

Artículo recibido el 7 de mayo de 2018; Aceptado para publicación el 4 de septiembre de 2018

Hacia una perspectiva etnomatemática del quipu incaico como puente entre el sistema contable y la escritura

Towards an ethnomathematical perspective of the inca quipu as bridge between an accounting system and writing

Luz Marina Pereira-González¹
Bolívar Batallas-Bedón²

Resumen

El quipu, formado por cuerdas y nudos, es un instrumento característico de la Cultura Andina. Ligado a la adoración y a la hechicería durante el proceso colonizador, estuvo sentenciado a desaparecer tempranamente llevándose consigo el misterio de su verdadero contenido, su interpretación y su funcionalidad. En este artículo, desde la perspectiva etnomatemática, se realiza una revisión de los usos de los quipus incaicos referidos en las crónicas españolas los cuales son contrastados con las posturas de investigadores relevantes en la materia que han aportado luces para la comprensión de una herramienta que, durante mucho tiempo, se pensó que era usada exclusivamente con fines mnemotécnicos para los registros numéricos. Se plantea que el quipu podría representar el puente entre la matemática, los signos y el alfabeto de la escritura incaica y que su falta de reconocimiento puede haber estado mediada por la incomprensión de un idioma carente de la estructura lineal exigida en la sintaxis tradicional.

Palabras clave: Quipu; Etnomatemática; Cultura Andina; Escritura incaica.

Abstract

Quipu, formed by ropes and knots, is an indigenous Andean instrument. Linked to adoration and sorcery during the colonizing process, he was sentenced to disappear early, taking with it the mystery of its true content, its interpretation and its functionality. In this article, from the ethnomathematical perspective, a review of the uses of the Inca quipus is made on the narrative of Spanish chronicles, which are contrasted with the positions of relevant researchers in the field that have provided insights into the understanding of a tool that, for a long time, it was thought that it was used exclusively for mnemonic purposes for the numerical records. It is stated that the quipu could represent the bridge between mathematics, signs and the alphabet of Inca writing and that its lack of recognition may has been mediated by the incomprehension of a language that does not have the linear structure required in the traditional syntax.

Keywords: Quipu; Ethnomathematic; Andean Culture; Inca writing.

¹ PhD en Educación, Postdoctorado en Cosmobiología. Ingeniería en Biotecnología, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Email: lpereira@utn.edu.ec

² Magister en Docencia de la Matemática a Nivel Superior., Doctor en Investigación Educativa. Decano de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Email: decano-ficaya@utn.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

La historia reseña que los incas no desarrollaron un sistema de escritura; pero que en el seno de esta cultura se originó un sistema numérico decimal que respondía a la estructura social imperante. Esto, a decir de Locke (1912), representaba una anomalía, pues la Ginkaica era una civilización compleja, con un lenguaje particularmente rico y expresivo, hecho que contrasta a todas luces con no poseer un lenguaje escrito, ya fuera jeroglífico o fonético.

A este respecto, la etnomatemática proporciona un campo apropiado para reflexionar sobre la posible vinculación entre ambos sistemas, toda vez que se trata de una cultura que manejó una visión ajena a la conceptualización moderna del acto de escribir (Tun, 2015), surgida en un contexto específico, con costumbres y usos culturales y sociales (Mignolo, 1994), que, por una parte, no deben ser ignorados y, por la otra, no pueden ser enmarcados en la concepción tradicional que establece principios generales que gobiernan el uso y la evolución de la escritura y que tienen como destino final el alfabeto romano (Gleb, 1963).

El desarrollo de las matemáticas en los incas, lejos de ser riguroso y tener un basamento axiomático formal, respondía a la dinámica social y a las necesidades técnicas. Entre las manifestaciones de la matemática en esta cultura, vale la pena destacar la utilización de un instrumento de gran versatilidad, denominado quipu (khipu, proviene de la palabra quichua que significa “*nudo*”), cuyo uso, tradicionalmente, se identifica entre 1442-1532 d.C. Este dispositivo, utilizado para archivar y controlar la información, coloca al descubierto un complejo sistema que va mucho más allá de una herramienta contable, (Tun y Díaz, 2015; Urton, 2010; García Escudero, 2010).

