libre, decolonial y sin traumas. Es de hacer notar que, la palabra psicagogia, proviene del griego: *ψυχαγωγία*, de *ψυχή*, que significa alma, y *ἄγειν* que deviene en conducir; así es el arte de conducir el alma.

Es urgente contener los procesos donde los niños o individuos que han estado bloqueados "para aprender matemáticas, han estado bloqueados también en su personalidad. Un niño que no aprendió matemáticas se siente disminuido en sí mismo como individuo. Se puede hablar, pues, de una relación profunda entre el conocimiento matemático y la personalidad" (Pérez, 1980, p.44)[22]. Entonces aprovechar investigaciones en este orden en el aula para develar la biopolítica que han venido aplicando para contener el saber a favor de un saber regularizado y conveniente.

La colonialidad del ser docente de matemáticas, debe ser deconstruida y develada en el interior del ser que se religa de las estructuras de dominancia, que en el tiempo han mutado con la excusa de salirse de la dominancia principal impuesta en una enseñanza de la matemática colonial Europea. *¿Por qué expresiones de este tipo instituyen a descolonizar lo ya descolonizado supuestamente?*

---

[19] Valero, P.; García, G. (2014). El Currículo de las Matemáticas Escolares y el Gobierno del Sujeto Moderno. *Boletim de Educação Matemática*, 28(49), 491-515.

[20] Pérez, A. (1980). Las matemáticas modernas: pedagogía, antropología y política. Entrevista a George Papy. *Perfiles Educativos*, 10, 41-46.

[21] Foucault, M. (2001). *L'Herméneutique du sujet*. Paris: Gallimard/Seuil. Trad. Bras.: A hermenêutica do sujeito. São Paulo: Martins Fontes.

[22] Pérez, A. (1980). Las matemáticas modernas: pedagogía, antropología y política. Entrevista a George Papy. *Perfiles Educativos*, 10, 41-46.

Es que se trata de que en apariencia; por ejemplo, la matemática no escolar, que deviene en el discente de su grupo étnico cotidiano-cultural y la matemática escolar habían convergido y una legitimaba a la otra. Hoy por hoy sabemos que eso no es cierto, y que el pensamiento abismal tal vez se encuentre deslizado en una acera o dos; pero que su separabilidad sigue siendo hegemónica en la psique del docente de matemática, que la sigue usando como ejercicio de soslayación en lo que defiende como el único medio posible de enseñanza: el aula de clases

Es lo que devela Castro-Gómez (2007)[23] la necesidad de la decolonialidad del ser. Se sigue promoviendo, no importa si la colonialidad proviene del propio decolonialista de la enseñanza de la matemática disfrazado las prácticas como liberadoras, se promueve aún con mucha fuerza la jerarquía, la palabra griega de la que "proviene nuestro vocablo "jerarquía" significa "autoridad sagrada" y es eso precisamente lo que hacemos cuando pensamos el sistema-mundo moderno/colonial como una jerarquía: terminamos sacralizándolo, pensándolo como poder constituido y no como potencia de ser otra cosa" (Castro-Gómez, 2007, p.171)[24].

El momento actual es propicio para que en todo lugar la matemática se devele cómo se da en los procesos dialógicos, cotidianos y subjetivos de los seres humanos; donde desde el hogar cada uno puede ser portador potencia pedagogo de la matemática. El religar desligando primeramente, puede hacernos ver cómo es necesario darnos cuenta de que la verdad única nadie la tienen, y que sin embargo, no por ello el poder biopolítico del momento pierde oportunidad para ejercer su conveniencia en las falsas políticas educativas; que se disfrazan de decoloniales.

He de aclarar, un cuenco de mendigo siempre está vacío, de allí la comparación o sátira discursiva. Otro aclaratoria, *la decolonialidad planetaria no va en contra de investigadores o personas de ninguna parte del planeta*; es en contra de los proyectos hegemónicos que soslayan y toman preeminencias ocultando o destruyendo culturas; así estudio con mucha humildad y entusiasmo las matemáticas egipcias; pero sin permitir jamás que las mayas queden fuera del estudio, ellas merecen estar recreándose en los currículos de formación, al igual que

[23] Castro-Gómez, S. (2007). Michel Foucault y la colonialidad del poder. *Tabula Rasa, 6*, 153-172.
[24] Castro-Gómez, S. (2007). Michel Foucault y la colonialidad del poder. *Tabula Rasa, 6*, 153-172.

la de los grupos de aborígenes venezolanos, y no es en la esquina de las matemáticas no escolares.

¿Qué son los sistemas de numeración a lo largo de la historia?

Es de hacer notar antes de continuar: *¿qué son los sistemas de numeración a lo largo de la historia?* "los números son unos de los objetos matemáticos que han ido apareciendo de una manera u otra en todas las culturas. La arqueología parece confirmar que la idea de número y su utilización surge en el mundo hace más de 30.000 años y es muy posible que los ordinales precedieran a los cardinales. Aunque pueda parecernos extraño*, el número no surgió para contar o medir, sino para ordenar*" (Fedriani y Tenorio, 2004[25], p.160). De la clasificación de los sistemas de numeración, de acuerdo con Guedj (1996)[26] se tienen los: numeración figurada, numeración hablada y numeración escrita.

Fedriani y Tenorio (2004)[27] señalan un resumen de Guedj (1996) que da una segunda clasificación de los sistemas de numeración basada en cómo deben interpretarse los símbolos de un sistema de numeración escrita. Hay posibles interpretaciones: el *sistema de numeración aditivo* que solo se emplea la operación adición para disponer los números a partir de las cifras, *el sistema de numeración híbrido* que se aprovechan tanto la adición como la multiplicación a la hora de componer los números. Y *el sistema de numeración de posición* que los sistemas de numeración posicionales emplean unos símbolos, que designamos cifras y tienen un valor estribando del lugar donde se sitúan.

La cultura maya en la historia de las matemáticas: el legado que se niega a morir

La civilización maya es una cultura milenaria, estableció aldeas desde el 1200 a.C de acuerdo con Healy (2006)[28], y ciudades desde el 500 a.C de acuerdo con Clark, Hansen y Pérez

[25] Fedriani, E. y Tenorio, A. (2004). Los sistemas de numeración maya, azteca e inca. Lecturas Matemáticas, 25, p. 159–190.
[26] Guedj, D. (1998). El imperio de las cifras y de los números. Ediciones B.
[27] Fedriani, E. y Tenorio, A. (2004). Los sistemas de numeración maya, azteca e inca. Lecturas Matemáticas, 25, p. 159–190.
[28] Healy, Paul F. (2006). Preclassic Maya in the Belize Valley: Key Issue and Questions, en Archeological Investigations in the Eastern Maya Lowlands: Papers of the 2005 Belize Archeological Symposium, Edited by John Morris, Sherilyne Jones, Jaime Awe and Christophe Helmke, Institute of Archaeology, National Institute of Culture and History Belmopan, Belize.

(2000)[29] y complejos sistemas urbanos interconectados con caminos desde el 200 a.C. de acuerdo con Hansen (1998)[30]. El inicio de esta cultura que se denomina periodo *preclásico o formativo* (1600 a.C al 300 d.C) que comenzó con el primer asentamiento en las montañas del oeste de Guatemala por el año del 2.500 a.C. Los primeros mayas que se establecieron en la península de Yucatán lo hicieron en el año 1.600 a.C y en Tabasco para el año 900 a.C.

Sus actividades económicas más importantes, como lo señalan Díaz, Escobar y Mosquera, (2009)[31] eran la recolección de frutos, la caza y la pesca y tenían una agricultura temporal. En "el preclásico medio, mejoraron la agricultura, con lo cual se convirtieron en autosuficientes. En el preclásico superior, los mayas tienen contacto con los olmecas, lo cual trae como consecuencia la introducción del calendario, la cuenta larga y la escritura incipiente. En este periodo destacaron las ciudades de Mani, Dzibilchaltún, Komchen, Izamal, Tikal, Copan, Chichen Itza, Kabah, Loltun, entre otras" (Díaz, Escobar y Mosquera, 2009, p.8).

El apogeo de la civilización maya ocurrió *en el denominado Periodo Clásico* (300 al 900 d.C.). En este periodo, el proceso cultural de los mayas alcanzó su máximo desarrollo, tanto en el campo tecnológico, como en el social, económico, político, religioso y artístico; fue la denominada época de oro de los mayas.

Por su parte, *la escritura maya, su sistema se denominan jeroglífico maya*, ya que se trata de un conjunto de glifos muy elaborados y *algunos historiadores los han relacionado con la escritura manejada en el antiguo Egipto*. Para ello, vamos a estudiar dicha civilización en tanto su numeración y dar algunas similitudes.

Es de hacer notar que la cultura maya con su arte estaba entramandamente relacionada con sus matemáticas; se puede decir y está documentado que toda la complejidad maya hasta

---

[29] Clark, John E., Richard D. Hansen y Tomás Pérez Suárez (2000). La zona maya en el Preclásico, en Historia Antigua de México, Volumen I: El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte Preclásico, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, a través del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México a través de la Coordinación de Humanidades y del Instituto de Investigaciones Antropológicas, Miguel Ángel Porrúa, México.
[30] Hansen, Richard D. (1998). Continuity and Disjunction: The Pre-Classic Antecedents of Classic Maya Architecture, en Function and Meaning in Classic Maya Architerture, Stephen D. Houston, Editor, A Symposium at Dumbarton Oaks 7th and 8th October 1994, Dumbarton Oaks Research Library and Collection Washington, D.C.
[31] Díaz, N.; Escobar, S., V., & Mosquera, S. (2009). Actividades didácticas apoyadas en algunos aspectos históricos de la cultura y matemática Maya. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2(1). 4-26.

en el más íntimo accionar es matemática; su arte es el más refinado y distinguido de todos los florecientes por las civilizaciones precolombinas, es merecedor y majestuoso, pródigo, y presenta un ornamento generoso.

Las estelas que eran bloques o pilares de piedra con relieves representativos y epígrafes son los ejemplos más particulares de las esculturas conmemorativas. Las ceremonias de purificación en piedras elogian a gobernantes con espléndidos peinados, dioses, figuras geométricas, aves y animales. Cabrera (1995, p.260)[32] afirma que los mayas, "a diferencia de otras culturas, desarrollaron los planos material y espiritual de forma equilibrada, ciencia y religión se complementaban. La religión nunca fue obstáculo para la ciencia, y el desarrollo de esta última jamás se apartó de la espiritualidad".

Para los mayas, su cosmovisión; esto es la constelación de creencias, valores y formas de procederes interiorizados por sus habitantes que los hacen únicos como grupo cultural complejo y de excelente productividad del conocer con el hacer; sin duda profundamente relacionada su cosmovisión donde, "toda la naturaleza se encuentra integrada, ordenada, e interrelacionada (…) Todos aquellos elementos que existen en la naturaleza, es decir, todo lo que hay en el universo es animado o tiene vida. Cada ser se complementa y completa a los demás" (García, Curruchiche y Taquirá, 2009, p. 55)[33].

Es importante clarificar, que pese a los epistemicidios cometidos luego de 1942 con la masacre en la invasión controlada y desvirtuada luego a nuestro continente; la cultura maya aún existe que muy por el contrario en contra de las teorías de muchos historiadores que dan por desaparecida a la cultura maya, "puede afirmarse categóricamente, que el pueblo maya, su cultura y su cosmovisión persiste sostenida por millones de personas que siguen habitando el área mesoamericana, hablando idiomas de clara y antigua raigambre mayense" (Matul, 1996, p.153)[34].

---

[32] Cabrera, E. (1995). Calendario Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.2, pp. 138- 429). Guatemala: Liga Maya.

[33] García, A. P., Curruchiche, G. y Taquirá, S. (2009). Ruxe'el Mayab' K'aslemäl: Raíz y espíritu del conocimiento maya. Guatemala: Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural. Instituto de Lingüística y Educación de la Universidad Rafael Landívar, Consejo Nacional de Estudios Mayas.

[34] Matul, D. (1996). Fibras del corazón. En La Cosmovisión Maya (Vol.1, pp. 130- 197). Guatemala: Liga Maya.

Figura 1

Chichen Itzá: el asombroso legado de los mayas y los toltecas, tomada de[35]

Figura 2

La arquitectura maya, tomada de 36

La cultura maya habita en una diversidad del medio ambiente, que por sus diferentes necesidades en ello seguramente le va llevando desde el comienzo a desarrollar estrategias diversas de variadas maneras complejas; la cultura Maya se clasifica en tres zonas que son: "la *zona norte* caracterizada por ser baja, porosa y seca; la zona central, selvática, húmeda y

[35] https://elpais.com/cultura/imagenes/2015/10/23/actualidad/1445612256_274708_1445612420_noticia_grande.jpg

[36] https://www.lamudi.com.mx/journal/wp-content/uploads/2017/09/arquitectura_maya.jpg

lluviosa y la *zona sur*, boscosa y de llanuras fértiles" (Gómez, Ochoa y Salamanca, 1991, p.100)[37]. Veamos un mapa de las tres zonas de ubicación de los mayas, con un comienzo de formación incierto que muchos dicen debe buscarse muy atrás, Gómez, Ochoa y Salamanca (1991)[38] creen que la cultura maya comenzó a formarse hacia el año 3.000 a.C.:

Figura 3

El territorio de los mayas. Tomada de[39]

La civilización maya tallaba su arte en inmensas piedras entre otros, conocía de las figuras geométricas de manera muy especial; "la unión del circulo con el cuadrado representa entonces la totalidad, la unión del cielo y la tierra" (Cabrera, 1995, p.257)[40]. Qué comunión matemática tan excelente, la cruz para los Mayas significa los cuatro vientos, dirección de los cielos, y los cuatro puntos cardinales (Matul, 1994). Más aún, es de reconocer y llenarnos de pertinencia en el decolonial planetario que el pensamiento del Sur aporta, "el número maya está en la forma geométrica, y esta forma definió un estilo en su arquitectura, arquitectura que se erigió para representar a la deidad en el plano terrenal, ¡eh aquí un primer acercamiento entre número y deidad en una de muchas categorías! El número maya por si solo fue ya una creación artística, donde ciencia y religión encontraron el equilibrio perfecto" (Duque, 2013, p.46)[41].

[37] Gómez, M., Ochoa, D. y Salamanca, J. (1991). Ciencias sociales: Educación básica secundaria 6. Bogotá, Colombia: Santillana.
[38] Gómez, M., Ochoa, D. y Salamanca, J. (1991). Ciencias sociales: Educación básica secundaria 6. Bogotá, Colombia: Santillana.
[39] https://es-static.z-dn.net/files/dd6/4cbd7a72fe7976be9d7a328d1f2ebeca.jpg
[40] Cabrera, E. (1995). Calendario Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.2, pp. 138-429). Guatemala: Liga Maya.

Queremos dejar clarificado sobre el epistemicidio de la civilización maya que es de hacer notar que Calderón (1996)[42], en la obra que hemos venido consultado, describe la obtención de raíces cuadradas y cúbicas, matemáticas de alto nivel que devienen de una cultura legendaria digna de reconstruir en el aula, en la enseñanza de la matemática y en la conformación del ciudadano docente. Se resalta que el español fraile Franciscano que llegó a Yucatán Estado México en 1549 y murió allí en 1579, posteriormente de haber destruido códices, testimonios en piel de venado, ídolos de adoración maya y objetos además de otros artículos mayas; que luego enfrento un juicio por su crueldad con los indígenas, resolvió instruirse es esa cultura, salir de su ignorancia en el epistemicidio cometido y escribir la obra: *relación de las cosas de Yucatán* [43] donde interpreta que los mayas, y su matemática en "su contar es de 5 en 5 hasta 20, y de 20 en 20 hasta 100, y de 100 en 100 hasta 400, y de 400 en 400 hasta 8 mil; y de esta cuenta se servían mucho para la contratación del cacao. Tienen otras cuentas muy largas y que las extienden *ad infinitum* contando 8 mil 20 veces, que son 160 mil, y tornando a 20, duplican estas 160 mil, y después de irlo así duplicando hasta que hacen un incontable número, cuentan en el suelo o cosa llana" (Landa, 1966, p.48).

La historia del número cero (0) maya negada en el epistemicidio del Sur

La civilización maya, lo cuenta Malaga (2006)[44] *fue la primera cultura en el mundo en conocer el número cero (0) y su abstracción,* alrededor de 400 años antes de nuestra era, anticipándose en seiscientos años a las culturas de la india en este descubrimiento. Entre tanto bagaje de creación matemática, se le conoce por sus magníficos logros astronómicos, culturales, agrícolas arquitectónicos, médicos, astronómicos, entre otros y es uno de los pueblos precolombinos más atractivos del Sur a los ojos de la sociedad globalizada de hoy. "Los mayas fueron capaces de desarrollar un poderoso sistema de cálculo con el que concibieron un calendario más preciso que el calendario civil que hoy utilizamos y que realizaron cálculos para predecir, con asombrosa precisión, acontecimientos astronómicos que siguen cumpliéndose.

[41] Duque, H. (2013). *El sentido del número en la cultura maya* (Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia).

[42] Calderón, H. (1966). La ciencia matemática de los Mayas. México, D.F, México: Orion.

[43] Landa, Fray Diego de (1966). Relación de las cosas de Yucatán. México, D. F.: Editorial Porrúa.

[44] Malaga, L. (2006). Matemática maya. Las fascinantes, rápidas y divertidas matemáticas de los mayas.

Además, pudieron determinar el periodo lunar con tan sólo 24 segundos de diferencia con respecto al medido con la tecnología de hoy" (Malaga, 2006).

Figura 4.

Tzolkin o Calendario Maya: sus secretos y misterios. Tomada de[45]

Para los mayas, adelantados a cualquiera en la notación del cero; su significancia; el cero (0) no significa ""no hay", sino que significa "todo está". En donde aparece la categoría cero, queda representado que las cantidades están completas y que debe pasarse al siguiente eslabón o categoría matemática" Cabrera (1995, p.218)[46].

En cuanto a las diversas representaciones del cero de los mayas, que representaron en figuras con relieve; que pronto presentamos; se tiene el símbolo más común del cero en un puño cerrado que denota "los dedos (o sea los numerales, porque con ellos empezó a contar el hombre) están retenidos dentro de un espacio cerrado; es decir, que están contenidos, integrados y completos" (Calderón, 1966, p.22)[47]. En lo que sigue se presenta el símbolo maya para el cero, año 36 a. C. es el primer uso documentado del cero en nuestro continente:

---

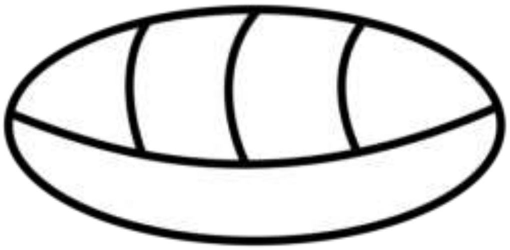
[45] https://cosmicattitude.com/wp-content/uploads/2019/06/resultado-de-imagen-para-calendario-maya-o-tzolkin.jpeg

[46] Cabrera, E. (1992). Cosmogonía Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.1, pp. 198-351, Vol.2, pp. 6-137). Guatemala: Liga Maya.

[47] Calderón, H. (1966). La ciencia matemática de los mayas. México, D.F, México: Orion.

Figura 5

Tomada de la Página Web[48]



El cero (0) representado como concha significa muerte, "terminación de la vida, cierre de un ciclo, la medida que se completa" (Calderón, 1966, p.24)[49]. El número cero (o) *usando los mayas los denominados códice*, realizados de "estaban hechos de papel amate el cual era tratado con una mezcla de cal, y tenían forma alargada para ser doblado en forma de acordeón, luego se cubría con piel de jaguar" (Fernández, 2010, p.182)[50]. *El cero era necesario para su numeración porque los mayas tenían un sistema posicional, es decir, un sistema de numeración en el que cada símbolo tiene un valor diferente según la posición que ocupa*. *El símbolo del cero es representado por un caracol, concha o semilla de café, una media cruz, una mano bajo una espiral o una cara cubierta por una mano*. El cero tiene de acuerdo con los códices las siguientes variantes de representación

Figura 6

Códices. Tomada de Fedriani y Villalón (2004)[51].