La justificación del análisis de la funcionalidad del quipu en el seno de la cultura incaica precolonial descansa en dos razones fundamentales: la primera, en que este instrumento de la cultura andina ha sido históricamente asociado a los incas, (Curatola Petrochi y Puente Luna, 2013) y, la segunda, por la existencia de un número considerable de cronistas españoles que dan cuenta de los usos dados a la herramienta antes de la intervención cultural en los mismos que tuvo el proceso colonizador. Desde este enfoque, el presente artículo tiene como objetivo realizar una revisión de las narrativas de los cronistas españoles a la luz de los hallazgos de investigadores destacados en el estudio de la cultura incaica y, a su vez,

reinterpretando los puntos de coincidencia desde una mirada distinta: la que plantea la existencia de un puente entre el conocimiento matemático y el lenguaje. El instrumento base de este argumento es el quipu, herramienta que, desde la perspectiva etnomatemática, podría contener la clave para desmontar la clasificación de la incaica como una manifestación cultural andina que no conoció la escritura.

2. EL QUIPU: DE LA FUNCIÓN CONTABLE AL SISTEMA DE ESCRITURA

El cronista Fernando Montesinos registró una nota singular en la que narra que existió un período en la cultura incaica en el que habrían tenido algún tipo de escritura. Según Montesinos, en tiempo de Tupac Cauri, Pachacuti séptimo, unos 3500 años después del diluvio, en algunas ciudades y provincias conquistadas se observaban grandes vicios especialmente la idolatría y la sodomía. Ofrecidos los respectivos sacrificios a Illatici Huiracocham, a Pachacuti le fue revelado que la causa de la pestilencia era la escritura. A causa de ello, Tupac Cauri ordenó, so pena de muerte, que no fueran usadas de ninguna manera las letras y, por ello, comenzaron a usarse los quipus. De igual forma, Montesinos narra que en Pacarictampu, Perú, el emperador inca ordenó construir una especie de universidad en la que a los muchachos se les instruía acerca de la forma de contar, usando los quipus y “añadiendo diversos colores, que sirvieron de letras” (Montesinos, 1982, p.86).

Había varios tipos de quipus. El quipu ideográfico, según la tesis de Radicati, en consonancia con la postura de Felipe Guamán Poma de Ayala (1615), la de Garcilaso de la Vega (1609, p.277) que los define como “*los libros anales*” y con los estudios de Burns (2002), desempeñó las funciones de “*un perfecto sistema de escritura*” (Radicati, 2006a, p.158). Estos quipus, poseían una estructura formada por una cuerda gruesa denominada madre, principal o transversal, de la cual pendían, a su vez, otras cuerdas más delgadas, denominadas “*colgantes*”, las cuales podían tener diferentes colores y patrones de combinación, grosor, dirección de torsión y tipos de nudo, respondiendo a una determinada organización que constituía un código predefinido entre sus “*lectores*”. Cada cuerda encerraba un código numérico, así cada una de ellas podía ser utilizada para contabilizar distintos animales. Los nudos realizados en cada hebra, y su posición específica, indicaban si se trataba de unidades, decenas o centenas, de acuerdo a si se encontraban más cerca del extremo inferior o más

arriba. Como dato etnomatemático, la ausencia de nudos denotaba el concepto numérico de cero (Burton, 2006; Minelli, 2003).

Según Conklin (2002) la información era almacenada en el quipu en una secuencia ordenada de materiales, colores, estructura y colocación del cordón, seguida del anudamiento y de la unión de cordones suplementarios, y la lectura de la información del quipu debía replicar exactamente esa secuencia.

Los colores de las cuerdas transversales, las colgantes y las subsidiarias, constituían una de las características distintivas de los quipus; sin embargo, en algunos de los quipus incaicos parte de esta información se ha perdido por el paso del tiempo, por contaminación o por intentos de quema.