[48] https://sobrehistoria.com/sistema-de-numeracion-maya-y-numeros-mayas/

[49] Calderón, H. (1966). La ciencia matemática de los Mayas. México, D.F, México: Orion.

[50] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los Mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

[51] Fedriani, E., Villalón, T. (2004). Los Sistemas de Numeración Maya, Azteca e Inca. Revista Lecturas matemáticas, Volumen 25, Sevilla (España).

Que varían mucho más, en tanto representación del cero de acuerdo con las denominadas estelas. Afirma Fernández (2010)[52] *que en los mayas el cero representa a los cielos*, "símbolos matemáticos para los tres niveles ceremoniales: Xibalba o el inframundo, la Tierra y el Cielo, tres categorías que iban en orden ascendente, de abajo hacia arriba, y esta conceptualización es atendida por la matemática maya para su escritura en los códices y estelas" (Matul y Cabrera, 1997)[53].

Figura 7.

Representaciones del cero. Tomada de Fernández (2010)[54]

En el caso de las flores incompletas que acabamos de ver, el cero (0) significa que "está en la fase inicial, todavía no hay un solo día" (Mucía, 1996, p.9)[55]. Es incompleta porque es apenas el inicio de la creación del cosmos, indica que ya se completó la categoría espiritual comenzando material que termina con la creación del hombre de maíz. Otras figuras del número cero en su representación con la cultura maya se encuentran en Fash (2001)[56]

---

[52] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los Mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

[53] Matul, D. & Cabrera, E. (2007). La Cosmovisión Maya. Guatemala: Amanuense Editorial.

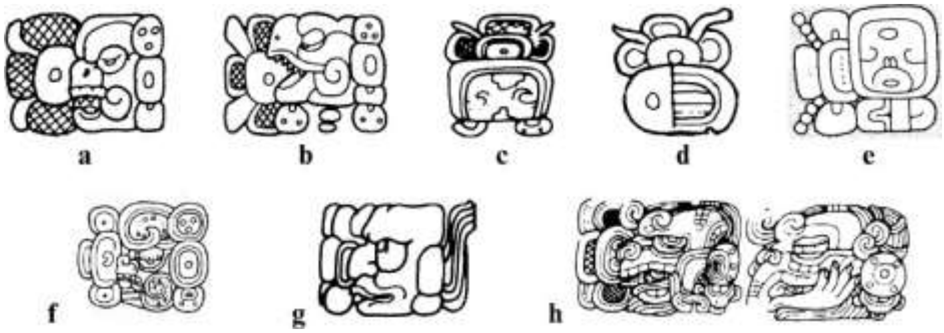
[54] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los Mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

[55] Mucía, J. (1996). Filosofía de los números Mayas. Patzún, Chimaltenango: CEDIM/SAQB'E.

[56] Fash, William L. 2001. Scribes, warriors and kings: The city of Copan and the ancient Maya. New York: Thames & Hudson.

Figura 8.

Tomada de Fash (2001)[57]



El Popol Vuh la obra patrimonio cultural de la humanidad de los mayas cuenta de su matemática

El Popol Vuh cuenta las leyendas de la creación y las migraciones de los abuelos antes de establecerse para la última etapa que cuenta los 3000 años de existencia de la cultura maya.

> Casi todas las fuentes investigativas sugieren que el texto fue rescatado en épocas de la colonia, pero en la antigua región del Mirador certifican, que al menos la leyenda de los gemelos divinos, parte del texto legendario, ya existía hace más de 3000 años y esto quedó suscripto en los muros de esas ciudades mayas. (Rodríguez y Guerra, 2017, p.35)[58].

Los Mayas y Olmecas fueron contemporáneos en esa época y forman las bases de la cosmogonía mesoamericana. Goetz y Morley (1950; p. 15) afirman que "sería un libro de pinturas con jeroglíficos que los sacerdotes interpretaban al pueblo para mantener vivo el conocimiento del origen de su raza y los misterios de su religión".

El hecho de mirar desde la complejidad al Popol Vuh reconociendo al mismo tiempo su especial entramado complejo de creación es de especial valor e interés en la vida y rescate de la verdadera identidad descolonizada de los ciudadanos, el vivir desde la conciencia y el orgullo de lo que somos cobra preeminencia en el rescate de nuestra cultura en un proceso de globalización en todos los niveles (Rodríguez y Guerra, 2017)[59].

---

[57] Fash, William L. 2001. Scribes, warriors and kings: The city of Copan and the ancient Maya. New York: Thames & Hudson.

[58] Rodríguez, M. y Guerra, S. (2017). Popol Vuh patrimonio cultural: serendipiando con sus dinámicas sociales desde la complejidad. Praxis Educativa ReDIE, 15, 35-52.

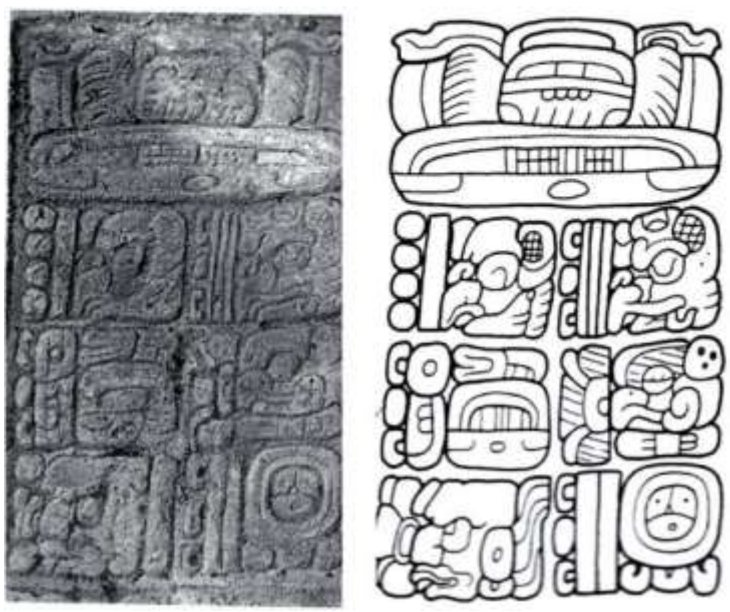
En cuanto a la educación patrimonial…

> el Popol Vuh conlleva, entre tantas otras realidades, a propuestas para que se rescate el valor del patrimonio cultural, y que con ello se rediman las ciudades, su cultura, y sus ciudadanos; de allí que las nociones de ciudadanía, identidad con connotaciones distintas a las tradicionales modernistas. Es más imaginarios que van a un rescate de lo olvidado y soterrado en la colonización del saber (Rodríguez y Guerra, 2017, p.35)[60].

No olvidemos en el Popol Vuh la obra patrimonio cultural de la humanidad de los mayas, en la que Xibalba con sus tres niveles ceremoniales: el inframundo, la Tierra y el Cielo. Otra representación del cero, Fernández (2010)[61] usando la estela 11 de Yaxchilán y su transcripción

Figura 9

Tomada de Fernández (2010)[62]



[59] Rodríguez, M. y Guerra, S. (2017). Popol Vuh patrimonio cultural: serendipiando con sus dinámicas sociales desde la complejidad. Praxis Educativa ReDIE, 15, 35-52.

[60] Rodríguez, M. y Guerra, S. (2017). Popol Vuh patrimonio cultural: serendipiando con sus dinámicas sociales desde la complejidad. Praxis Educativa ReDIE, 15, 35-52.

[61] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

[62] Fernández, O. (2010). Pensamiento Matemático de los mayas, una Creación Metafórica. Entre Ciencia e Ingeniería, 8, p. 174 – 188.

Del sistema numérico de los mayas afirma Henríquez (2003; p. 49)[63] que: "las constantes reinvenciones del Popol Vuh, realizadas desde el siglo XVIII, han conservado ciertos rasgos del pensamiento y la expresión de condición oral del pueblo maya-quiché. Al parecer, el sistema de escritura de este pueblo estaba relacionado de manera muy directa con el mundo del sonido, el ambiente natural del lenguaje para transmitir sus significados". Es la matemática ciencia presente en toda la construcción del Popol Vuh, en sus conjunciones, juegos, misterio, tiempos, tejidos y cotidianidad de sus protagonistas sin dejar de pensar en la naturaleza.

El Popol Vuh nos habla del el Abya Yala; nombre de nuestro continente, es aprender de los mayas. En su obra La Educación en la Ciudad de Freire (1997, p. 19)[64] afirma "la participación popular en la creación de la cultura y de la educación rompe con la tradición de que sólo la elite es competente y sabe cuáles son las necesidades e intereses de toda la sociedad". El orden en las creaciones del Popol Vuh está presente al igual que en la matemática. La geometría maya está presente también en la obra. Es bien sabido que existe una herencia geométrica en los idiomas de origen maya y quiché. La geometría axiomática utilizando elementos mayas, en tejidos indígenas, en los juegos. El Popol Vuh[65] (1952, p. 56) describe las tareas para los niños "tocar la flauta, cantar, escribir, pintar, esculpir".

Códices o manuscritos mayas: el cero maya en el Códice de Dresde

La cosmovisión maya maravillosa en representaciones asume el número cero como parte de su hacer, de sus misterios y su sentir. Por ejemplo, una pareja de una mujer y un hombre, unidos como pareja, son un cero básico sobre el cual se construye una familia, son un cero que expresa: "todo está completo, todo está en equilibrio" (Matul y Cabrera, 2007)[66]. Es maravillosa la cosmovisión, que resumiendo su complejidad, que no es posible tal completitud la civilización maya tenía una cultura basada en "la articulación de tres elementos fundamentales: cosmos, espíritu y materia" (Cabrera, 1995, p.141)[67]. Invitamos a visitar la página[68] para descargar el libro completo la versión completa de Förstemann del Códice Dresde en formato PDF y analizar.

[63] Henríquez P. (2003). Oralidad y teatralidad en el Popol Vuh. Acta Literaria, 28, 45-62.
[64] Freire, P. (1997). La educación en la Ciudad. México: Siglo XXI Editores.
[65] Popol Vuh, las Antiguas Historias Del Quiche (1952). Front Cover. Adrián Recinos. Fondo de Cultura Económica. Guatemala.
[66] Matul, D. y Cabrera, E. (2007). La Cosmovisión Maya. Guatemala: Amanuense Editorial.

Los códices o manuscritos, que escaparon de las destrucciones de los invasores europeos, en cuya escritura se emplearon glifos, los cuales no han podido ser descifrados aún en su totalidad. Es una serie de manuscritos que se designan, normalmente, por el nombre de las ciudades donde se conservan, es lamentable la denominación; pues al fin son mayas y ellos vivieron el saqueo y la destrucción; pero la historia muchas veces se sesga y escribe en dominancia:

Señala Matul y Cabrera (2007)[69] que los códices que se conservan son: el Códice de Dresde, conservado en la biblioteca estatal de Dresde, en Alemania; el Códice de Tro-Cortesiano o de Madrid, que forma parte de las adquisiciones del Museo de América de Madrid; el Códice de París, que en la actualidad pertenece a la Biblioteca Nacional de París y el Códice de Grolier.

> Según Blume (2011, p.80)[70] con el Códice de Dresde, los escribas mayas dibujaron la aceituna signo de concha para cero en rojo con más de treinta diseños de superficie diferentes variaciones (…) el escriba maya dibujó seis diferentes variaciones de cero en forma de concha de oliva (…). Uno de aparecen con un segundo subrayado ovalado y tres líneas cruzadas, otros con una serie de subrayados ovales, y otros con una serie de puntos o líneas rectas o curvas a través de la superficie" (*traducción propia*) que se muestran en las siguientes figuras.

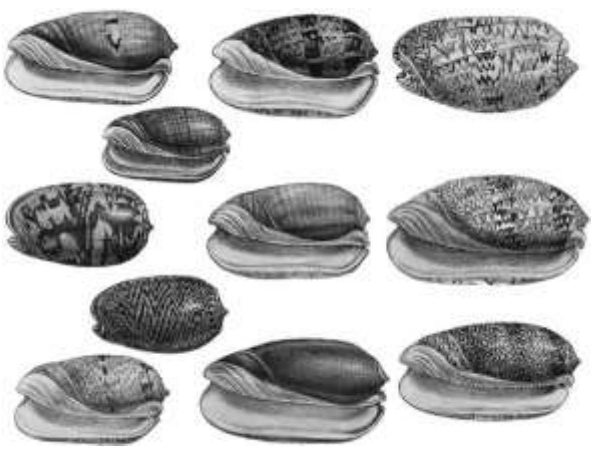
[67] Cabrera, E. (1995). Calendario Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.2, pp. 138-429). Guatemala: Liga Maya.
[68] http://www.famsi.org/mayawriting/codices/pdf/dresden_fors_schele_all.pdf
[69] Matul, D. y Cabrera, E. (2007). La Cosmovisión Maya. Guatemala: Amanuense Editorial.
[70] Blume, A. (2011). Maya Concepts of Zero. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 155, N. 1 51-88.

Figura 10

Códice de Dresde. Tomada de[71]

Figura 11

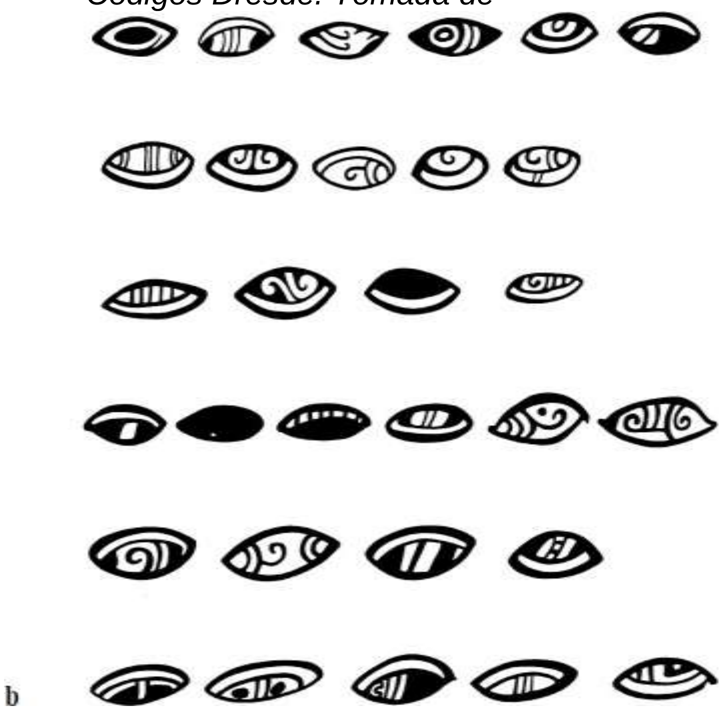
Conchas en representación del cero. Tomada de[71]



[71] Blume, A. (2011). Maya Concepts of Zero. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 155, N. 1 51-88.

Figura 12

Códigos Dresde. Tomada de [72]



La civilización egipcia y su geografía del Antiguo Egipto

*Por otro lado, **la civilización egipcia y su geografía del Antiguo Egipto***, es muy significativa; Egipto está situado en el nordeste de África y está muy aislado de otros países por su situación geográfica[73]. Sus límites son: por el oeste, el desierto de Libia; por el este, el desierto de Arabia; por el norte el mar Mediterráneo y por el sur el macizo de Etiopía y el desierto de Nubia. Egipto también invadida por Europa al igual que nuestro Continente, el final del imperio egipcio llegó con la invasión persa en el año 525 a.C.; pero Alejandro Magno llegó a Egipto por el Mediterráneo invadiendo al país y expulsando a los Persa; todo ello ocurre por casi 400 años, desde el 332 a.C. hasta el 30 d.C.

Egipto pasa por una serie de periodos que no son motivo de estudio en esta investigación (invasiones, Egipto romano, Egipto bizantino, entre otras); hasta llegar la Egipto Moderno que

[72] Sowerby, George Brettingham. 1866. Thesaurus conchyliorum: or Monographs of genera of shells. London: Sowerby
[73] https://www.arteespana.com/historiaantiguoegipto.htm

la mayoría de los historiadores lo consideran desde el año 1805 (se recomienda a los interesados en recorrer de un buen texto la historia de los egipcios en Asimov (1993)[74]). En total Egipto tiene una historia bastante inédita y compleja en la que para los años 3000 a.C aparece la escritura en Egipto, y aun cuando era elitista la enseñanza, "en la actualidad desconocemos el origen de la ciencia Matemática en el Egipto Antiguo, no parece descabellado pensar que, tras alcanzar la estabilidad política en el periodo dinástico, los sabios desarrollarían un sistema numérico que desembocaría en toda una serie de conocimientos que hoy en día nos dejan perplejos" (Sánchez, 2014, p.4)[75].

Egipto antes de su periodo cristiano llego a tener más de 3000 dioses; para ellos de acuerdo con su mitología, "la escritura fue creada por el dios Thot (Djehuty), uno de los semidioses" (Wadell, 1964, p. 17)[76]. Ya luego en su periodo cristiano cambia la situación, recordando que su nombre se le debe de acuerdo con la Sagradas Escrituras los hijos de Noé salidos del arca fueron Sem, Cam y Jafet poblaron toda la tierra; en especial los Hijos de Cam fueron Etiopía, Egipto, Put y Canaán de acuerdo con Génesis 9, 18 – 10, 6. Aparece entonces el nombre Egipto en el Antiguo Testamento.

En Génesis 15:18 "en aquel día hizo Jehová un a convenio con Abram, diciendo: A tu descendencia daré esta tierra, desde el río de Egipto hasta el río grande, el río Éufrates". Ya más adelante en Génesis 41:29-30 se habla de la abundancia y destrucción de la tierra de Egipto: 29 He aquí vienen siete años de gran abundancia en toda la tierra de Egipto. 30 Y seguirán tras ellos siete años de hambre; y toda la abundancia será olvidada en la tierra de Egipto, y el hambre consumirá la tierra". En Ezequiel 29: 2-3, aparece un mandato de nuestro Señor que Egipto abandone la adoración: "2 Hijo de hombre, pon tu rostro contra Faraón, rey de Egipto, y profetiza contra él y contra todo a Egipto. 3 Habla y di: Así ha dicho Jehová el Señor: He aquí, yo estoy contra ti, Faraón, rey de Egipto, el gran dragón que yace en medio de sus ríos, el cual dijo: Mío es el a río, y yo mismo lo hice".

Por otro lado, la primera noticia que tenemos hasta la actualidad de un documento relacionado con las matemáticas es *la maza ritual del rey Narmer*, fundador de la I dinastía, "custodiada en el Ahsmoleam museum de Oxford, conteniendo el registro de las capturas

[74] Asimov, I. (1993). Historia de los egipcios. Madrid: Alianza Ediciones del Prado.
[75] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. www.egiptologia.com
[76] Waddell, W.G. (1964). Manetho. Londres: Heinemann.

realizas por el faraón en el IV milenio a.C., donde se ha grabado una lista de número escritos en caracteres jeroglíficos: 120.000 prisioneros, 400.000 toros y 1.422.000 cabras” (Quibell, 1900, pág. 9)[77].

Los papiros matemáticos de la civilización egipcia

La planta papiro egipcia es una planta, de nombre *cyperus papyrus*, planta muy abundante en las riberas del Nilo que alcanzaba los 4 m de altura, suele darse en regiones templadas y subtropicales, en zonas especialmente húmedas y pantanosas. Es originaria de África tropical y Sudán y se extendió a Egipto, Siria, Asia Menor, Sicilia y Calabria; “planta muy abundante en las riberas del Nilo que alcanzaba los 4 m de altura, sobre los que se escribía utilizando un pincel de caña de unos 25 cm de largo y 3 mm de grosor” (Wallis Budge (1997), 7)[78] tintas de colores negro y rojo, que se usaban para remarcar ciertas secciones en los textos) elaboradas a base de pigmentos vegetales o minerales que los escribas portaban en su paleta, que junto con un recipiente para el agua constituían el equipamiento del amanuense (Sánchez, 2015)[79].

Figura 13

Planta Papiro. Tomada de[71]

[77] Quibell, J. (1900). Hierakonpolis. Londres. Bernard Quaritch.
[78] Wallis Budge, E. A. (1997). El lenguaje de los faraones. Gerona: Tikal.
[79] Sánchez, A. (2015). Cuadernos de Lengua Egipcia. www.egiptologia.com
[80]https://img.pixers.pics/pho_wat(s3:700/FO/15/69/49/62/700_FO15694962_61f7e5374c15bee816dbbcfd15c090b4.jpg, 466,700, cms: 2018/10/5bd1b6b8d04b8_220x50-watermark.png, over,246,650, jpg) /fotomurales-papiro-del-papiro- cyperus.jpg.jpg

¿Cómo se elaboraba el papiro egipcio para su escritura? En estas preguntas tan personificas a la historia consultamos siempre a los mejores especialistas; por ello la cantidad de citas deviene de diversas consultas en el texto hasta ahondar lo más que podamos en el discurso: "los pliegos se elaboran abriendo la corteza de la planta con un punzón, extrayéndose el líber o película interna en hojas delgadísimas, de la mayor extensión posible. Estas bandas (entre 42-44 cm) se extendían sobre una tabla humedecida, disponiéndolas en capas con la fibra en dirección perpendicular, de manera que la hoja así obtenida ofreciese suficiente resistencia (se comprimían por presión y peso)" (Wallis Budge, 1988, p.6)[81].

Desde luego después de ese proceso "encolaba, se batía con un mazo y se dejaba secar. Las inevitables desigualdades causadas por un procedimiento tan artesanal se suavizan frotando las hojas con una concha (o con una piedra fina), con lo que la superficie quedaba uniforme y lustrosa. Uniendo varias hojas se obtenía una cinta de longitud variable que podía luego enrollarse" (Wallis Budge, 1988, p.6)[82]. Es así como, los papiros eran "sobre los que se escribía utilizando un pincel de caña de unos 25 cm de largo y 3 mm de grosor" (Wallis, 1997, 7)[83] con tintas de color negro y rojo de origen mineral.

Ahora, con que papiros matemática en la actualidad se cuentan con los siguientes, que documenta Gerván (2015)[84] son relativamente escasos, en comparación con las tablillas mesopotámicas, narra el autor las referencias de cada papiro y lo colocamos acá tal como se consultó: 1) Papiro Rhind (Segundo Período Intermedio, 1650 a.C.), 2) Papiro de Moscú Segundo Período Intermedio, dinastía XIII, 1759-1630 a.C.), 3) los fragmentos matemáticos de los papiros de Kahun o de Lahun, 1800 a.C.), 4) el Papiro Berlín, 2160-1700 a.C., 5) el Rollo Matemático de Cuero, 6) las secciones G-I del Papiro de Reisner I (Reino Medio, dinastía XII, 1939-1760 a.C.), 7) dos tablillas de madera y dos ostraka. Todos ellos escritos en hierático.

Figura 14.

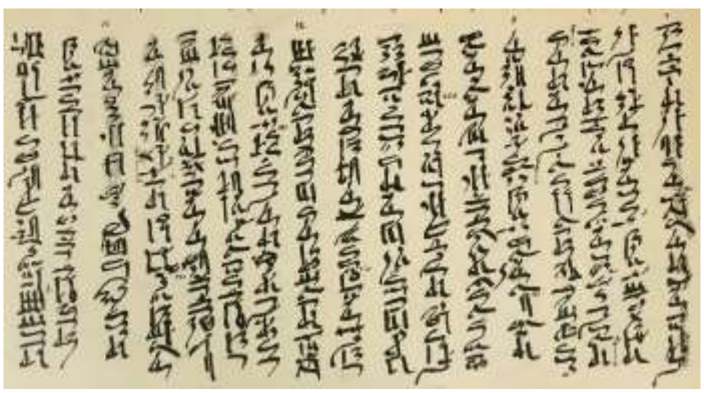
Papiro de Rhind. Foto tomada de[85]

---

[81] Wallis Budge, E. A. (1997). El lenguaje de los faraones. Gerona: Tikal.
[82] Wallis Budge, E. A. (1997). El lenguaje de los faraones. Gerona: Tikal.
[83] Wallis Budge, E. A. 1997. El lenguaje de los faraones. Gerona: Tikal, 1997.
[84] Gerván, H. (2015). La práctica matemática en el Antiguo Egipto. Una relectura del Problema 10 del Papiro Matemático de Moscú. Anuario de la Escuela de Historia Virtual, 7, pp. 1-17.

Figura 15.

Papiro de Berlín. Foto tomada de[86]



Es así como, los papiros matemáticos tienen un excelente valor para la matemática y su historia; afirma Reimer (2014)[87] que el *pergamino de Ahmose* ahora se conoce como *Rhind Mathematical Papiro*, llamado así por un coleccionista moderno que lo compró, dicho pergamino lleva el título con preciso valor, lleva la entrada al conocimiento de todos los existentes y muchos los secretos oscuros aún por resolver en la matemática; comenta Reimer (2014)[88] que los estudiantes de ahora probablemente estaría decepcionado al saber que este es un título a

[85] https://1.bp.blogspot.com/-g5BE8qFoxho/TkQvpzxL1RI/AAAAAAAABGo/QwuLiGSZyHY/s1600/EL%2BPAPIRO%2BDE%2BRHIND.bmp
[86] https://sobreegipto.com/files/Sinuhe-Papyrus_Papyrus_Berlin_3022.jpg
[87] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.
[88] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press

lo que es solo un libro introductorio sobre fracciones, pero que el tema es extremadamente importante.

Como anécdota, referida al papiro de Rhind, afirma Reimer (2014, p.29)[89] que "el autor original del Papiro Matemático Rhind obviamente pensaba que duplicar incluso las fracciones era demasiado simple, por lo tanto, no se incluyó en el texto. Fracciones impares, sin embargo, era otra cuestión completamente, y esto es donde comienza el pergamino" (*traducción de la autora*). Para los egipcios las fracciones simples, como veremos más adelante tienen numerador 1, denominadas fracciones unitarias. Evidencias de estos hallazgos se pueden observar en el papiro del Rhind, el cual data del año 2000 al 1800 a.C., donde es posible apreciar ochenta y siete problemas, y su resolución de temas que tratan de aritmética, fracciones, geometría, reparto proporcional, ecuaciones lineales y trigonometría (González, 2017)[90].

Por otro lado, una vez hemos devenido aseveraciones en el análisis de la civilización egipcia y maya podemos erigir significancias que el egiptólogo español José Ramón Pérez señala que principales similitudes en cuanta a la estructura de su escritura jeroglífica, los conocimientos matemáticos y astronómicos, la vida económica, la explotación de la tierra y la forma en que ambas se disolvieron absorbidas por el surgimiento y llegada de otros pueblos, afirma el especialista que "en ambos casos pertenecen a realidades culturalmente sesgadas, por la conquista española en caso de los mayas y por la conquista grecorromana y la llegada posterior del mundo islámico en caso de los egipcios" (Pérez, 2020, p.1)[91].

Como podemos notar ambas civilizaciones fueron en momentos distintas víctimas de epistemicidios en invasiones los mayas por Occidente en su invasión a este continente luego de 1492; Egipto primero por Roma, luego por Grecia; entre otras rebeliones en sus propios territorios. Indagar, revisar diversas fuentes; recrear sus historias, no dejar morir en las mentes de los jóvenes en formación es vital. Es una responsabilidad de los docentes de esta época, la decolonialidad planetaria lo propicia; para ello la complejidad de su creación debe ser dada de

---

[89] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

[90] González, N. (2017). Las fracciones egipcias como herramienta didáctica para resolver ecuaciones que involucran fracciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.

[91] https://www.eleditor.net/medio-ambiente/aztecas-mayas-y-egipcios-civilizaciones-similares-pero-no-relacionadas/

manera rizomática, sin sesgos reconociendo su cultura, hacer y manera de pensar. Ambas culturas con un nivel de vida sumamente compleja; y con un desarrollo de la matemática digno de promover; no olvidemos que se transciende la historia cuando se enseña matemática de manera compleja. Y es una estrategia en sí misma.

Los sistemas numéricos de la civilización egipcia

La necesidad del sistema de números en Egipto "nace en concordancia con la aparición de la escritura, yendo de la mano durante toda la historia de la lengua egipcia, pero una vez llegado el copto, los números se expresan fonéticamente o utilizando el sistema griego de numeración" (Sánchez, 2014, p.25)[92]. Sistema de escritura y sistema numérico van de la mano en Egipto; es ejemplar la historia como hacer oral y escrita. El copto fue el idioma hablado en Egipto desde el siglo II, primogénito de la antigua lengua egipcia, sin embargo, escrito en una variante del alfabeto griego. La escritura egipcia ha sido motivo de números estudios; una obra cobra prestigio en ello, credibilidad el primer gran intento por descifrar aquella enigmática escritura se encuentra en *Hieroglyphica* de Horapolo del Nilo[93] lo comenta *la National Geographic*, una obra escrita en la segunda mitad del siglo V se recomienda ampliamente y en el Internet hay una versión en español[94]. Narra dicha obra que "Hieroglyphica, de Horapolo se presentan como el único tratado del mundo antiguo que ha llegado a nosotros, teniendo como objetivo principal la escritura jeroglífica egipcia" (Horapolo, 1991, p.8)[95].

La National Geographic tiene una fotografía de la tumba de Ramsés III, el segundo faraón de la dinastía XX y el último soberano importante del Imperio Nuevo de Egipto, una impresionante foto de la tumba que indica[96] los jeroglíficos pueblan los muros del templo cuenta que parte de ellos forman una detallada crónica de las campañas del faraón contra los Pueblos del Mar.

Figura 16.
Tumba de Ramsés III, tomada de[97]

[92] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. www.egiptologia.com
[93] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/jeroglificos-escritura-mas-enigmatica_8933
[94] Hieroglyphica. Horapolo. Ed. de Jesús María González de Zárate. Akal, Madrid, 1991.
[95] Hieroglyphica. Horapolo. Ed. de Jesús María González de Zárate. Akal, Madrid, 1991.
[96] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/jeroglificos-escritura-mas-enigmatica_8933

De acuerdo con la Historia del Antiguo Egipto[98]; los sistemas de escritura son: *jeroglífica, hierática y demótica*; en la cual escritura jeroglífica, recordando que *la palabra jeroglífica significa signos que representan seres y objetos de la realidad y tienen un valor ideográfico o fonéticos*; así el sistema jeroglífico es la más conocida y se fundamenta de acuerdo a esta fuente consultada está asociada a los monumentos egipcios y se realiza en relieve; la interpretación a veces se lee de izquierda a derecha y otras veces de modo contrario. Mientras que, *la escritura hierática*, que es una escritura cursiva, abreviada de la anterior, más usada en la vida común y finalmente *la escritura demótica, que es más rápida y más popular es la que se usa en Egipto hasta la invasión de Roma*.

Ahora entonces asumimos que de los tres tipos de escritura entonces existes tres sistemas de numeraciones. De hecho, se encuentran tres: el sistema jeroglífico, que utiliza jeroglíficos, y el hierático, que este último significa sagrado, o también *denominado sistema de*

[97] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/jeroglificos-escritura-mas-enigmatica_8933
[98] https://www.arteespana.com/historiaantiguoegipto.htm

los sacerdotes, que utiliza símbolos cursivos y que, en el siglo VIII a. C. desembocara en el sistema demótico o sistema del pueblo, cursivo y de forma abreviada.

Es de hacer notar que la piedra Rosetta un bloque de piedra granítica de unos 760 kilos que dos décadas después resultó ser un elemento clave para descifrar los jeroglíficos egipcios, como afirma la página del National Geographic[99], desenterrada en Rashid (Rosetta), en la costa norte de Egipto. Actualmente se encuentra expuesta en el Museo Británico de Londres; una fotografía de dicha página[100] es:

Figura 17.

La Piedra de Rosetta. Fotografía de[101]

El sistema de numeración jeroglífica deviene de la escritura jeroglífica de Egipto; "el sistema jeroglífico es una combinación de signos que combinan principios fonológicos y semánticos" (Loprieno, 1995, p.12)[102] que se presentan, de forma diferente al castellano, "escritos en líneas o en columnas, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, siguiendo muchas veces criterios estéticos, facilitando la creación de inscripciones simétricas" (Sánchez, 2015, p.29)[103].

Sin embargo, *el sistema de numeración jeroglífico es de base 10, no posicional, en el que el principio suma establece la disposición de los símbolos*. La utilización de este principio permite expresar cualquier número entero; cada símbolo se repite el número de veces

---

[99] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/asi-fue-descubrimiento-piedra-rosetta_7462/5

[100] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/asi-fue-descubrimiento-piedra-rosetta_7462/5

[101] https://historia.nationalgeographic.com.es/a/asi-fue-descubrimiento-piedra-rosetta_7462/5

[102] Loprieno, A. (1995). Ancient Egyptian, A linguistic introduction. Cambridge: Cambridge University Press.

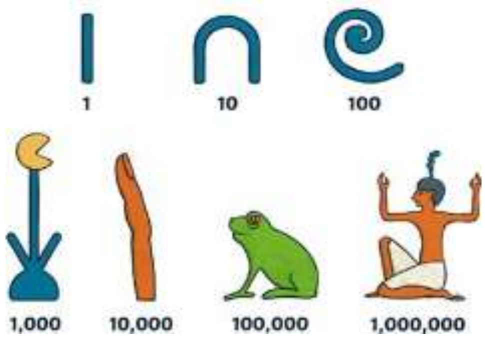
[103] Sánchez, A. (2015). Cuadernos de Lengua Egipcia. www.egiptologia.com

necesario. La escritura jeroglífica utiliza palotes, un método sencillo y ancestral de contar, para expresar los nueve primeros dígitos y signos jeroglíficos para las decenas, centenas, millares, decenas de mil, centenas de mil (cinco signos diferentes), a los que hay que añadir, a partir de la V dinastía el signo representativo de millones (Clagett, 1999)[104] y Sánchez (2014)[105]

El sistema es el siguiente que en colores podremos especificar mejor cada símbolo:

Figura 18.

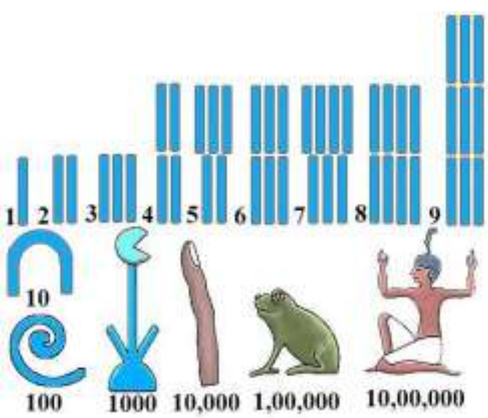
Sistema de numeración jeroglífico. Figura tomada de[106]



Así podemos escribir repitiendo las letras y tener, por ejemplo.

Figura 19.

Números egipcios. Tomada de[107]



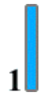
[104] Clagett, M. (1999). Ancient Egyptian Mathematics. Serie Ancient Egyptian Science, vol. 3. Philadelphia: American Philosophical Society, Independence Square

[105] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. www.egiptologia.com

[106] https://images.twinkl.co.uk/tr/image/upload/illustation/Ancient-Egyptian-Number-System--Maths-CfE-KS2-1.png

[107] https://farm9.staticflickr.com/8117/8618776141_0242b92ab0.jpg

Estudiemos el significado para los egipcios de cada uno de esos símbolos.

El símbolo 

representa un trazo.

El símbolo 

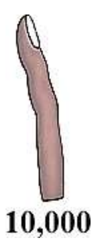
representa un grillete.

El símbolo 

representa una cuerda enrollada.

El símbolo 

representa una flor de loto. La flor de loto en el antiguo Egipto representaba la resurrección, naciendo cada mañana, radiante desde las aguas profundas del rio Nilo. La selección de la flor de loto está relacionada con *Ra, el Dios del sol*, se le ofrendaban lotos azules del Nilo a los faraones y muchos las preferían a las joyas. *La flor de loto azul* también simbolizaba una larga vida y prosperidad. La flor de loto blanco era la pureza para los egipcios.

El símbolo 

representa un dedo.

El símbolo 

representa un renacuajo que viene de larvas de los anfibios anuros. También se podía usar el pájaro en vez del renacuajo.

El símbolo  10,00,000 representa *el dios Heh*, representado sentado con las manos alzadas.

Reimer (2014)[108] narra la maravillosa cosmovisión cotidiana y práctica de sus símbolos numéricos; el número 1 millón se usó repetidamente en el egipcio en sus mitos quizás el ejemplo más importante es la barca de millones. Una barca era un barco que un dios solía navegar a través del cielo, que, según los egipcios, era hecho de agua a barca de millones era el *dios del sol Ra*, que fue navegado por *el dios Thoth y su esposa Ma'at* a través del cielo cada día. Así el símbolo con los brazos levantados es sinónimo de alabanza en el símbolo.

Es de hacer notar que, el pueblo egipcio en su mayoría no tenía acceso a los conocimientos básicos, ni a los centros donde podían enseñar. Solamente "las clases privilegiadas: príncipes, altos dignatarios y sacerdotes podían llevar a sus hijos a las "casas de la vida" (*pranx*), centros templarios o palaciegos donde se impartirían clases en-caminadas a alcanzar una mejor posición social dentro de la compleja estructura civil egipcia (Sánchez, 2014, p.3)[109]. Se pudiera pensar en una educación elitista, cuestión que no tenemos bases para afirmar con certeza.

Reimer (2014)[110] en su texto titulado: *piensa como un egipcio*, enfoca el tema tanto académica como pedagógicamente, afirma que los métodos egipcios producen respuestas de manera eficiente, pero no está claro en la observación casual fue uno de sus métodos, por qué funciona tan bien como lo hacen. Emite el autor que pasaban bastante tiempo diseccionando tablas y algoritmos en un intento de comprender este aspecto de su sistema. Afirma Reimer

[108] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.
[109] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. Volumen 1. www.egiptologia.com
[110] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

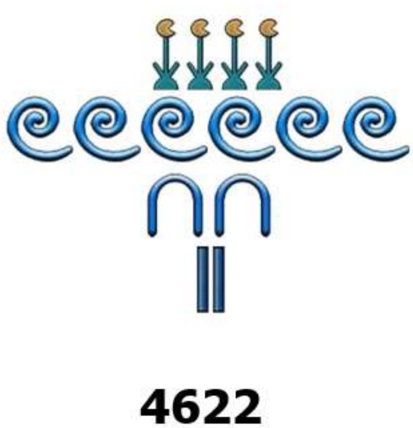
(2014)[111] que utilizó la pedagogía para intentar meterme en la mente de los antiguos matemáticos para comprender y poder escribir el libro.

Es profundamente educador para Reimer (2014)[112] cuando afirma que cada maestro hace preguntas por una razón específica y emite que las preguntas adyacentes en el texto son las que haría un maestro, a menudo verás que, aunque son similares, siempre está buscando un pensamiento o método para resolver. Al darse cuenta de esto, el escritor intenta enseñarte con esta pregunta. Al examinar la dificultad de las diferentes partes los cálculos en el texto: *piensa como un egipcio*, puedes comenzar a comprender lo que los egipcios hacían en su momento para sus necesidades diarias de cálculos y reparticiones,

¿Cómo se utilizan los símbolos del sistema de numeración jeroglífico egipcio?