Garcilaso (1609, p. 279), describió los quipus como

“(…) ñudos, dados en diferentes hilos de diversos colores, que iban puestos por su orden, mas no siempre de una misma manera, sino unas veces antepuesto el un color al otro, y otras veces trocados al revés; y esta manera de recaudos eran cifras, por las cuales se entendían el Inca y sus gobernadores, para lo que había de hacer, y los ñudos y los colores de los hilos significaban el número de gente, armas, o vestidos, o bastimento, o cualquiera otra cosa que se hubiese de hacer, enviar o aprestar”.

Lo anterior indicaría que existía una disposición particular que resultaba de la combinación de la longitud de las cuerdas, su grosor, su dirección y sus colores, que representaba un código específico que permitía a los incas registrar y transmitir información (Asher, 2002); pero, adicionalmente, refiere Murúa (1613, p.742): “*Este medio y escritura para conservación de sus hechos, llamaban los indios Quipus (...) Cada provincia como tenía propio lenguaje nativo, también tenía nuevo modo de Quipu y nueva razón dello*”. (Op. Cit., p.746). Esta aseveración de Murúa constituye un claro indicio del estrecho vínculo existente entre el lenguaje oral y los códigos transmitidos a través de los quipus. Aunque parte de la información contenida en estos quipus podía ser interpretada por la mayoría de los incas, los encargados oficiales de decodificar el mensaje completo eran los quipucamayos, quienes, a decir de Garcilaso de la Vega (1609), tenían el oficio de escribanos e historiadores y cuyo número era proporcional a la población.

Acosta (1590), hace dos referencias a los quipus que apuntalan la teoría de que los mismos

habrían constituido una especie de sistema de escritura para los incas. La primera, es su comparación entre los escribanos europeos y los quipucamayos, que “*estaban obligados a dar cuenta de cada cosa (...) así como nosotros de veinte y cuatro letras, guisándolas en diferentes maneras, sacamos tanta infinidad de vocablos, así estos de sus ñudos y colores sacaban innumerables significaciones de cosas*” (p.344). La segunda, es la relativa a los “*quipus de pedrezuelas*”, a través de los cuales los incas “*aprenden las palabras que quieren tomar de memoria*” (p. 245).

Cieza de León (1533, p.323), por su parte, se refiere a los quipucamayos como “*contadores*” y señala que “*entendían el guarismo de estos números*”; pero más allá de relatar su función de dar “*razón de los gastos que se habían hecho*”, señala que eran los encargados de dar cuenta de “*otras cosas que hubiesen pasado muchos años atrás*”. En este relato de Cieza de León, se hace una clara referencia a que los quipus fungían como un sistema de escritura, ya que un registro histórico de los hechos no hubiese sido posible de otra forma.

Garcilaso de la Vega (1609), también deja constancia en sus crónicas la utilidad del quipu como un tipo de escritura propia:

“(…) todos eran remedios perecederos, porque las letras son las que perpetúan los hechos; más como aquellos Incas no las alcanzaron, valiéronse de lo que pudieron inventar; y, como si los ñudos fueran letras, eligieron historiadores y contadores, que llamaron *quipucamayu*, que es el que tiene cargo de los ñudos, para que por ellos y por los hilos y por los colores de los hilos, y con el favor de los cuentos y de la poesía, escribiesen y retuviesen la tradición de sus hechos. Esta fue la manera del escribir que los Incas tuvieron en su república”, (p.282).

En las tres obras anteriormente citadas, hay una clara alusión a una forma de escritura propia de la cultura incaica, aun cuando ésta no logra calzar en el reconocimiento formal de un sistema de escritura. Quizás ello se deba a que los juicios emitidos en las crónicas no logran desprenderse de los rígidos atavismos con los que fue comprendida la historia precolonial de América, admitiendo en ella, únicamente, lo que lograba enmarcarse en los patrones de lo ya conocido. No obstante, la variedad de quipus encontrado, la simbología que encierran y que obedece a un registro codificado que hizo posible componer y descifrar un mensaje, apuntan claramente a un sistema de comunicación diferido que se acerca bastante a un concepto de escritura.