Los símbolos se repiten cuantas veces sea necesario, pueden ser escritos en ambas direcciones, de derecha a izquierda o de izquierda a derecha, inclusive verticalmente. Por ejemplo, en el Museo del Louvre de París se muestra el número 4622 y se muestra verticalmente representado así: se repite la flor de loto 4 veces y se tendría así 4000 y se le suma 6 veces la cuerda enrollada teniendo ahora ya la suma total de 4600. Lo que falta para completar 4622 es 22, que se representa finalmente por dos veces el grillete más dos veces un trazo. Quedando la bella figura que representa al 4622, ver figura X:

Figura 20.
El número 4622 en jeroglíficos egipcios



[111] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

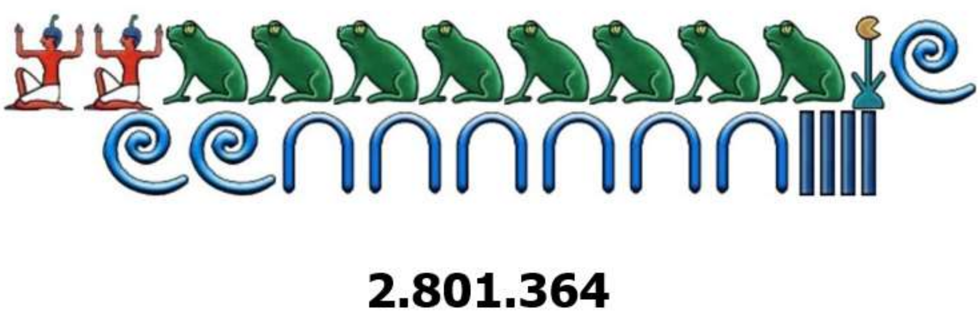
[112] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

Como se pueden encontrar números egipcios con sus cifras ordenadas de mayor a menor o de menor a mayor; el número anterior bien pudo representarse como:

Figura 21.
El número 4622 en jeroglíficos egipcios

Pues *lo único importante en el sistema Jeroglífico es que los números son aditivos*. Nótese que lo importante es acá sumar la cantidad deseada de números, y como se trataba generalmente de figuras con relieve dibujadas en piedras o papiros a veces se privilegiaba la formación de otra figura en general. Veamos la representación particular del número 2801364:

Figura 22.
El número 2.801.364 en jeroglíficos egipcios



Cada símbolo jeroglífico y "las imágenes utilizadas para los números pueden dar pistas sobre cómo se pronunciaron las palabras. Palabras en el antiguo Egipto generalmente se deletreaban sin vocales" (Reimer, 2014, p.3)[113] (traducción propia). Sigue firmando el autor que nadie está realmente seguro de cómo alguno de los símbolos se pronunciaba, los

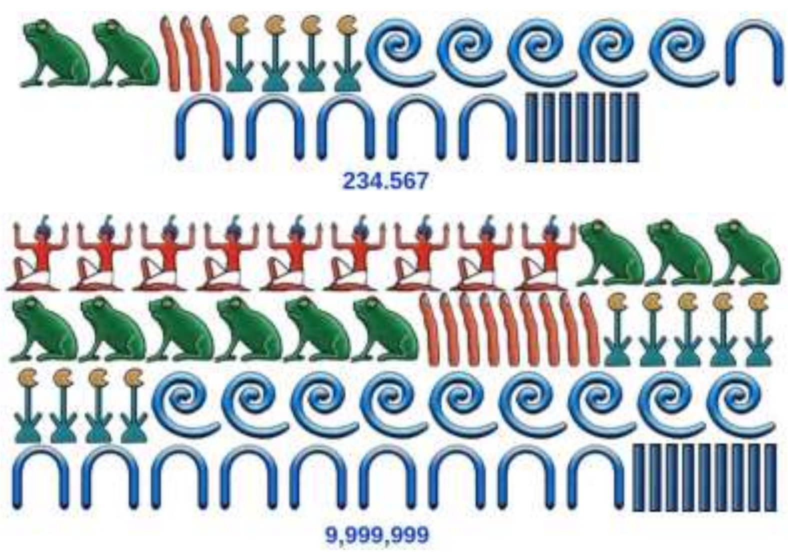
[113] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

egiptólogos han hecho conjeturas inteligentes basado en su conocimiento del idioma antiguo copto.

Las tecnologías simulando números egipcios

Es de hacer notar que en este texto aprovechamos la tecnología del momento para conseguir la representación de los números egipcios en la página que convierte números decimales en el sistema jeroglífico egipcio; de trata de[114] así, por ejemplo, nos podemos divertir un poco representando manualmente en el aula de clases un número en dicho sistema y luego verificarlo con la conversión en dicha página:

Figura 23.
Los números 234567 y 9999999 en jeroglíficos egipcios



El número 9.999.999 es el máximo número que la página[115] puede convertir; es así como vemos que este sistema es limitado a representaciones de números muy grandes, por lo extenso y repetición de los jeroglíficos; cuestión que ilustramos más adelante no pasa con el sistema numérico de los mayas. Pero los egipcios resuelven el problema aprovechando; con *el sistema de numeración hierático* reduce bastante el uso de estos jeroglíficos; dicho sistema hierático también es decimal, pero el principio de repetición del sistema jeroglífico se sustituye por la introducción de símbolos especiales, por lo que la notación hierática es más sencilla.

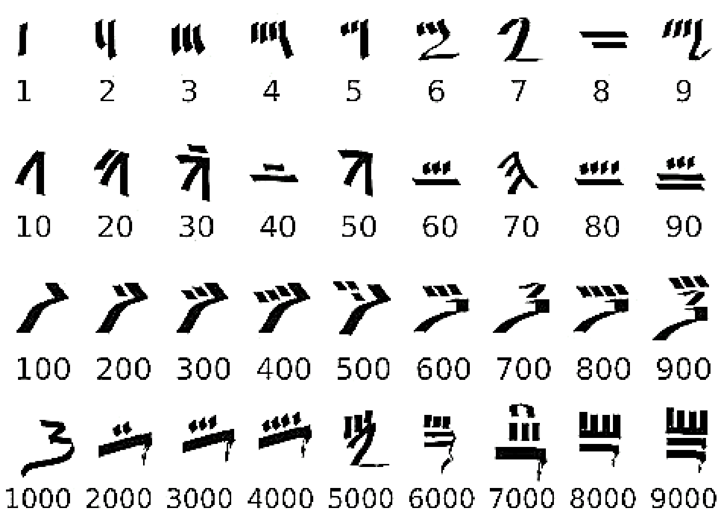
[114] http://www.profcardy.com/cardicas/egipcia.php?arabico=234567
[115] http://www.profcardy.com/cardicas/egipcia.php?arabico=234567

Estos signos representan los números de 1 a 10, así como las potencias de 10. Los egipcios escriben de derecha a izquierda.

La numeración hierática emplea un sistema numérico diferente al jeroglífico, utilizando signos para los números del 1 al 9, para decenas, esto es múltiplos de diez, del 10 al 90, centenas, o sea del 100 al 900 y millares, del mil al nueve mil. Un número grande, como 9999, se podría escribir empleando este sistema con solo cuatro signos, combinando los signos de 9000, 900, 90 y 9, en vez de usar los 36 jeroglíficos. La mayoría de los papiros están hechos en sistema hierática, los papiros de Abusir, durante el Imperio Antiguo de Egipto, son un conjunto importante de textos que utilizan numerales hieráticos, y se pueden repetir de la siguiente manera hasta conseguir el símbolo que se muestra en la notación.

Figura 24.

Números egipcios en el sistema hierático. Tomada de[116]



Es de hacer notar la importancia de la escritura hierática que "la mayoría de los papiros, y en especial aquellos que contienen desarrollos matemáticos, está escrito en hierático, una variante cursiva de la escritura jeroglífica debida a un incremento en la velocidad de manipulación de los diferentes signos que se produce al escribir sobre un material no pétreo

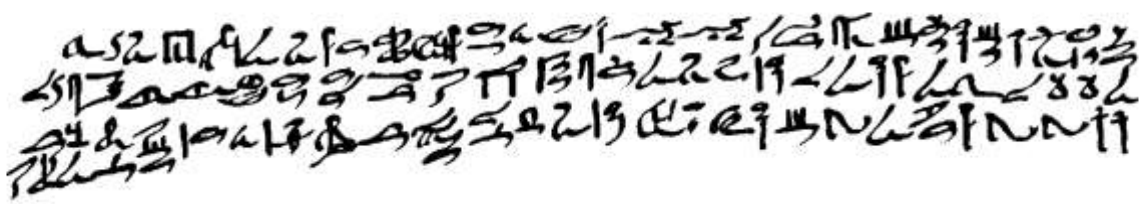
---

[116] https://live.staticflickr.com/65535/49536073061_8f097b9853.jpg

utilizando tinta y pincel" (Sánchez, 2014, p.3)[117]. Cada signo hierático es reflejo de un signo jeroglífico, "pero con el tiempo, los signos se abrevian mucho y aumenta el número de ligaduras entre ellos. En origen se escribían en columnas, para terminar, adoptando una disposición horizontal" (Malaise, 2001, 14)[118].

Se escribe en "hierático el egipcio antiguo y el medio coincidiendo con la escritura jeroglífica, aunque en diferentes tipos de documentos, siendo el hierático una escritura que refleja aspectos más cotidianos. El neo-egipcio es escrito casi exclusivamente en hierático" (Allen, 1988, p.6)[119]. El fragmento de una placa del papiro Prisse donde se escribieron la Instrucciones para Kagemni y las Enseñanzas de Ptahhotep, describiendo el deterioro del hombre cuando llega a la vejez se muestra a continuación:

Figura 25.
El fragmento de una placa del papiro Prisse Tomado de[120]



El Sistema de numeración demótica surgió en la última etapa del antiguo Egipto y se grababa en piedra y madera para rutinas económicas y literarias fundamentalmente. Afirma Sánchez[121] (2015, p.4) "que el demótico es una de las lenguas y que el demótico es la lengua posterior a la XVI dinastía (su primera aparición es alrededor del 650 a.C.) que perdura hasta el final de la época romana (470 d. C.)", sigue explicando el autor que gramaticalmente la lengua demótica está cercana al neo-egipcio que es la lengua vernácula del Reino Nuevo y Segundo periodo intermedio escrita en caracteres jeroglíficos y hieráticos; que se denomina egipcio tardío, pero difiere considerablemente en la grafía del mismo la escritura demótica.

---

[117] Sánchez, A. (2014). Aprender las matemáticas egipcias. www.egiptologia.com
[118] Malaise, M. (2001). Une nouvelle grammaire du moyen égyptien. Bruselas: Fondation égyptologique Reine Elisabeth.
[119] Allen, J. P. (1988). Middle Egyptian. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
[120] Sánchez, A. (2015). Cuadernos de Lengua Egipcia.www.egiptologia.com
[121] Sánchez, A. (2015). Cuadernos de Lengua Egipcia.www.egiptologia.com

En general la lengua egipcia proviene de los hijos de Noé que marcharon tras el diluvio a poblar todas las regiones del planeta (Sánchez, 2015)[122] "los hijos de Noé salidos del arca fueron Sem, Cam y Jafet (…) por ellos fue poblada toda la tierra (…) Hijos de Cam: Etiopía, Egipto, Put y Canaán (Génesis 9, 18 – 10, 6).

El sistema de numeración maya

En este momento se regresa al estudio de las matemáticas mayas para mostrar como los mayas fueron la primera civilización que desarrolló un sistema posicional. Esto es, un sistema matemático en el que el valor de una cifra varía según su posición. Y que su sistema también jeroglífico por cada uno de los signos que conforman la escritura que representa las palabras mediante figuras o símbolos como ideogramas, logogramas o pictogramas que no son signos fonéticos o alfabéticos.

Los conocimientos que se tienen de la civilización maya y, por tanto, de sus conocimientos matemáticos proceden de las siguientes tres fuentes según Joseph (2000)[123], y que los estudia Fedriani y Tenorio (2004)[124] que son las fuentes: *las inscripciones jeroglíficas* localizadas en columnas llamadas estelas que se construyeron cada veinte años durante, al menos, cinco siglos y registraban la fecha exacta de construcción, los principales hechos durante esos veinte años y los nombres de los nobles y los sacerdotes prominentes" (Fedriani y Tenorio, 2004, p.164), también las pinturas y jeroglíficos encontrados en paredes de minas y cuevas mayas contenían valiosísima información tanto de su vida cotidiana como de sus actividades científicas y los manuscritos supervivientes a la conquista y posterior destrucción española de la cultura maya.

Los números mayas conjugan el razonamiento aritmético con el pensamiento mítico-religioso, con la vida, la naturaleza. Se trata de un dominio metacognitivo de alto nivel entretejen la invención de la verdad y la verdad de la invención (Barriga, 2009). Es así como, el conjunto de números mayas constituye una representación esquemática de la concepción existencial y espacial de los mayas, un reflejo de su cosmovisión y sabiduría. Así, el

[122] Sánchez, A. (2015). Cuadernos de Lengua Egipcia. www.egiptologia.com
[123] Joseph G.G. (2000). The Crest of the Peacock: The Non-European Roots of Mathematics. Princeton University Press.
[124] Fedriani, E. y Tenorio, A. (2004). Los sistemas de numeración maya, azteca e inca. Lecturas Matemáticas, 25, p. 159–190.

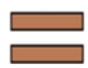
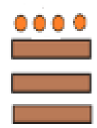
establecimiento de las cantidades guarda relación con el acto de vivir, con el de morir y con el de renacer, con el acto de nacer. "La relación entre los números y el fluir de la existencia se dan a través de una red coherente de signos, o sea, por medio de un conjunto articulado de metáforas y metonimias que, según se ha visto, lo mismo brotan de las fuentes arqueológicas e históricas que de los veneros de la lingüística" (Barriga, 2009, p.241)[125].

Como habíamos mostrado el número cero en los mayas, sus inventores tienen muchas representaciones en jeroglíficos que representan el número cero; aunque hay muchas discusiones al respecto sobre la invención maya del cero. En general el sistema de numeración maya, aun cuando dichos sistema es vigesimal, tiene el 5 como base.

En número cero (0) se representa por la concha ()

La unidad (1) se representa por un punto (), y se repite hasta el número 4.

El cinco (5) era una raya horizontal (), a la que se incrementan los puntos necesarios para representar 6, 7, 8 y 9.

Para el diez (10) se usaban dos rayas (), y de la misma forma se continúa hasta el 19 usando tres rayas y cuatro puntos () que es el máximo valor que se puede representar en cada nivel del sistema vigesimal.

Este sistema de numeración es aditivo, porque se suman los valores de los símbolos para conocer un número[126]. Es de hacer notar que los sacerdotes mayas concibieron un sencillo sistema de "numeración basado en la posición de los valores, que implica la concepción y uso

---

[125] Barriga, F. (2009). Tsik: Los números y la numerología entre los mayas. México: instituto nacional de antropología e historia

[126] https://es.wikipedia.org/wiki/Numeraci%C3%B3n_maya#:~:text=El%20sistema%20de%20numeraci%C3%B3n%20maya%2C%20aun%20siendo%20vigesimal%2C%20tiene%20el,%2C%207%2C%208%20y%209.

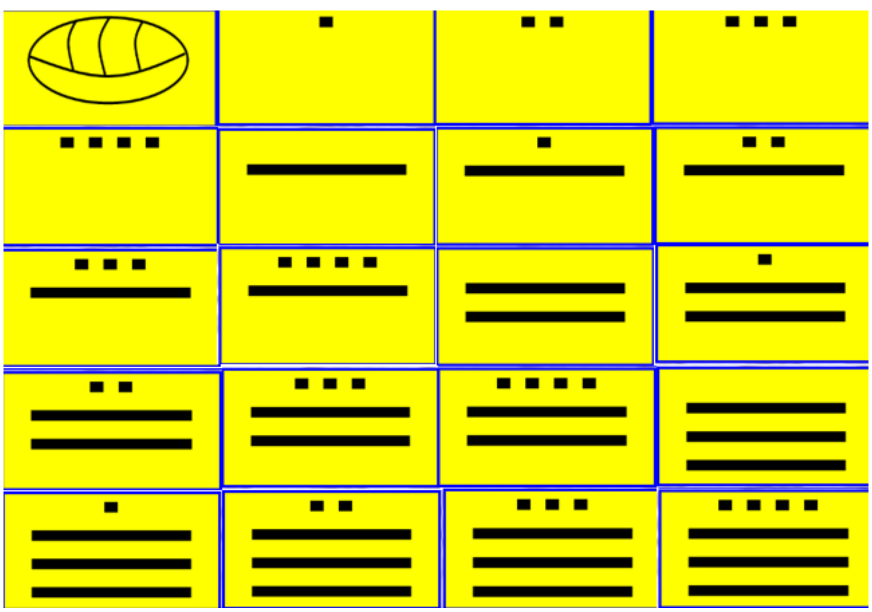
de la cantidad matemática cero, aún hoy en día este sistema permanece en pie como una de las obras más brillantes del intelecto del hombre" (Díaz, Escobar y Mosquera, 2009, p.10)[127].

Este tipo de numeración maya tenía dos variantes: los numerales geométricos o normales, y los numerales en forma humana, que por lo general se presentaban como una cara antropomorfa, aunque existen casos especiales, donde se presenta todo el cuerpo. Se dice que la numeración en base vigesimal, o sea desde el cero hasta 19 incluye la cosmovisión de que al nadar descalzos contaban con 20 dedos; y el hecho de que contaran de arriba hacia abajo tiene que ver con su cosmovisión de la tierra y que todo en la naturaleza nace desde la raíz.

Veamos los primeros veinte números mayas,

Figuras 26

Los primeros veinte números mayas.



[127] Díaz, N.; Escobar, S., V., & Mosquera, S. (2009). Actividades didácticas apoyadas en algunos aspectos históricos de la cultura y matemática Maya. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2*(1). 4-26.

En el mismo orden de ideas, el misticismo, el ingenio de los mayas lo llevaron a que los números mayas utilizaron, además de puntos y rayas que hemos estudiado, una forma más estética de escribir los números, mediante glifos en forma de cabeza o glifos en forma de cuerpo entero. A continuación, se mostrarán algunos *glifos en forma de cabeza o cefalomorfos* junto con sus principales características distintivas (Duque, 2013)[128]. Vemos entonces las figuras en cara antropomorfa para cada uno de estos números

Figura 27.

Representaciones de los números mayas. Tomada de Pitss (2008)[129]

[128] Duque, H. (2013). *El sentido del número en la cultura maya* (Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia).

[129] Pitss, M. (2008). Libro 1: Escribir con grifos Mayas. The Aid and Education Proyect. Recuperado de: http://www.famsi.org/spanish/research/pitts/GlifosMayasLibro1.pdf

El significado de los números maya es digno de variadas investigaciones, que todavía se conserva en muchos autores, su forma maravilla de llevar su legado a los jóvenes. Por ejemplo, Cabrera (1992)[130] explica que *el número siete que es celestial*, baja del cielo a la tierra para fertilizarla. Con *Ixmucané e Ixquic*, se completa el número ceremonial de la creación, el nueve, la unión del cielo y la tierra. *Del siete del cielo más el dos de la tierra resulta el nueve de la creación, el número sagrado*.

El número dos es mágicas, es más que uno más uno, porque al darse la unión, se da un engrandecimiento energético. De la dualidad surge una nueva categoría, un nuevo número, *el número tres*: "del cielo, que entrega el sol y la lluvia, y de la tierra que participa con todos sus elementos creadores, surge el maíz. Del padre y de la madre surge el niño. De tal manera, que la tierra siempre fue representada por la cultura maya como lo madre, y el maíz como un niño" (Cabrera, 1992, p.263).

El número cuatro según es el doblez de la dualidad, Tepeu y Gucumatz, y lo llama "el cuadrado perfecto" (Mucía, 1996, p.18)[131]. Este doblez de la dualidad se manifiesta en muchos segmentos del Popol Vuh, por ejemplo, en los dos pares de gemelos *Hun Hunahpú, Vucub Hunahpú y Hunahpú e Ixbalanqué*. Muchas investigaciones al respecto sobre los números mayas; su legado sagrado y manera de vivir en la complejidad de la creación. Para el maya, lo que está en el cielo, está en la tierra, y lo que está en la tierra está en el inframundo, "los números coinciden en los tres planos sagrados y existen en el hombre, en la naturaleza y en el cielo. Esto explica el doble significado de los números siete y nueve, mencionados en el párrafo anterior, el siete en el hombre es vergüenza, en el cielo es energía cósmica, el nueve en la tierra es bebida sagrada en el inframundo es dador de vida" (Duque, 2013, p.80)[132]

En cuanto a las operaciones aritméticas de los números mayas; en lo que viene se diferencia la aditividad por la posición del símbolo. Veamos las reglas para explicarnos

---

[130] Cabrera, E. (1992). Cosmogonía Maya. En La Cosmovisión Maya (Vol.1, pp. 198-351, Vol.2, pp. 6-137). Guatemala: Liga Maya.