La afirmación anterior también encuentra sustento en el hecho de que la estructura de los

quipus corresponde a un complejo entramado de cuerdas que obedece a patrones previamente definidos. En algunos de ellos, a las cuerdas colgantes estaban unidas otras cuerdas, denominadas auxiliares o subsidiarias de primer orden; y en otros, adicionalmente, pendían de estas cuerdas subsidiarias otras que también son consideradas subsidiarias, pero de segundo orden. Las cuerdas subsidiarias se unían a las colgantes y éstas a la transversal a través de un sistema de nudos corredizos. Las cuerdas, según su sentido, podían ir “*hacia arriba*” o “*hacia abajo*”, en referencia a la transversal. Los quipus podían tener algunas variantes en su estructura, pero, en particular, todos presentan dos constantes: 1) las cuerdas que van hacia arriba no poseen subsidiarias y 2) todas las cuerdas subsidiarias poseen nudos. Los nudos también pueden ser clasificados, por su forma, en tres categorías: 1) Los simples, ubicados generalmente en la parte superior o en la mediana del cordelillo, pudiendo aparecer en una misma cuerda hasta dos grupos de ellos; 2) los nudos dobles o en ocho y 3) los nudos compuestos. Estos dos últimos tipos de nudos, se ubican hacia la parte inferior, aunque nunca excesivamente abajo, y sólo pueden aparecer una vez en cada cuerda.

Para Locke (1912), quien da inicio al estudio científico de los quipus, éstos fueron usados exclusivamente con propósitos numéricos. Sin embargo, Fray Murúa (1613), realiza varias acotaciones que evidencian claramente que los quipus constituían un sistema comunicacional que era capaz de registrar fielmente ciertos sucesos, desde los cotidianos hasta los históricos. La primera, es en relación a las confesiones de los indios en las que el quipu constituía una especie de garantía para asegurar que las mismas tuvieran mayor apego a la verdad: “*cada vez que se confiesan sacan su quipu y por él van diciendo sus pecados*” (p.748). Este hecho es corroborado en el primer y segundo Concilio Limense (Martínez de Codes, 1990; Montañés Oltmann, 1990; Vargas Ugarte, 1954), en el que se prohíbe registrar en los quipus los pecados, como una medida que buscaba exterminar las idolatrías (Cuesta-Domingo y Rebok, 2008; Duviols, 1986).

La segunda referencia de fray Murúa (1613) es en relación a las leyes y estatutos que Huaina Capac habría puesto en un quipu:

“El nombre de Quito refieren los indios antiguos, que le resultó por unos grandes cordeles, que el famoso Huaina Capac hizo en ella de oro y plata, poniendo en ellos diversas leyes y estatutos, que se habían de guardar en ella y en las provincias comarcanas, y esto se llama en su lengua, quipu, y los españoles,

corrompiendo el vocablo (sic), llamáronla Quito”, (pp. 1086).

La tercera referencia que se encuentra en la crónica de Murúa (1613, p.748), es la de utilizar el quipu para contar el tiempo. Relata haber visto que un indio viejo tenía un quipu con “*todo el calendario romano y todos los santos y fiestas de guardar por sus meses distintos*”. El indio, según relata fray Murúa, le habría pedido a un religioso de su misma orden que le leyese y explicase todo lo relacionado con estas fechas mientras aquél, por su cuenta, iba asentando dicha información en el quipu “*y era cosa de admiración cómo se entendía por el quipu, y sabía cuándo venían las fiestas y las vigiliás de ellas*” (pp.748-749).

Pero el relato más preciso de Murúa, en el que no queda duda del avanzado sistema de registro que representaba el quipu, es el que narra que los quipucamayos tenían bajo su reguardo gran cantidad de ellos en donde “*guardaban sus archivos*” (p.744) y bastaba con preguntarles a estos avezados lectores cuándo había ocurrido un determinado evento o quiénes habían sido sus protagonistas y “*el contador sacaba sus cuerdas y daba razón de ello, sin faltar un punto*” (p.745). Señala adicionalmente el Fray que, si los españoles hubiesen tenido interés en conocer detalles de la historia de los incas, hubiese bastado mandar a interpretar los quipus para tener conocimiento de su origen, conquista, batallas y acontecimientos, suficientes en número para escribir muchos libros.