[131] Mucía, J. (1996). Filosofía de los números Mayas. Patzún, Chimaltenango: CEDIM/SAQB'E.

[132] Duque, H. (2013). *El sentido del número en la cultura maya* (Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia).

adecuadamente, el punto no se repite más de 4 veces. Si se necesitan 5 puntos, entonces se sustituyen por una raya. La raya no aparece más de 3 veces. Si se necesitan 4 rayas, entonces quiere decir que se quiere escribir un número igual o mayor que 20 necesitándose así emplear otro nivel de mayor orden.

Para escribir un número más grande que veinte se usan los mismos símbolos, pero cambian su valor dependiendo de la posición en la que se pongan. *Los números mayas se escriben de abajo hacia arriba*. En el primer orden, el de abajo, se escriben las unidades del 0 al 19, en el segundo se representan grupos de 20 elementos. Por esto se dice que el sistema de numeración maya es vigesimal[133].

Queremos rescatar el valor de la posición en los números maya

Queremos rescatar el valor de la posición en los números maya, contados desde abajo, como nacen los árboles desde su raíz hasta arriba. Para ello, la siguiente tabla compara el número maya  con su valor dependiendo la posición donde se encuentra, esto es el renglón, en cada cuadricula, donde esté y lo comparamos con su valor en el sistema decimal. Recordemos que el sistema de numeración maya es de base 20. Vemos:

Figura 28. Tabla.

Posición en los números mayas

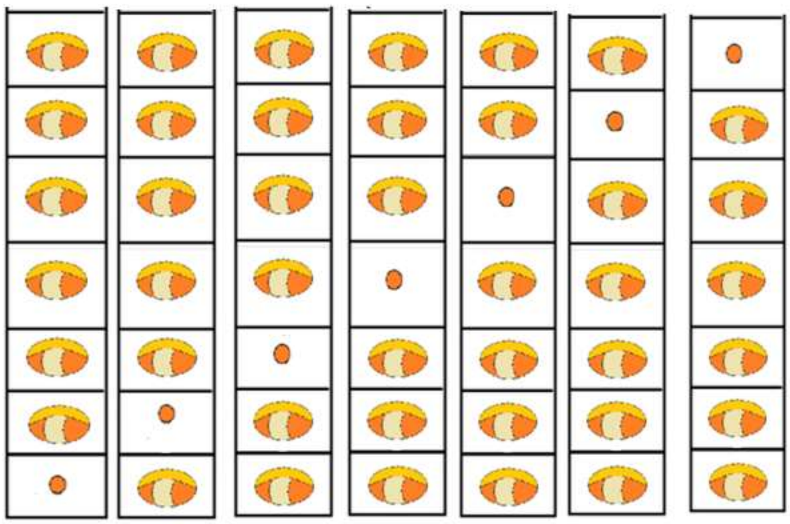
Número de renglón	Potencias de veinte	Número maya	Valor decimal
6	$20^6 = 64\ 000\ 000$		1 x 64 000 000
5	$20^5 = 3\ 200\ 000$		1 x 3 200 000
4	$20^4 = 160\ 000$		1 x 160 000
3	$20^3 = 8\ 000$		1 x 8 000
2	$20^2 = 400$		1 x 400
1	$20^1 = 20$		1 x 20
0	$20^0 = 1$		1 x 1

133 https://es.wikipedia.org/wiki/Numeraci%C3%B3n_maya#:~:text=El%20sistema%20de%20numeraci%C3%B3n%20maya%2C%20aun%20siendo%20vigesimal%2C%20tiene%20el,%2C%207%2C%208%20y%209.

Así se tienen los números mayas variando la posición del 1 en el renglón de 7 cuadriculas que hemos usado en la tabla anterior:

Figura 29.

El número maya y cambio de renglón



Observemos los detalles maravillosos de la matemática maya; si no olvidamos por ejemplo de la posición, pudiéramos decir que como el número  representa al 1 y el  al cero 0; todos esos reglones al o no añadir valor entonces todos representan al número 1; pero no. Error, los reglones indican posición, las cuadriculas hacen el papel en la matriz de posiciones. Mis estimados estudiantes sabemos de la importancia de la posición en el sistema decimal; así lo es en los números mayas.

Es conocido en los números decimales que en número cero (0) puede ser usado a la izquierda del primer número diferente de cero y no causar ningún cambio en el número, más que su apariencia para fines necesarios en algún calculo; así 1, 0001, 00001, 00001 es al fin y al cabo el número 1.

¡Pero la posición en esa variabilidad del cero y el 1 en los mayas son esencial por su sistema posicional! Observemos: 0001 en maya puede confundirse con el número maya , pues como tiene 3 ceros delante, si olvidamos la posición podemos pensar que este número maya vale 1; pero no, el vale: $0x1 + 0x20 + 0x20x20 + 1x20x20x20 = 8000$, *¡cuidado con estos detalles!* Maravillosa posición en el sistema maya. *¡No jueguen con el cero maya!*

Una advertencia al docente de matemáticas

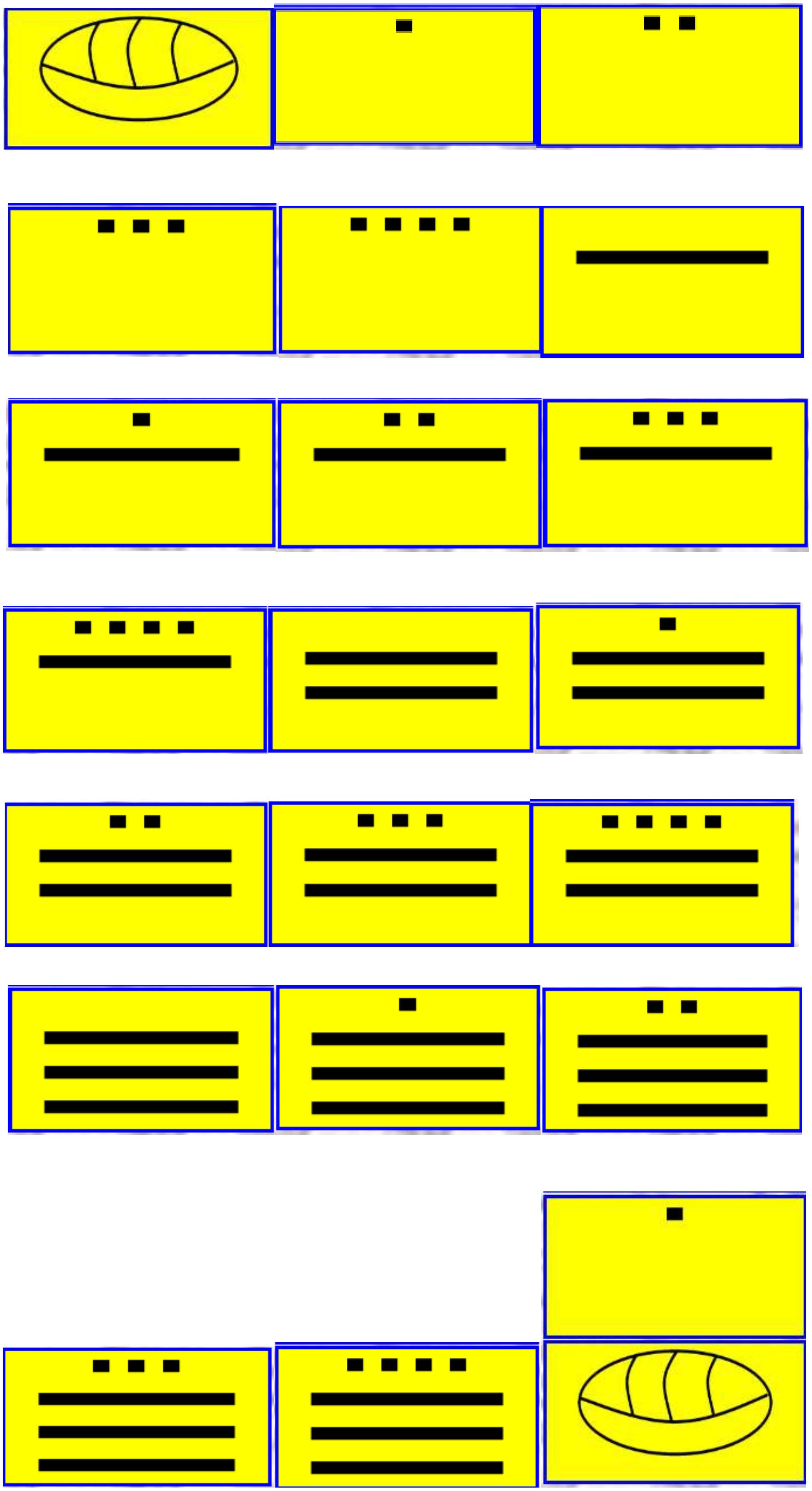
Con esta advertencia de docente en aula por mucho tiempo pudiéramos con esta forma maya muy original de transversalizar la cultura maya con la cultura árabe-hindú (que es la creadora del sistema decimal). Y además educar en la universalidad de la matemática. Ya sabemos que el primer número maya, usando la posición y la tabla anterior, por ejemplo, es: $1 \times 20^0 + 0 \times 20^1 + 0 \times 20^1 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^5 + 0 \times 20^6 = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$; pero el segundo número maya donde el 1 está en el segundo renglón es llevándolo a la notación de base 20 y luego al sistema decimal: $0 \times 20^0 + 1 \times 20^1 + 0 \times 20^1 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^5 + 0 \times 20^6 = 0 + 20 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 20$; y así sucesivamente el último número maya anterior de los siete de la figura donde el  está en la cuartilla siete se tiene que, llevado a sistema decimal, después de escribir el valor de cada cuartilla es: $0 \times 20^0 + 0 \times 20^1 + 0 \times 20^1 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^3 + 0 \times 20^5 + 1 \times 20^{6} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 64000000$. Tremenda sorpresa para quien desvirtúe el hecho de que el sistema maya es posicional.

Con esta realidad en mente, en que cada posición del número debe estar multiplicada por la sucesión de potencias de 20, vamos a ir más tarde a las operaciones de suma y resta. Extendamos un poco más la comprensión de los números mayas desde el  hasta el 20 y luego vamos a ver números muy particulares en las tablas siguientes.

Observe que en la tabla siguiente observamos que cuando llegamos al 19 una vez repetimos el  hasta 4 veces, el  hasta 3 veces, tenemos completado la base 20 de los números primeros 19 y de allí comienzan a jugar espacio las cuadrillas en cada reglón dependiendo la casilla.

Figura 30.

Los primeros veinte números mayas



Nótese, como ya se dijo, que luego del número 19 comienzan desde el 20 a necesitar dos niveles en el número maya. Con dos niveles, ¿hasta qué número podemos representar en los números mayas? Estimados docentes, se pueden construir juegos didácticos con materiales autóctonos de la región, que simulen los tres números esenciales de los mayas:    Y con las dos reglas básicas repetimos el  hasta 4 veces, el  hasta 3 veces. Buscar niveles en sus reglones y crear formas de contar maravillosas que de una vez nos enseñan de potencia, de recreatividad, pero también de ingenio; es necesario innovar en el aula.

Las tecnologías simulando números mayas

Con la cultura maya, Calderón (1996, p.15)[134] afirma que los números mayas "en sí mismos contienen la multiplicidad que describen", la característica más sobresaliente de los numerales mayas es que tienen un valor intrínseco: con el numeral es fácil identificar el número, pues si un punto es el numeral de la unidad, dos puntos serán el numeral del número dos, y así sucesivamente.

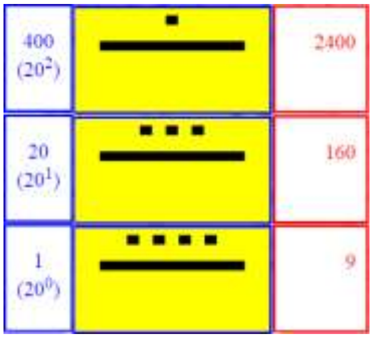
En la página web: http://cidie.org/javascript/proyectos/tl2_javier/tabla_maya.html[135] los autores construyeron un simulador de números mayas; vale la pena revisar y jugar un poco al maya que edifica la historia de la excelentísima matemática del Sur en pleno siglo XXI. Por ejemplo, coloque el número decimal: 2569 y al dar clic en convertir a número maya, y luego al 235, y finalmente al 999 se obtuvo los tres números mayas, y los colocamos con las potencias de 20 al lado izquierdo y del lado derecho el valor de la posición en cada renglón, cuya suma total da el número decimal representado en número maya:

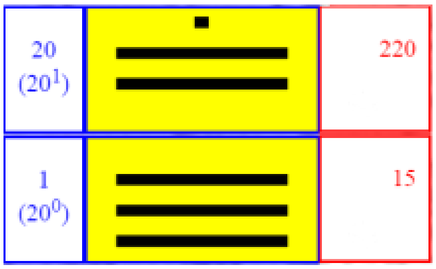
Figura 31.

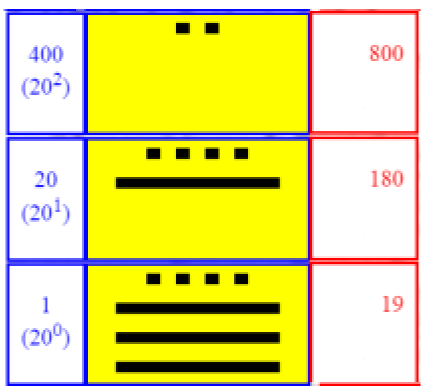
Los números mayas: 2569, 235, y 999

[134] Calderón, H. (1966). La Ciencia Matemática de los Mayas. México, D. F.: Orión.

[135] http://cidie.org/javascript/proyectos/tl2_javier/tabla_maya.html



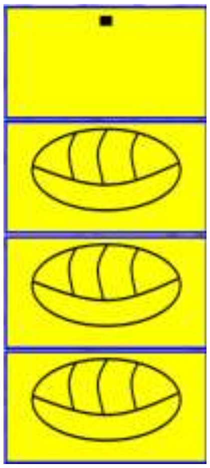




Es de hacer notar que cuando alcanzamos el número 8000 o más es necesario usar la cuarta posición para escribir el número en maya (Pitts, 2009)[136], explica el autor que la cuarta posición nos dice la cantidad de ocho mil que hay en el número que queremos escribir. Mientras, la tercera posición nos dice la cantidad de cuatrocientos que tenemos, la segunda posición el número de veintenas, y la primera posición el número de unidades. Veamos algunos ejemplos

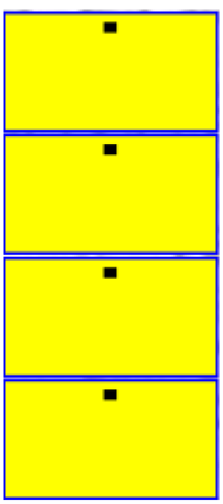
Figura 32.
El número maya 8000

[136] Pitts, M. (2009). Los números mayas y el calendario maya. Una introducción no técnica a los glifos mayas. Libro 2. México: The Aid and Education Project, Inc.



Nótese que dicho número maya anterior se representa en base decimal, usando la base 20 de los mayas como: 8000 = 1x20x20x20 + 0x20x20 + 0x20 + 0x1. Nótese que el número

Figura 33.
El número maya 1111



Puede ser un número inocente, en tanto podríamos confundirlo con en el sistema decimal 1111; pero no podemos olvidarnos de la base 20 de los números mayas. Observe que se trata de 1x20x20x20 + 1x20x20 + 1x20 + 1x1 = 8421.

¿Qué procesos se hacen para llevar un número maya al sistema decimal?

Si reflexionamos matemáticamente ya sabemos que para llevar el número maya al número decimal hay que colocar en cada cuadricula de su renglón las sucesivas potencias de 20 comenzando por el cero; y de allí multiplicamos el número en cada cuadricula por la correspondiente potencia; pero ahora, *¿Qué procesos se hacen para llevar un número maya a decimal?*

Sin duda el proceso reverso de multiplicar por bases 20 es dividir por base 20; eso lo sabemos. Veamos para la primera figura del número maya que representa al decimal 2569 y vamos a comenzar a dividir sucesivamente por 20; veamos las operaciones:

$$2569 \div 20 = 128 \text{ con resto } 9$$

$$128 \div 20 = 6 \text{ con resto } 8$$

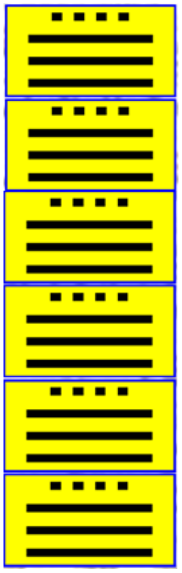
Y ahora, con los residuos (9, 6, 8), una vez que la división se detuvo pues el resto es menor que 20, (que observamos son los números mayas en cada cuadrilla, contado desde arriba abajo) se tiene que: $2569 = 9 \times 20^0 + 8 \times 20^1 + 6 \times 0^2 = 9 + 160 + 2400 = 2569$.

Invito a los lectores al realizar el mismo procedimiento con la representación maya de los números decimales: 235, y 999. Y para dejar mejor clarificado quiero ejemplar el proceso con el mayor valor del número maya que me da el sistema de la conversión mencionada anteriormente; que por motivos de programas tiene su limitación[137]; pero los números mayas no.

Además, pueden con su sistema posicional escribir el número más grande que se imagine, veamos el ejemplo con el número maya:

Figura 34.
El número maya 3199999

[137] http://cidie.org/javascript/proyectos/tl2_javier/tabla_maya.html



Comparando las diferentes posiciones en los reglones, *¿de qué orden será este número?* Si observamos sus posiciones llegan hasta la posición 6 que representa va a ser multiplicada por 20^5 que es 1000000 orden de millones; ya estamos seguro de que entonces el número es más grande que 1000000(19) = 19000000. Ahora vamos a ver el verdadero valor en sistema decimal de ese número maya:

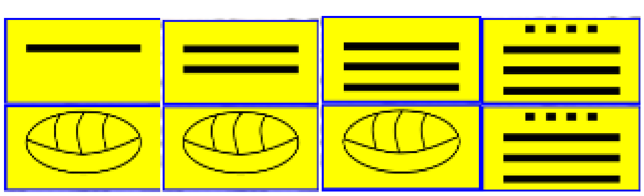
$$18x1+18x20+18x20x20+18x20x20x20+18x20x20x20x20+18x20x20x20x20x20=3199999,$$

desde luego más grande que 19 millones, como lo habíamos dicho.

Para mejor práctica, observe los números mayas en la tabla y haga la conversión a decimal, compruebe con la tabla que se trata del número decimal que se indica:

Juguemos un poco más con números particulares:

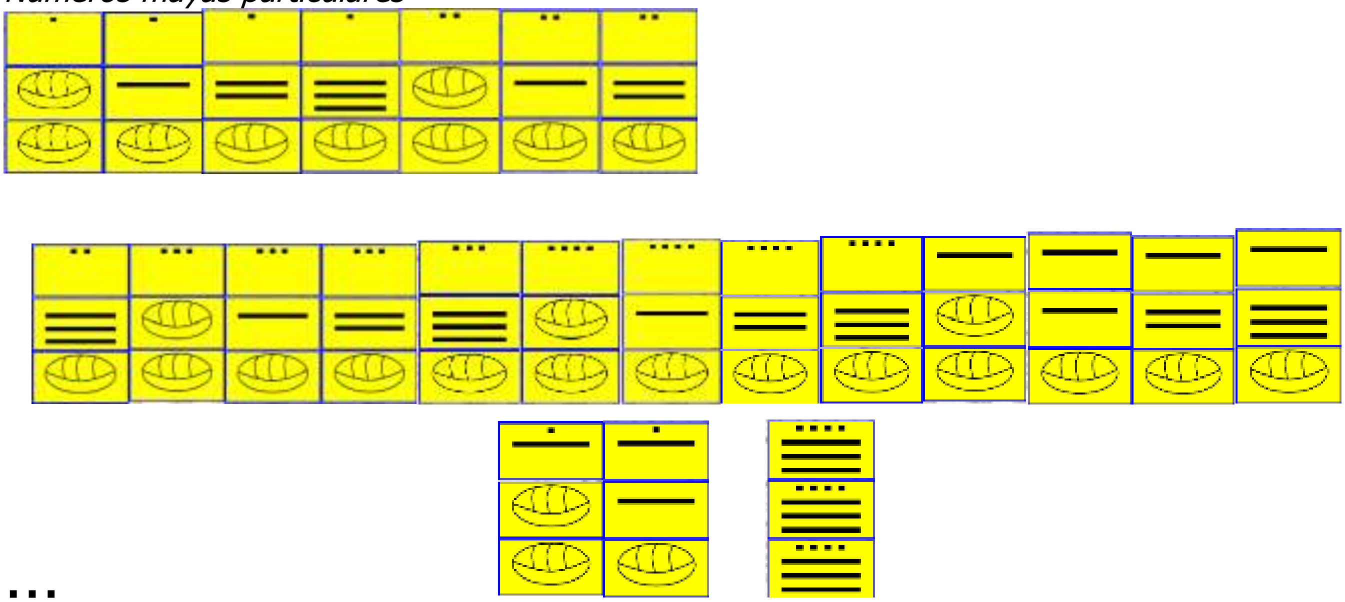
Figura 35.
Números particulares



Se trata de la serie de 100, 200, 300, 399; que ocupan dos niveles. Pero inmediatamente que se pasa al número 400 se necesitan tres niveles; veamos:

Figura 36.

Números mayas particulares



...

Esta serie como se dijo es 400, donde comienzan los números de 3 niveles en la regleta; y llegan hasta 7999. Pues a partir de 8000 se necesitan 4 niveles. Una curiosidad de las probabilidades que impregna a la cultura maya: *¿Cuántos números mayas se escriben en reglones de 4 niveles? ¿Cuántos en reglones de 4 niveles?*

Una curiosidad con el conteo y las probabilidades en los números mayas y egipcios

¿Qué les parece si nos divertimos un poco y representamos números en sistema maya y egipcia? ¿Cómo podemos contar las diferentes permutaciones en los jeroglíficos egipcios que producen los mismos números? ¿Podemos hacer igual en los números mayas?

Vemos con un ejemplo; estimados docentes devienen muchas veces primero el ejemplo para observar los patrones, los comportamientos; soltando las amarras de dar las fórmulas, retengan ese impulso de imponer como magos; eso retrae y minimiza al discente; sobre todo en los primeros niveles.

Vamos con el número 4622 que ya habíamos representado anteriormente en jeroglíficos mayas

Observe que tenemos 14 símbolos que se pueden intercambiar de 14 maneras conociendo el principio básico de la multiplicación: 14.13.12.11.10.9.8.7.6.5.4.3.2.1 = 14!, pero si cambio de posición entre sí a lo símbolo iguales, tenemos lo siguiente:

Las cuatro flores de loto  se pueden intercambiar de 4 maneras, usando el principio de multiplicación y tenemos el mismo símbolo y número.

Las seis cuerdas  se pueden intercambiar de 6, maneras por el principio de la multiplicación y tenemos el mismo símbolo y número.

Las dos herraduras  se pueden intercambiar de 2 maneras.

Y finalmente los dos trazos, o varas,  igual se pueden intercambiar de 2 factorial manera.

De esta manera, el número 4622 se puede representar, usando las variaciones, que se llaman permutaciones con repetición, se tienen 14! /4!.6!.2!.2! que representa: 13.873.860 maneras de representar al número 4622 en jeroglíficos egipcios.

En general, sabemos de las demostraciones de la cantidad de permutaciones distintas; que si tenemos un número maya que usa N símbolos para ser representados en total entonces, si ocurre que:

El número maya  se repite *a* veces.

El número maya  se repite *b* veces.

El número maya  se repite *c* veces.

El número maya  se repite *d* veces.

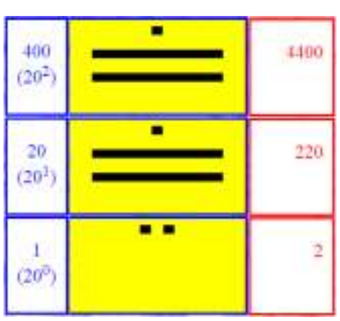
El número maya  se repite *y* veces.

El número maya  se repite *f* veces.

Se tendrán N! /a! b! c! d! e! f! maneras de permutar los símbolos y tener la representación del número dado.

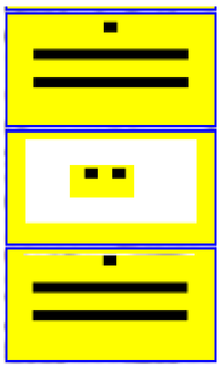
Desde luego, cuando se trata de numeración maya, como el sistema es posicional, la representación es única y no se pueden intercambiar los números en las cuartillas del renglón. Así el número en el ejemplo actual, el 4622 usando la división sucesiva por 20 hasta tener todos los residuos; como se ha mostrado se tiene en representación maya,

Figura 37.
El número maya 4622



E intercambiado la primera cuartilla con la segunda por ejemplo, se tiene

Figura 38.
Intercalando el número anterior

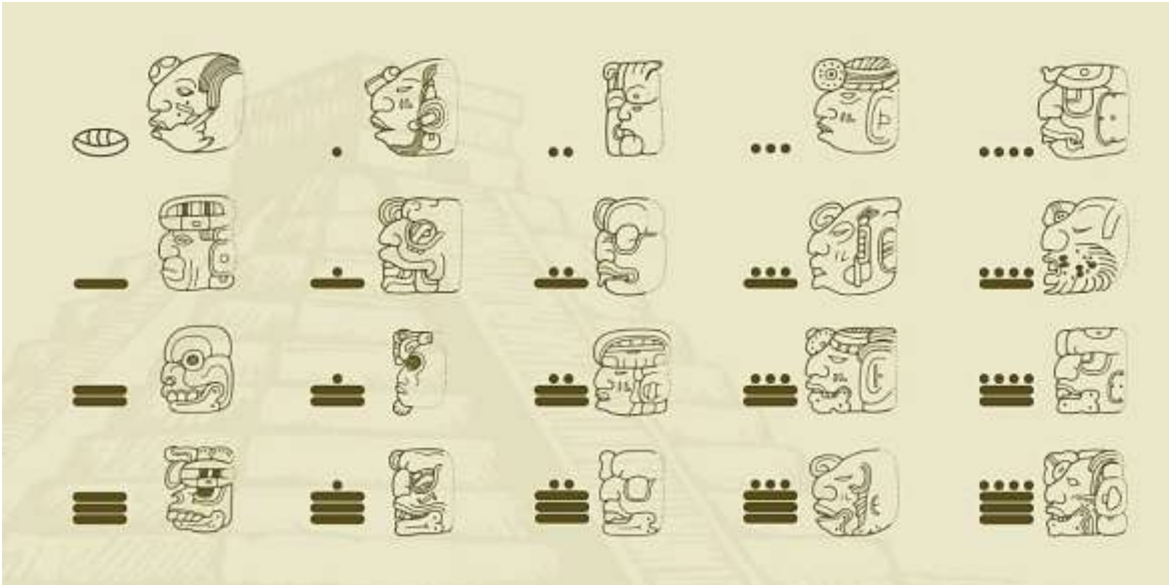


Que fácilmente podemos ver que es el número 4451 diferente al representado por 4622. Así intercambiar el orden no garantiza el mismo número en los mayas; pues debemos recordar que es un sistema posicional contrario al sistema jeroglífico egipcio.

Nótese la diferencia con los jeroglíficos egipcios; donde no importa la posición; sino sólo la adición; por ello intercambiaban sus símbolos y sumaban y ya tenían la representación. Acá he mostrado como en los mayas fueron la primera civilización que desarrolló un sistema posicional. Con una lectura de abajo hacia arriba, así se escriben. El cero no fue un número egipcio, pues para ellos la posición no era importante. Sin embargo, los Mayas si lo necesitaban; además que su cosmovisión de los mayas en sus vidas como ya se explicó el número cero formaba parte esencial.

Es esencial entender que los mayas asociaban a cada representación de sus números una figura de su cultura. Como los mayas tenían una cultura muy avanza en astronomía y en el cultivo, asociaban el tiempo para su numeración, así cada uno de los números están relacionados con días, meses y años. Y las caras antropomorfas asociadas a cada número se observa en esta figura que tal vez es más clara o manera en los detalles de las caras de las que hemos visto anteriormente:

Figura 39.
Caras antropomorfas asociadas a cada número. Tomada de[138]



Sumas y restas de número egipcios y mayas

Como vamos a ir comparando los dos sistemas de numeración el vigesimal posicional con el uso del cero de los mayas y el sistema jeroglífico de los egipcios. ***En el caso de las operaciones aritméticas, sumas y restas en los números egipcios usando el sistema de jeroglíficos realizar una suma era relativamente sencillo***, ya que tan solo había que acumular las cifras o pictogramas iguales y reagruparlos, es decir, cada símbolo sumado con su semejante. Por ejemplo, para sumar los números siguientes:

[138] https://mayanpeninsula.com/wp-content/uploads/2019/10/Dias-con-dioses-mayas.png

Se tiene como resultado sumando simplemente símbolos semejantes obteniéndose

La suma se hace sumando símbolos semejantes que es muy natural en la suma cotidiana, en tanto los números no son neutros en su significancia en el contexto cultura; tanto los números mayas como los egipcios lo corroboran, este hecho se pierde en el aula de clases cuando se imponen desde Educación Inicial números consecutivos en su aprendizaje sin la debida exploración de los conocimientos del niño y de la niña que desde sus juegos ya conocen los números. Es motivacional el hecho de que cada número en el sistema jeroglífico se puede descomponer en base a sumas de 1, 10, 100, 1000, 10000, entre otros. "Aunque no podemos estar seguros de que los egipcios sumaron de esta esta manera, parece bastante simple; no es difícil para entender por qué no dedicaron ningún libro precioso espacio para parte elemental" (Reimer, 2014, p.6)[139] (traducción propia).

Es de hacer notar que la suma del ejemplo; en números del sistema decimal es: 4562 + 18904 = 23466 que equivale a la descomposición en unidades de diez mil sumando las veces de las unidades de mil, más las de cien, hasta finalmente las de diez; quedaría:

$$4562 + 18904 = 23466 =$$

$$10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000 +1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 1000) + (100 + 100 + 100 + 100 + 100 +100 +100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1=$$

$$10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000 +1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 1000) + (1000 + 100 + 100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10) =$$

[139] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000 +1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 1000) + (100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 =

(10000 + 10000) + (100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10) + (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)

Observe que primer término de la suma representa 

El segundo paréntesis de la suma representa 

El tercer sumando representa 

El cuarto término de la suma representa 

El último término de la suma representa 

Nótese que, las propiedades de asociatividad, conmutatividad y descomposición de la suma de números decimales, especialmente en 1, 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000 y 1.000.000, se cumple perfectamente en la suma egipcia usando el sistema jeroglífico; ellos conocían esas propiedades antes que el sistema indio-arábico.

Si queremos restar los números:

Se obtiene:

Las operaciones que se realizaron fueron: al número  no se le resta nada; pues no hay de su valor en el minuendo;

Al valor  se le quita  y queda 

Al valor  se le resta  y quedan .

Observe que es usual que al restar uno de los números del sustraendo  se le quita  y le queda 

Y finalmente a  se le quita  y queda .

En un paralelismo la resta de números egipcio con los números decimales, al querer resta: 18904 de 4562 procedemos como en la suma a descomponer como factores de 10000, 1000, 100, 10 y 1:

18904 – 4562 =

10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000 +1000 + 1000 + 1000 + 1000 - 1000) + (100 + 100 + 100 + 100 + 100 +100 +100 + 100 + 100 - 100 - 100 - 100 - 100 - 100) - (10 + 10 + 10 +10 + 10 + 10) – (1 + 1) =

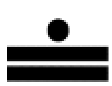
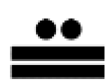
10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000 +1000 + 1000 + 1000) + (100 + 100 + 100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10 + 10) – (1 + 1) =

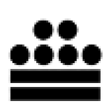
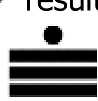
10000 + (1000 + 1000 + 1000 + 1000) + (100 + 100 + 100) + (10 + 10 + 10 +10 + 10 + 10) + (1 + 1)

En el caso de los mayas para sumar dos números lo hacían de la siguiente manera: como el sistema es posicional y los números los representan, luego del 19 cuando se completan 20 números entonces representan cada número en su posición leyendo de abajo hacia arriba y para sumar entonces van representando los números en las correspondientes posiciones y sumándolos. Teniendo en cuenta reglas fundamentales: Se comienza a sumar del escalón de abajo hacia arriba, cada 5 puntos se transforman en una línea, cada cuatro líneas, o sea una veintena, se convierten en un punto del escalón de arriba.

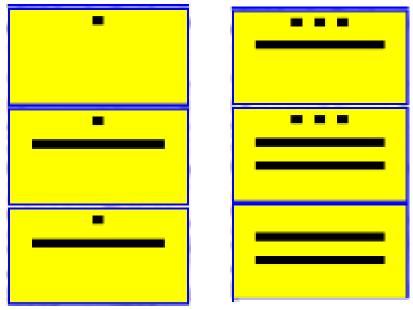
Vamos a sumar primero número mayas sólo con dos cifras para efecto de mostrar el proceso y luego vamos a aumentar las cifras.

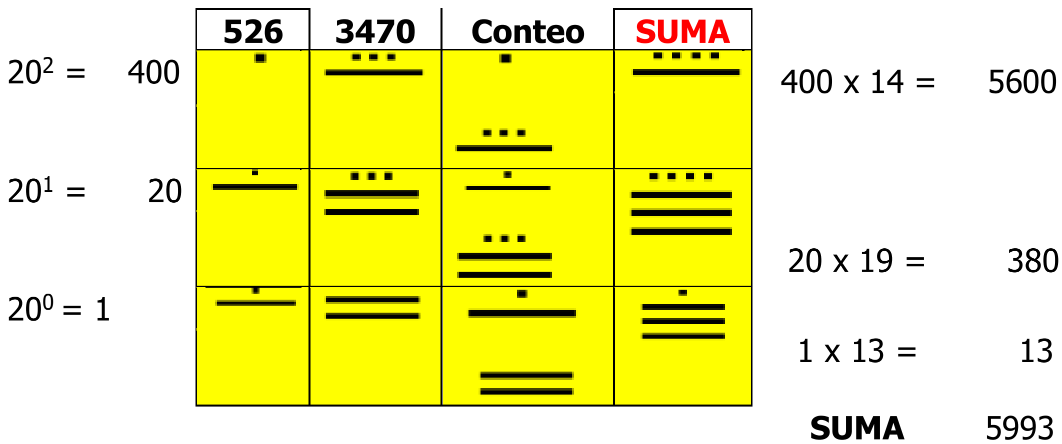
Algunos ejemplos:

Sumar  y  tenemos entonces 

Sumar  y  resulta , pero sabemos que 5 veces él  es una  así el resultado de la suma es 

Ahora vamos a sumar de los números que para representarse se necesitan varios niveles; veamos el ejemplo 526 y 3470, y para ello se representan en la cuadrícula maya:





Propiedad conmutativa en los números maya, nótese, que no es difícil verificar que si se intercalan los números en la cuadrilla la suma da el mismo resultado; la suma es conmutativa en los números mayas también ellos manejaban esas propiedades antes que el sistema numérico indio-arábico

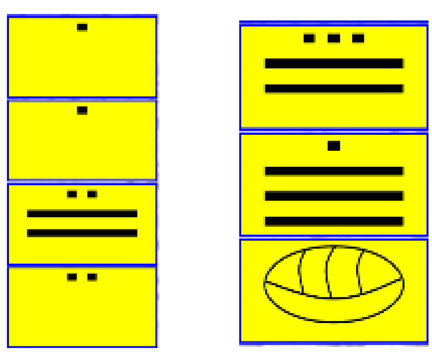
En el caso de los mayas para restar dos números lo hacían de la siguiente manera: en la primera columna de una cuadrícula se coloca el minuendo y en la segunda el sustraendo; se realizan los pasos contrarios a la suma, es decir, se restan puntos de los puntos y rayas de las rayas. Si, en el sistema maya (vigesimal), se tiene menor cantidad de puntos en el minuendo que en el sustraendo, una raya se transforma en 5 puntos y si aún no es suficiente un punto de la casilla superior se transforma en 4 cuatro rayas al descender a la casilla en cuestión.

Al igual que hicimos con la suma, vamos a restar números de una o dos cifras para mostrar el procedimiento. Vemos los ejemplos:

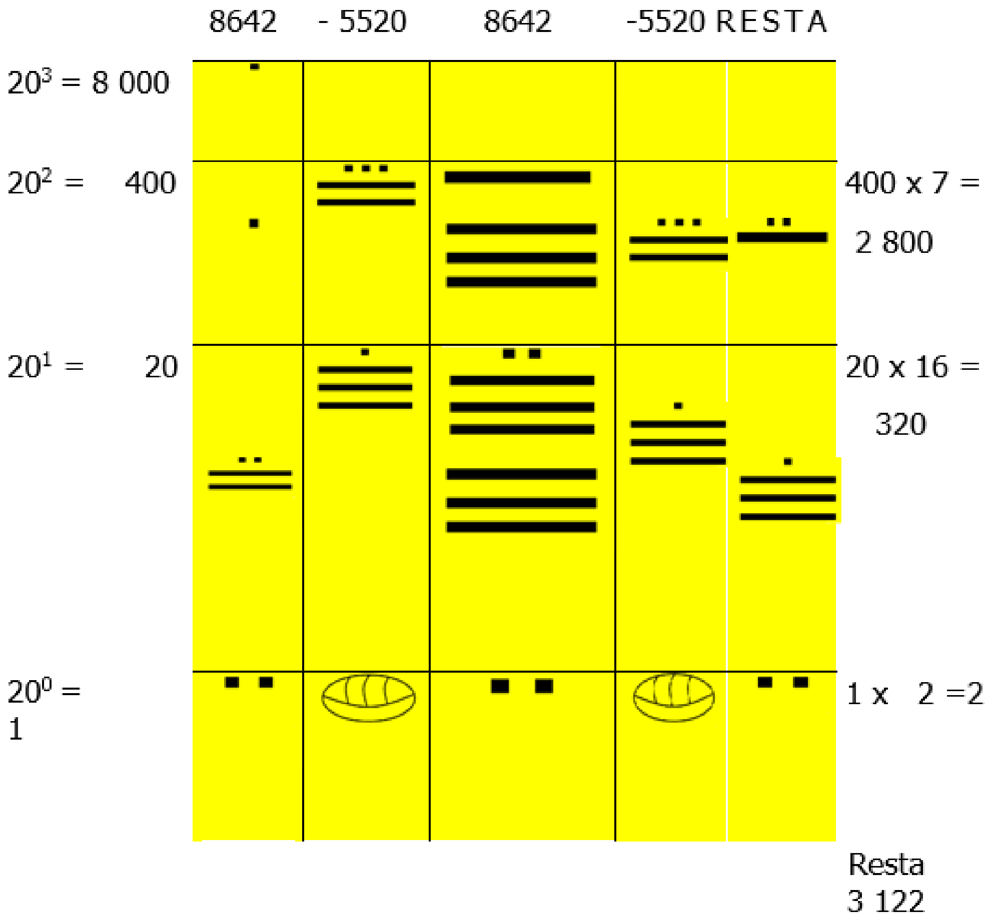
Restar al número  el número  que simplemente al quitar el segundo número queda el resultado de 

Pero en el caso de restarle al número  el número  vemos que el número  está formado por tres rayas, de modo que no es posible sustraer directamente al  de este símbolo. La solución consiste en descomponer primero una de las  de número minuendo en . Teniendo dicha descomposición eliminamos una  y un  y tenemos como resultado .