Estas referencias de Murúa no dejan lugar a duda de que el propósito de los quipus iba más allá del registro numérico y que la reducida visión de los españoles condenó al olvido un sistema ingenioso de registro que hubiese podido arrojar completa claridad a esa parte de la Cultura Andina que ahora parece haberse perdido para siempre.

Según Radicati Di Primeglio (1964), existían distintos tipos de quipus de acuerdo a su finalidad. El primer grupo estaba constituido por aquellos que tenían un fin estadístico, con significado estrictamente numeral y cuya interpretación era del dominio público. Un segundo tipo de quipu era el colocado en las tumbas que, según la tesis del etnógrafo sueco Nordenskiöld (1931), representaría cálculos astronómicos, dado el interés particular de los incas en los valores numéricos que representaban los ciclos tanto solares como lunares, (Urton, 2006; Calancha, 1974). Un tercer tipo de quipu sería el que, según Radicati, poseía un “*valor extranumeral*” a través del cual se transmitía una información que iba más allá de simples cantidades numéricas y que, a su juicio, respondía a una teoría de seriación. Según

esta teoría, en los quipus existía una presencia constante de series de cuerdas que se encuentran determinadas por un número definido de otras cuerdas colgantes, por colores específicos o por las mismas distancias entre ellas. En el campo de este valor extranumeral, Radicati (2006b) afirma que los quipus también sirvieron para el cálculo del tiempo, es decir, que fungieron como calendarios capaces de registrar los días, los meses y los años.

La utilidad del quipu para el cálculo del tiempo, también es compartida por algunos investigadores como Nordenskiöld (1931), Urton (1983) y Radicati (2006b), quienes sostienen que los quipus podían fungir como calendarios, para el registro de días meses y años. Particularmente, para Nordenskiöld, los quipus encontrados en las tumbas contienen números que a la par que representaban días, meses y años, tenían ante los ojos de los indígenas significación mágica. El investigador, conocedor en profundidad de la cosmogonía incaica, sostiene que los incas no enterrarían bajo ningún concepto quipus contentivos de datos relacionados con la existencia del difunto, porque ello equivaldría a enterrar la vida; tampoco dejarían en las tumbas quipus que contuvieran los datos de objetos o animales que hubiera poseído la persona fallecida, pues ello daría al difunto “*poder sobre esos bienes*”, y dado que los quipus conocidos provienen todos de excavaciones arqueológicas, los nudos de los quipus encontrados en las tumbas expresarían números “*astronómicos y mágicos, y son como libros de profecía o adivinanza*”, (Radicati, 2006b, p.103). Baudin (2003/1961) señala que esta tesis de Nordenskiöld, tendría a su favor el hecho de que el Concilio de Lima de 1583 hubiera encargado quemar los quipus de las huacas provinciales motivado al uso de las “*fórmulas mágicas*” que contenían. En este mismo sentido Llano-Zapata (1904, p.105) refiere: “*Sucedió a nuestros quipus (Perú) lo que en Méjico con sus símbolos o jeroglíficos que, mirándolos (los españoles) como instrumentos mágicos, los entregaron a la hoguera*”. Coincidiendo con lo antes señalado, Cyrus Day (1967), estudió el quipu conocido como “*cuaderno del astrónomo*” y sugirió que en él podrían estar registrados datos astronómicos de lunaciones y de las revoluciones sinódicas de los planetas Mercurio, Venus y Júpiter. Siendo así, puede entenderse la exactitud en la celebración de los Raymis que tenían una fuerte significación astrológica en sus diferentes etapas por lo que el quipu constituye un elemento fundamental en la etnomatemática de los incas que da cuenta de los avances alcanzados por esta cultura.