Ahora vamos a hacer la resta de los números mayas que necesitan varios niveles en el reglón *veamos un ejemplo*:



Construyamos una cuadricula maya:



Etnomatemáticas con el nacimiento de las matemáticas mayas y egipcias

Para ambas culturas: maya y egipcias, y para todas en general; es de hacer notar; que el respeto por la simbología cultural de cada jeroglífico tanto en los mayas como en los egipcios, su estudio es un asunto del respeto de las matemáticas culturales en cada región; imponer uno u otro como preeminente entra en el juego de la colonialidad del saber, conocer y hacer. Los dos grupos culturales en estudio hacen una etnomatemática, la matemática de los grupos culturales, de perfecta conjunción con sus vidas y como convivían con su naturaleza, el comercio, la siembra, la cotidianidad en general.

Es de enfatizar que la etnomatemática en D'Ambrosio lleva la concepción de "la matemática como quehacer humano tiene que ver con la generación, la organización intelectual y social, así como la difusión de diferentes vías, estilos, modos de explicar, comprender, aprender, resolver y explorar más allá del entorno inmediato natural y sociocultural (…) como forma cultural, la matemática y el comportamiento matemático se convierten en parte del desarrollo social. Modos de producción, trabajo y organización social están íntimamente conectados con las ideas matemáticas" (D'Ambrosio, 2001, p.88)[140].

Urge la necesidad de que ambas culturas matemáticas, las egipcias, las mayas, deban ser estudiadas desde su nacimiento; tal como fueron creadas en el devenir; con contextualización histórica, económica, social, cultural. Es importante la desmitificación de la abstracción de la matemática en el aula, en su enseñanza, es que no existe abstracción sin concreción; abstracción-concreción, teoría-ejemplos, entre otros procesos mentales que se han separado en la enseñanza de la matemática. Por ello, la línea de investigación: *Educación Matemática Decolonial Transcompleja* inmersiona en estos estudios; donde la conjunción rizomática: Egipto y Maya se reencuentran sin importar distancias en su originalidad, cultura, en su legado de sus habitantes. Legado que debe ser reconstruido a la luz de la complejidad, transdisciplinariedad y transversalidad para no aislar la matemática de su creación y orígenes; pues por ejemplo la historia de la matemática maya es la historia de los mayas.

De acuerdo con Rodríguez (2020a) esta actitud es un accionar político de la matemática y Educación Matemática que no puede ser realizado bajo el lente de la modernidad-postmodernidad-colonialidad, "se requiere en el proyecto decolonial un repensar y religar de la Educación Matemática tradicionalista, que aporta riquezas inconmensurables al proceso de conformación de los actores del proceso educativo; y a la justa necesidad de que si la matemática es la ciencia legado de la humanidad que lleva su marca en el desarrollo de las naciones y con ello el de la tierra se politice su función verdadera en la vida de los seres humanos y con ello su enseñanza" (Rodríguez, 2020a, p.134)[141].

Es menester hacer etnomatemática en la historia de la matemática "la etnomatemática y la historiografía de la matemática muestran, en conjunto, cómo los pueblos descubrieron las ideas matemáticas a partir de sus actividades prácticas. En circunstancias similares, ideas similares se podrían haber descubierto y/o utilizado (…) En circunstancias diferentes, ideas

[140] D'Ambrosio, U. (2001). La matemática en América Central y del Sur: Una visión panorámica. En Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina: experiencias y desafíos (pp. 88-124). Madrid: Morata.
[141] Rodríguez, M. (2020). La educación matemática decolonial transcompleja como antropolítica. Utopía y Praxis Latinoamericana, 25(4), pp. 125-137. Doi: http://doi.org/10.5281/zenodo.3931056

temáticas diferentes pudieron haber sido descubiertas. La Etnomatemática muestra que hay una gran variación en los métodos inventados en varias partes del mundo para resolver ciertos problemas de naturaleza matemática" (Gerdes, 2007, p.156)[142].

Desde luego, si a un Egipto en la medida imaginativa se le impone el cero como una concha o caracol que es exclusiva significancia de los mayas sería algo aculturalizado en los egipcios. De igual manera, la flor de loto en la significancia maya no tendría sentido; preguntémonos respetados educadores: *¿Por qué entonces imponemos sistemas ajenos en la vida del niño y de la niña ante el cual creamos traumas, en tanto debe alejar su vida de la escuela y la escuela de la vida?*

Nótese lo acertado del programa de etnomatemáticas de querer rescatar el valor cultural de las matemáticas en su enseñanza. Este texto no tendría sentido, ni para mayas, ni egipcios; así para ningún estudiante si se dedicará a buscar las relaciones matemáticas ignorando la cultura la creación. No sería responsable separarlas, no tendría sentido; sería repetir sin aparente violencia física el epistemicidio cometido a las matemáticas mayas.

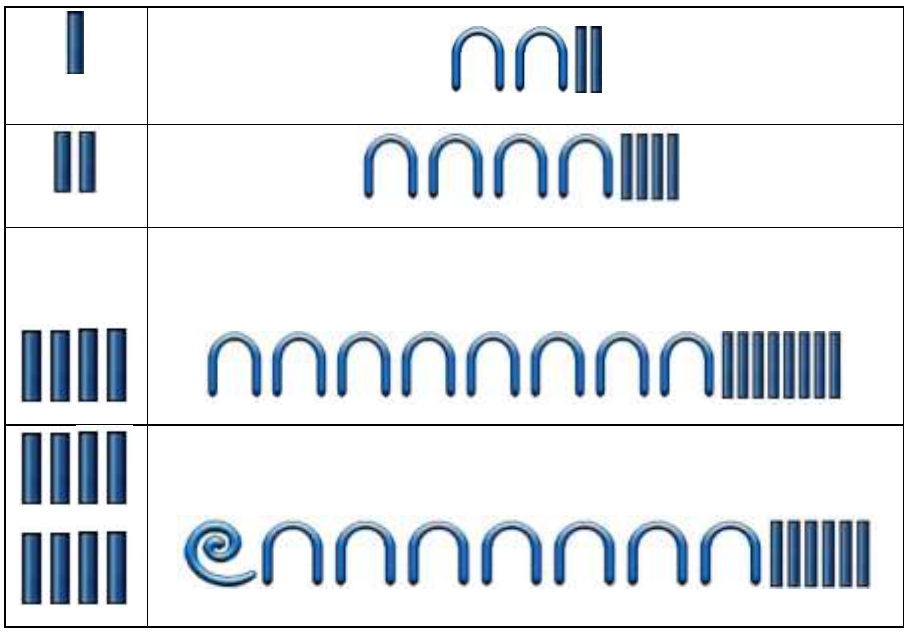
Multiplicación de números egipcios

En cuanto a la multiplicación egipcia; ***que se denomina multiplicación por duplicación***, vamos a hacer un ejemplo sencillo que servirá para luego ejemplificar las multiplicaciones que conocemos en el sistema decimal.

Queremos multiplicar los números egipcios

[142] Gerdes, P. (2007). Etnomatemática. Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural, Ribeirão.

Lo que haremos es tomar cualquiera de los dos números y los colocamos en columnas en la primera llevará el número  y vamos a comenzar a duplicar en las dos columnas hasta que en la primera columna se vaya a obtener un número que sea mayor al otro número que queremos multiplicar, que es en el ejemplo: 



En la primera columna la segunda y tercera fila dan  que es el segundo producto; y ahora sumamos lo correspondiente duplicados de la segunda fila y la tercera fila; esto es:

Teniendo:

Multiplica como un egipcio con números indio-arábicos

Sigamos la multiplicación egipcia por duplicación para multiplicar por ejemplo los números: 103 por 83

DOBLANDO	DOBLANDO
1	103
2	206
4	402
8	824
16	1648
32	3296
64	6592

Se ha sombreado en la primera columna los dobles que sumados dan 83, que es el otro factor de la multiplicación, esto es 1 + 2 + 16 + 64 = 83 y los correspondientes dobles del primer número multiplicando 103 son: 206, 1648, 6592; los súmanos: 103 + 206 + 1648 + 6592= 8549; que es justamente el resultado de la multiplicación usual que conocemos de 103 x 83. Los egipcios conocían que multiplicar es simplemente sumar; y al ir duplicando uno de los productos. *Atención los egipcios conocían la propiedad distributiva de la multiplicación* observen: 103 x 83 = 103 x (1 + 2 + 16 + 64) = 103 x 1 + 103 x 2 + 103 x 16 + 103 x 64 = 8549. También conocían que todo número entero se puede descomponer como potencias de 2^x con potencias 0, 1, 2, …

Propiedad distributiva en la multiplicación de números egipcios

Es importante denotar que la multiplicación egipcia no es más que el uso de la propiedad distributiva y ellos conocían que todo número entero se puede expresar como suma de distintas potencias de 2; esto es: $1 = 2^0$, $2 = 2^1$, $4 = 2^2$, $8 = 2^3$, $16 = 2^4$, $32 = 2^5$, $64 = 2^6$, $128 = 2^7$, entre otros

Para ilustrar la multiplicación en la notación decimal veamos:

$$22 \times 12 = 22 \times (2^2 + 2^3) = 22 \times (4 + 8) = 22 \times 4 + 22 \times 8 = 88 + 176 = 264$$

Que es la representación 264 del número resultante de la multiplicación de 22 x 12 que hemos representado en egipcios.

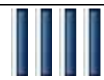
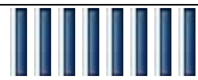
Es de hacer notar que no debe sorprendemos que la multiplicación sea en realidad sumas de tantas veces como indique la multiplicación; lo que sí es sorpresivo la avanzada civilización egipcia que se adelanta a los tiempos; y que vale la pena recrear en los matemáticos y docentes para buscar motivaciones herramientas desde el religar de su pedagogía; pero que no basta con didácticas impuestas si la cultura, cotidianidad del discente no está en comunión con la enseñanza.

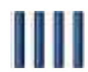
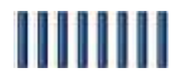
División de números egipcios

Para dividir números egipcios aplicamos el mismo proceso por duplicación. Queremos multiplicar los números egipcios

Al igual que el caso de la multiplicación procedamos con una tabla de duplicación del

 par y le divisor  hasta en la columna de la duplicación de  no se supere a divisor 

En este caso no hay más duplicaciones que hacer por hacer, ya que observamos que otra multiplicación en la primera columna resultaría mayor a  . A continuación los múltiplos de  que son únicos y que sumados dan el dividendo  son , ,  y . Los correspondientes en la primera columna son: , , ,  De tal manera que la división solicitada es la suma de estos elementos de la primera columna: 

Nótese que lo egipcios ya sabías que la división es el proceso inverso de la multiplicación; así que ese resultado no es descubierto con el sistema numérico decimal. Es importante cobrar preeminencia al respecto. Agradezco la tecnología que me ha permitido ir buscando los jeroglíficos en[143]

División de números decimales como un egipcio

Tomaremos ahora el ejemplo anterior, pero realizaremos la división considerando su representación de los números egipcios en el sistema de números decimales; pero dividiremos como un egipcio. De trataba de dividir 195 entre 13; realicemos las tablas de duplicación como

143 http://www.profcardy.com/cardicas/egipcia.php?arabico=15

procedimos anteriormente en la primera columna los duplicados sucesivos comenzando por el 1 y en la segunda los duplicados de divisor: 13.

1	13
2	26
4	52
8	104

Y ahora no continuamos duplicando pues: 8x2=16 y se pasa del divisor 13. Así como 13 + 26 + 52 + 104 = 195, como suma única de estos números duplicados de la segunda columna. De tal manera que el resultado de dividir: 195 entre 13 es: 1 + 2 + 4 + 8 =15. Nótese que en efecto: 15 x 13 = 195. La regla conocida de cociente por divisor igual dividendo.

Seguramente el lector advertirá que pasa cuando la división no es exacta. Los egipcios se dieron cuenta de ello y estudiaron para resolver el problema las fracciones unitarias; que las veremos a continuación.

Las fracciones egipcias, una introducción

Según autores como Boyer (1986)[144] el uso de las fracciones se remonta casi 4000 años atrás, estas aparecen por primera vez en la cultura egipcia*. Como añadido a la investigación, pues no es objeto la investigación las fracciones egipcias*, los egipcios no conocían los números negativos, y las fracciones las descomponían siempre como suma de fracciones con numerador igual a 1. Por ejemplo, 1/2 + 1/3 + 1/12 = 11/12; es decir, cada fracción en la expresión tiene un numerador igual a 1 y un denominador que es un entero positivo, y todos ellos son diferentes.

Es de hacer notar que "se han discutido y debatido, por parte de historiadores de las matemáticas, muchas teorías acerca de cómo y por qué los escribas decidían las fracciones que aparecen en esas tablas. Si los valores de las tablas se obtuvieron por ensayo y error, o si se obtienen de una regla particular, debemos reconocer que el Egipto antiguo construyó un buen

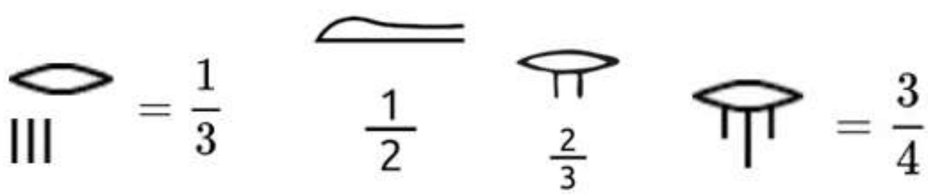
[144] Boyer, C. B. (1996). Historia de la matemática. Madrid: Alianza.

conocimiento de los cien primeros enteros, de la tabla de duplicación y de ciertas igualdades aritméticas" (Grattan-Guinnes, 1994, p. 38)[145].

La notación de fracción egipcia se desarrolló en el Imperio Medio de Egipto, *la alteración del Reino Antiguo ojo de Horus sistema de numeración*. Los cinco primeros textos en los que aparecen las fracciones egipcias fueron: el rollo de piel matemático egipcio, el Papiro de Moscú, el Reisner papiro, el Kahun y la tablilla de madera Ajmin. Un texto más tarde, el papiro matemático de Rhind presentó mejores maneras de escribir fracciones egipcias[146].

La forma que representaba una fracción estaba asociado al jeroglífico  usando los símbolos conocidos; se tiene por ejemplo 1/3, 1/2, 2/3 y 3/4:

Figura 40.
Una fracción estaba asociado al jeroglífico. Tomada de[147]



Explica Reimer (2014)[148] que el método egipcio parece decididamente extraño para la mente moderna solo usaban partes, como un cuarto o un décimo. La representación jeroglífica de un cuarto era simplemente el número cuatro debajo del símbolo de una boca como lo hemos visto en las figuras anteriores. La notación egipcia podría expresar fracciones solo donde pondríamos un 1 en el numerador, simplemente no había forma de escribir 2/5. La famosa repartición de los panes para los egipcios funcionaba distinta que con la forma actual.

[145] GRATTAN-GUINNES (Eds.) (1994). Companion encyclopedia of the history and fizilosoplzy of the mathematical sciences. London, Routledge, vol. I.
[146] https://es.qwe.wiki/wiki/Egyptian_fraction
[147] GRATTAN-GUINNES (Eds.) (1994). Companion encyclopedia of the history and fizilosoplzy of the mathematical sciences. London, Routledge, vol. I.
[148] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

Como notación el libro de Reimer (2014)[149] coloca la notación de fracciones egipcias con una barra como si fuera clausura con complemento encima del denominador. Por decir: $7\ \overline{5}\ \overline{5}$ es realmente: $7 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$ La repartición la vamos a recrear usando a Reimier (2014)[150]. Como nota curiosa, afortunadamente la escritura en papiros egipcios era en notación hierática; sino tendríamos que escribir por ejemplo de manera muy extensa:

Recreemos un ejemplo, si tenemos 2 panes y se los van a repartir a 3 personas los egipcios enseguida a dividir en 4 y el ¼ que queda ella la dividirían en 3 partes; y así a cada uno le correspondería 1/4 + 1/12 partes de los 2 panes. Que desde luego 3(1/4 + 1/12) = 1, Vemos un gráfico en tablillas siguiendo a Reimer (2014)[151].

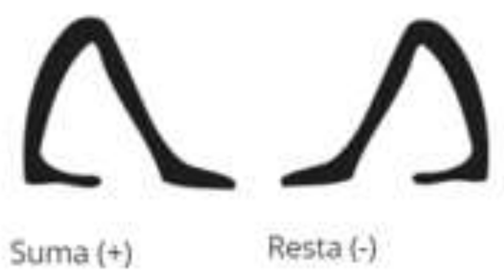
Figura 41
Tablillas

Los egipcios usaban los símbolos de suma y resta siguiente, dos símbolos se representaban con el jeroglífico de unos pies, dependiendo de la dirección de los pies se indicaba el carácter de suma o resta.

---

[149] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.
[150] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.
[151] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

Figura 42.
Símbolos de pies para resta y suma



Los egipcios también utilizaron una notación alternativa modificada del Antiguo Unido para denotar un conjunto especial de fracciones de la forma ½, k (para k = 1, 2..., 6) y sumas de estos números, que son necesariamente diádica números racionales. Estos han sido llamados *fracciones Horus-Eye* después de una teoría que se basan en las partes del ojo de Horus símbolo.

Utilizado por los antiguos Egipcios en las medidas de capacidad para cereales; mientras que para medidas agrarias utilizaron un procedimiento gráfico que les permitía escribir las seis primeras fracciones unitarias con denominador potencias de 2, 1 /2, 1 /4, 1/ 8, 1/ 16, 1/ 32 , 1/ 64, o sea, de la forma $1/2^n$. Taton (1971)[152], los símbolos se derivaban de un mito arcaico, donde el ojo del dios halcón, Horus, le fue arrancado y despedazado por *el dios Seth*. *El ojo completo de Horus, llamado Udyat*, combina el ojo humano con los trazos cromáticos que rodean el ojo del halcón[153]. Después de despedazarlo, y de tomarlas por separado, narra González (2017, p.13)[154] "cada una de la partes de este ojo mágico designan una fracción unitaria, las cuales, al ser sumadas, dan un total de 63/64, y se supone que la parte faltante 1/64 para completar el ojo o sea la unidad, fue recuperada mágicamente por Thost, el dios Ibis, quien al recuperar y reunir el ojo despedazado se lo devolvió a su dueño".

[152] Taton R. (1971). Historia general de las ciencias. Barcelona: Ediciones Orbis, S.
[153] http://bdigital.unal.edu.co/57091/7/NancyGonz%C3%A1lezManosalva.2017.pdf
[154] González, N. (2017). Las fracciones egipcias como herramienta didáctica para resolver ecuaciones que involucran fracciones. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://bdigital.unal.edu.co/57091/7/NancyGonz%C3%A1lezManosalva.2017.pdf

Figura 43.
El ojo de Horus contiene los símbolos jeroglíficos de los primeros números racionales. Imagen: Wikimedia Common

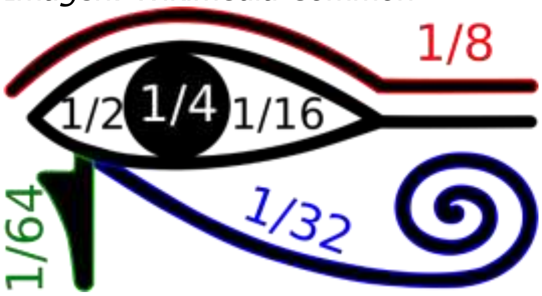


Figura 44.
El ojo de Horus. Fuente [155]

Es de hacer notar que en la tabla del Papiro de Rhind, en escritura decimal, sobre la descomposición de las fracciones egipcias, numerador 1, fracciones unitarias, la tiene Berciano-Alcaraz (2007, p. 126)[156] y se muestra a continuación:

[155] http://piedrasenbruto.blogspot.com.co/2012/03/el-ojo-de-horus.html
[156] Berciano-Alcaraz, A. (2007). Matemáticas en el antiguo Egipto. Un paseo por la geometría (pp. 119-136). Recuperado de: http://www.ehu.eus/aba/div/paseo-06- 07.pdf

Figura 45.

Tabla de 2/n en sistema decimal del Papiro de Rhind. Tomada de Berciano-Alcaraz (2007)[157]

Div.	Descomposición	Div.	Descomposición
3	2/3	53	1/30 + 1/318 + 1/795
5	1/3 + 1/15	55	1/30 + 1/330
7	1/3 + 1/15	57	1/38 + 1/114
9	1/6 + 1/18	59	1/36 + 1/236 + 1/531
11	1/6 + 1/66	61	1/40 + 1/244 + 1/488 + 1/610
13	1/8 + 1/52 + 1/104	63	1/42 + 1/126
15	1/10 + 1/30	65	1/39 + 1/195
17	1/12 + 1/51 + 1/68	67	1/40 + 1/335 + 1/536
19	1/12 + 1/76 + 1/114	69	1/46 + 1/138
21	1/14 + 1/42	71	1/40 + 1/568 + 1/710
23	1/12 + 1/276	73	1/60 + 1/219 + 1/292 + 1/365
25	1/15 + 1/75	75	1/50 + 1/150
27	1/18 + 1/54	77	1/44 + 1/308
29	1/24 + 1/58 + 1/174 + 1/232	79	1/60 + 1/237 + 1/316 + 1/790
31	1/20 + 1/124 + 1/155	81	1/54 + 1/162
33	1/22 + 1/66	83	1/60 + 1/332 + 1/415 + 1/498
35	1/30 + 1/42	85	1/51 + 1/255
37	1/24 + 1/111 + 1/296	87	1/58 + 1/174
39	1/26 + 1/78	89	1/60 + 1/356 + 1/534 + 1/890
41	1/24 + 1/246 + 1/328	91	1/70 + 1/130
43	1/42 + 1/86 + 1/129 + 1/301	93	1/62 + 1/186
45	1/30 + 1/90	95	1/60 + 1/380 + 1/570
47	1/30 + 1/141 + 1/470	97	1/56 + 1/679 + 1/776
49	1/28 + 1/196	99	1/66 + 1/198
51	1/34 + 1/102	101	1/101 + 1/202 + 1/303 + 1/606

Vamos a ejemplificar un ejemplo que tiene resuelto González (2017)[158] de como los egipcios descomponían una fracción en suma de fracciones con numerador 1 y que fueran desde luego distintas, descompongamos 15/24; vamos a hacerlo al estilo egipcio usando la notación decimal. Busquemos los factores divisores del denominador 24: 1, 3, 4, 6, 8, 12, 24; ahora veamos cuáles de ellos nos da suma el denominador 15:

$$15 = 12 + 3$$

$$15 = 12 + 2 + 1$$

$$15 = 8 + 6 + 1$$

[157] Berciano-Alcaraz, A. (2007). Matemáticas en el antiguo Egipto. Un paseo por la geometría (pp. 119-136). Recuperado de: http://www.ehu.eus/aba/div/paseo-06- 07.pdf

[158] González, N. (2017). Las fracciones egipcias como herramienta didáctica para resolver ecuaciones que involucran fracciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.

$$15 = 8 + 4 + 3$$

$$15 = 6 + 4 + 3 + 2$$

Ahora podemos decir con propiedad que:

$$15/24 = 12/24 + 3/24 = 1/2 + 1/8$$

Observe que esta descomposición no es única, pues hay más divisores de 24 que suman 15, veamos todas las demás descomposiciones:

$$15/24 = 12/24 + 2/24 + 1/24 = 1/2 + 1/12 + 1/24$$

$$15/24 = 8/24 + 6/24 + 1/24 = 1/3 + 1/4 + 1/24$$

$$15/24 = 8/24 + 4/24 + 3/24 = 1/3 + 1/6 + 1/8$$

$$15/24 = 6/24 + 4/24 + 3/24 + 2/24 = 1/4 + 1/6 + 1/8$$

Esta descomposición detallada no la hace el libro de Reimier[159]. Indica González (2017)[160] que los egipcios no sólo descomponían las fracciones sino que por ejemplo las sumaban; un ejemplo que aparece en el Papiro de Rhind es $1\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = 1\frac{1}{2}$. El mismo autor González (2017) cuenta como lo hicieron los egipcios, explica el autor que "los escribas se basaban en tablas que registraban los resultados de sumas realizadas previamente, algunas particularidades de estas, técnicas de agrupación y des agrupación de fracciones iguales, buscando fracciones nuevamente fracciones unitarias o la unidad y por último la técnica de aplicación de "números rojos", lo cual consistía en multiplicar un mismo número (número rojo) a todas o algunas fracciones unitarias, de tal forma que se obtuviera una cantidad entera, estas cantidades enteras se suman y luego se busca una fracción unitaria que multiplicada por el número rojo de como resultado la suma obtenida anteriormente, esta fracción unitaria es el

[159] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.
[160] González, N. (2017). Las fracciones egipcias como herramienta didáctica para resolver ecuaciones que involucran fracciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.

resultado de la suma de las fracciones unitarias a las cuales se les aplico el número rojo" (González, 2017, p.19)[161]. Veamos

De la expresión $1\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}$ tomemos las fracciones unitaria: $\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}$ apliquemos la técnica del número rojo, que en las tablas es 18, y multipliquemos las fracciones: $\frac{1.18}{3}+\frac{1.18}{9}+\frac{1.18}{3}$ teniendo 6 + 2 + 1 = 9; ahora buscamos un número $\frac{1}{n}$ que multiplicado por 18, el número rojo egipcio de sus tablas, de 9; esto es $\frac{1}{n}.18=9$, y conseguimos que n vale 2. Teniendo $\frac{1}{n}=\frac{1}{2}$

De allí que la suma de las fracciones unitaria es $\frac{1}{2}$ y el resultado final que al comienzo se planteó: $1\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}=1\frac{1}{2}$.

Hagamos varios comentarios sobre la operación que conocemos de números decimales; si vamos a hacer la operación con el sistema indio-arábigo tendríamos:

$$1\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}=1+\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}=\frac{18+6+2+1}{18}=\frac{27}{18}=\frac{3}{2}=1+\frac{1}{2}$$

Hermoso darnos cuenta de que los egipcios conocían su manera de sacar mínimos común múltiplo de otra manera, lo tenían codificado en tablas; pues ese número rojo, el 18 es justo el mínimo al sumar fracciones en sistema decimal. ***Puedo decir, con propiedad que el mínimo común múltiplo tradicional del sistema decimal no es indio-arábigo; es egipcio. Seamos justos en correspondencia con la historia.***

Comprenda fracciones en el sistema decimal como un Egipto

Hay mucho que decir analizando como matemático diversas fuentes sobre la realidad de las tablas de multiplicación egipcia; de lo reducido y maravilloso de sus procesos y de cómo podemos mejorar y aportar ideas a la suma de fracciones en el sistema decimal que puedan llevar a la mejor comprensión. Lo primero a considerar es que sin duda las fracciones con numerador 1 son más sencillas de interpretar y que la forma o notación egipcia de por ejemplo:

[161] González, N. (2017). Las fracciones egipcias como herramienta didáctica para resolver ecuaciones que involucran fracciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.

$1\frac{1}{3}$ es más comprensible, no imaginamos que $1\frac{1}{3}$ es realmente $1 + \frac{1}{3}$ que sabemos de los números en sistema decimal es $\frac{4}{3}$.

Sin duda los escribas tenían la necesidad y esto lo corrobora el texto de David Reimer[162] de presentar simplificado y honradamente una cuenta para cálculos cotidianos; como el caso del reparto del pan que hemos presentado.

Si usamos la técnica de desdoblamiento, descomposición de cualquier fracción con numeradores 1; tenemos, por ejemplo: 2/5 = 1/5 + 1/5; pero ha de tener en cuenta que la descomposición que preferida por los egipcios no es la suma de fracciones iguales como en este caso.

$$^{2}/_{5} = \frac{1}{5} + \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right) =$$

$$^{1}/_{5} = \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10}\right) =$$

$$\frac{1}{5} + \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{40} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10}\right) =$$

$$\frac{1}{40} + \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{10}\right) + \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{5}\right) =$$

$$\frac{2}{5} = \frac{1}{40} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4}$$

Es una de las descomposiciones de fracciones egipcias con numerador 1.

Pero se tienen relaciones distintas de fracciones para la descomposición "no nos parece nada claro por qué de la descomposición $\frac{1}{n} = \frac{1}{n} + \frac{1}{2n} + \frac{1}{3n} + 1/(2.3.n)$ es mejor que la $\frac{1}{n} + \frac{1}{n}$. Quizá uno de los objetos de la descomposición de 2/n era el de llegar a fracciones unitarias menores que $\frac{1}{n}$ salvo una de ellas" (Boyer, 1986, p. 35); es la opinión sobre el pensar de los egipcios.

[162] Reimer, D. (2014). Count like an Egyptian. A hands - on introduction to ancient mathematics. New Jersey: Published by Princeton University Press.

Vamos a ir nuevamente sobre los repartos de los panes por ejemplo para comprender las fracciones en el sistema decimal al estilo Egipto, ¿Qué representa al estilo egipcio repartir 2 entre 7; es decir $\frac{2}{7}$?

Figura 46.
Repartición egipcia

Teniendo de acuerdo con la repartición: $\frac{2}{7}=\frac{1}{4}+\frac{\frac{1}{4}}{7}=\frac{1}{4}+\frac{1}{28}$, se corrobora que las fracciones unitarias egipcias están asociadas a la resolución de repartos igualitarios.

Usemos la descomposición de fracciones unitarias egipcias para sumar las siguientes fracciones$\frac{2}{5}$ y $\frac{2}{7}$ que hemos descompuesto:

$$\frac{2}{5}+\frac{2}{7}=\left(\frac{1}{40}+\frac{1}{8}+\frac{1}{7}\right)+(\frac{1}{4}+\frac{1}{28})$$

Misceláneas matemáticas mayas y egipcias

Quisiera culminar este libro, que parte de la complejidad y forma de concebir la Educación Matemática como Educación Matemática Decolonial Transcompleja recorrer algunas misceláneas provocadoras a seguir investigando las matemáticas de las dos civilizaciones: mayas y egipcias; como un modo de andar. Para ello, le invito a la consideración que para la salvaguarda del legado de la historia que va develándose en el religar cada día es urgente la consideración del *pensamiento complejo como propedéutico para la transgresión de los saberes matemáticos*. (Rodríguez, 2020b)[163]. ¿En qué sentido lo expreso, cual es la necesidad? Si el pensamiento y sentir que me hubiesen convocado a investigar y escribir este texto hubiesen estado sesgado por la colonialidad y el pensamiento reduccionista, disciplinar estas

---

[163] Rodríguez, M. (2020b). El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 3(1), 72-89. DOI: https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9792

notas jamás se escribirían de esa manera; además seguramente la civilización Maya jamás me interesaría al investigar.

Es más, en el sentido anterior; seguramente hubiese estado sesgada a un único libro texto sagrado de lectura, soslayación impuesta en la Educación Matemática hoy, en muchas ocasiones. Se necesita una transgestión en la Educación Matemática que trasgreda las investigaciones tradicionales. "La transgestión de los saberes matemáticos atiende a una subversión transparadigmática, en un proceso inclusivo donde los saberes matemáticos circunscriben los conocimientos científicos de la matemática" (Rodríguez, 2020b, p.72)[164]; es ir a buscar transepistemes, otros conocimientos soterrados de la matemática; y los mayas y egipcios tienen muchos de ellos a construir y develar de la falsa investigaciones que someten; por ejemplo recuerdo haber leído que las tablas de fracciones de los egipcios no se sabe si fueron construidas por tanteo o empirismo o por conocimiento de los mínimos común múltiplo entre otras. Esta aseveración es injusta. Sin duda para su construcción desarrollaron matemáticas de alto nivel, que estuvieron pasadas por el filo de la experiencia.

Se consciente que el lugar privilegiado de construcción de los saberes matemáticos y transgestión del mismo, es el proceso de educación dialógica, problematizadora, de la que Freire (1973)[165] estudia, en ella, a través del diálogo creador, se crea y se recrea el conocimiento humano que niega el método unidireccional formulado por la educación bancaria, en palabras tantas veces pronunciadas por Paulo Freire, ya que da coexistencia a una comunicación de ida y vuelta, y elimina la contradicción entre educadores y discentes.

"La invitación por una transgestión rica de los saberes matemáticos en Venezuela por ejemplo es de vital importancia, la riqueza del patrimonio cultural matemático desde el patrimonio histórico es digno de investigar en todos los aborígenes en el país. Su importancia ha sido encubierta, por ejemplo en la tribu Warao, pueblo indígena situado en el delta del Orinoco, uno de los ríos más importantes de América Latina y que en su mayor parte transcurre por Venezuela, la antigüedad de ellos en el Delta del Orinoco, Venezuela, es difícil de establecer

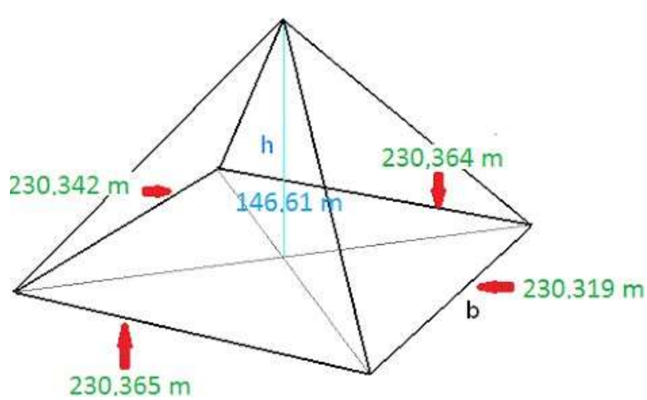
---

[164] Rodríguez, M. (2020b). El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 3(1), 72-89. DOI: https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9792
[165] Freire, P. (1973). La educación como práctica de la libertad. México: Siglo XXI.

exactamente, pero los últimos estudios, basados en piezas de cerámica, afirman que sus orígenes se remontan a 17.000 años antes de Cristo. Con estos datos, todo parece indicar que esta tribu es las más antigua del Delta y de Venezuela. El término Warao traducido al castellano significa gente de las canoas. Allí hay una riqueza inconmensurable digna de indagar y recrear en su patrimonio matemático" (Rodríguez, 2020b, p.85)[166].

Con esta provocación para seguir investigando a seguir con las mesetas del saber transdisciplinado de la matemática desde los aportes de las civilizaciones mayas y egipcias pasaré someramente por la Agrimensura de los egipcios y luego la de los mayas. Los nudos en las cuerdas, la formación de triángulos rectángulos; son avances que los llevaron a construcciones de por ejemplo, pirámide de Keops, construida muy temprano en la historia de Egipto, en la *Cuarta Dinastía*, aproximadamente en el año 2550 a.C., es un ejemplo fascinante de la precisión que los egipcios. Dicha pirámide la presentamos a continuación, y nos preguntamos, al igual que en el sitio web de donde se extrae el dibujo con las medidas geométricas: ¿aparece Pi en la *pirámide de Keops*?

Figura 47.
Pirámide de Keops. Tomada de[167]



La referencia "más antigua de la Topografía, unida a la agrimensura, procede del antiguo Egipto y se debe a Herodoto (1400 a.C.). Nos relata este autor que unos «técnicos»

[166] Rodríguez, M. (2020b). El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 3(1), 72-89. DOI: https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9792

[167] https://lh3.googleusercontent.com/proxy/BgEWT_qcuPpsMeVV5yKR2uHulnZIIrVHbjtgOQvAS15lbPZMxzVvK6H8XfqFDndB

denominados «estiradores de cuerdas» por emplear cuerdas de longitudes conocidas, se encargaban de realizar los replanteos posteriores a las crecidas anuales del río Nilo, asignando a cada agricultor la superficie y los límites que les correspondían de acuerdo con los datos capturados con anterioridad a la crecida" (Alcázar, 2000, p.52)[168].

¿Cómo median el tiempo los mayas? Los mayas poseían varias formas para medir el tiempo; por ejemplo un calendario religioso de 260 días conocido como el *Tzolkin*. Pero también tenían un calendario solar de 360 días llamado *el Haab*. Los mayas son los creadores de las cuentas largas del tiempo que funciona como hoy; la correlación de las fechas de nuestro calendario actual con las cuentas largas mayas se estudia hoy con mucho interés; por ejemplo para el conteo de los 2020 años donde estamos hoy usamos el nacimiento de Nuestro Señor Jesucristo como el cero relativo; así hoy han transcurrido 2020 años del nacimiento de Cristo. Para los mayas el año cero maya fue el 12 de agosto del año 3114 antes de Cristo. En esa fecha ya los mayas estudiaban el tiempo con muchos avances; ¿creen que lo hacía con cálculos básicos de matemática no muy avanzada? No creo. Cuidado podríamos estar cometiendo la misma injusticia a la que hacía referencia hace un momento con los egipcios.

Quiero concluir este libro de manera obligada, y lo digo reiterativamente en tanto la meseta por conocer es entramado, jamás conclusivo y nunca cesa en el ánimo por alcanzar la sabiduría que alumbra el Espíritu Santo en nuestras vidas. En la despedida y bienvenida de los lectores a esta humilde contribución al legado de las civilizaciones egipcias y mayas quisiera acudir a procesos subjetivos de la matemática en mi vida, el sujeto investigador es agente esencial doliente de la problemática, víctima del proceso; pero agente de cambio; prohibitivo de las investigaciones tradicionales en la que la denuncia dejaba fuera al sujeto investigador. En mi religar día, en la defensa de la condición humana de los actores del proceso educativo; pero también en la defensa de la ciencia legado de la humanidad como vida posible de avance y esencia en el crecimiento del ser humano; por ello en el libro titulado: *las matemáticas del amor y la amistad*; texto esencial en las didácticas matemática poéticas, incurro en el número Pi; por ello:

[168] Alcázar, (2000). El Catastro y su evolución hasta el siglo XVI. CT: Catastro, 39, 51-63

> Te amare hasta cuando el número PI se quede sin cifras decimales, hasta ese entonces de una manera irracional mi corazón latirá por ti. Desde que la época de Pitágoras ya mucho antes mi imaginación contaba las cifras de mi amor por ti; cuando nacer era la utopía de saber lo irracional del número PI.
> No importa si el tiempo pasa, no importa si damos vuelta cuan ángulo impetuoso buscando lo negativo de los cuadrantes de la vida; aun así el número PI sigue infinitamente como mi amor por ti (Rodríguez, 2018, p.18)[169].

Con la sabiduría en ese santuario que solo Dios nos provee a través de Espíritu Santo, con el máximo nivel de la inteligencia espiritual perfecta la maravillosa matemática creación de Dios alumbrada en el amor a sus hijos, en plena libertad; la libertad que nos hace decidir lo mejor ante la humana condición del ser humano me despido diciendo: Dios es la fuente primordial de toda sabiduría, pues sus enseñanzas "*son la fuente de la sabiduría, y ella nos enseña a obedecer sus mandamientos eternos*" (Eclesiástico, 1:5). Si quieres sabiduría pídele a Dios y ÉL te la dará. Gracias por recrearse en el texto.

[169] Rodríguez, M. E. (2018). Las matemáticas del amor y la amistad. Caracas: Editorial El Perro y la Rana.

"La unión del circulo con el cuadrado representa entonces la totalidad, la unión del cielo y la tierra"

Edgar Cabrera

"Los sabios desarrollarían un sistema numérico que desembocaría en toda una serie de conocimientos que hoy en día nos dejan perplejos"

Ángel Sánchez