En refuerzo de esta afirmación, Laura Laurencich Minelli (2003) relata la existencia de dos documentos jesuitas secretos, el *Exsul immeritus Blas Valera populo suo*, que afirma fue escrito por el padre jesuita Blas Varela en 1618, y el *Historia et rudimenta linguae piruanorum*, iniciado en 1600 por Antonio Cumis y continuado, entre 1617 y 1638, por Anello Oliva. En ambos, se hace referencia a un quipu, denominado *capacquipu*, utilizado para la escritura fonética-silábica sacra, que se realizaría colgando varios cordeles de la cuerda maestra del quipu, cada uno de los cuales contendría una palabra clave textil, *ticcisimi*, y que tendría en su parte inferior un número de nudos que indicaría cuál sería la sílaba a extrapolar del *ticcisimi*. Estos quipu tendrían carácter sagrado y se conocerían con el nombre de quipus regales (Minelli, 2007, 2003). La historiadora (Minelli, 2016), también relata que, en el *Exsul immeritus*, Blas Valera introduce el “indicador de clase” como elemento básico de la lectura de los quipus y que serviría para adscribirlos a una “etnocategoría”. Esta clave sería introducida al final de la cuerda maestra y su presencia determinaría la interpretación del color de la cuerdecilla, en función de la clase que correspondía a la subdivisión de los bienes del Imperio (Minelli, 2004). De ser cierta la información aportada por los documentos referidos por Minelli, ésta representaría la clave para decodificar los mensajes contenidos en los quipus incaicos y la prueba contundente de la existencia de un sistema de escritura que sería, como lo describe la investigadora, ideográfico-fonético-silábico. Adicionalmente, si como señala Urton (2004), los quipucamayos podían decodificar, bien fuese de forma individual y/o colectiva, gran parte o la totalidad de los registros contenidos en los quipus, esto representaría una forma innegable de lectura.

Por otra parte, Hyland (2017) encontró unos quipus del siglo XVIII que según los aldeanos de Collata, provincia Huarochiri de Perú, habrían sido empleados como epístolas narrativas sobre la guerra, los cuales contienen 95 símbolos diferentes cuyo número entra en el rango de la escritura logosílaba. Al final de cada quipu epistolar, una secuencia distinta de tres hilos de colores, fibras de animales y dirección del anudado, representan el nombre del linaje (*ayllu*). Para Hyland, “*Un sistema de comunicación compartido, mutuamente comprensivo de tal complejidad, presupone un sistema de escritura posiblemente logosílaba*” (Hyland, 2017, p.412). Si bien estos ejemplares descubiertos por Hyland datan de una época posterior a los incas, los registros de los distintos cronistas indican que estos quipus epistolares ya

existían en la cultura incaica y su construcción debió haber sido concebida de una manera similar, para permitirles reconstruir y “contar”, en número y en narrativa, un suceso particular en cualquier tiempo.

3. LOS QUIPUS, BASE ETNOMATEMÁTICA DEL CALENDARIO Y LA ASTRONOMÍA

Las creencias de las culturas sudamericanas, que con frecuencia eran expresadas a través de rituales, llevaron a los conquistadores a pensar que un instrumento como el quipu poseía un carácter mágico, reñido fundamentalmente con la fe católica que imperaba en España. Esta postura se refleja en los cronistas de la época, ejemplo de ello es Cieza de León (1533, p.220) quien respecto al quipu expresó: “*aunque a nosotros nos parece ciega y oscura, es una gentil manera de cuenta*”. Guamán Poma de Ayala (1615) también plasma en sus crónicas la relación entre el quipu y la astronomía; y lo hace a través de en una ilustración que denomina “*astrólogo*”, a cuyo pie se lee: “*que sabe del ruedo del sol y de la luna y eclipse, y de estrellas y cometas, hora, domingo y mes y año, y de los cuatro vientos del mundo para sembrar la comida, desde antiguo*”, (Op. Cit., [883], p.275). Es la referida ilustración, se puede observar a un hombre, posiblemente Juan Yunpa, quien “*tenía el orden de la filosofía*” (Op. Cit., 884[898]), que lleva en su mano un quipu.

Por su parte, Gary Urton (1983), antropólogo de Harvard, considera que uno de los quipus hallados en la Laguna de Cóncores, en Chachapoyas, al norte de Perú (conquistado en 1470 por los incas), posee una estructura que se corresponde con un calendario bianual. Esta presunción se sustenta en el hecho de que, en el sitio, fueron encontrados quipus conformados por 730 cuerdas, agrupadas en 24 conjuntos, lo que equivale, por número de días y meses, a dos años. La muestra de estudio de Urton incluye a centenares de quipus de distinto tamaño, (Chávez, Chávez y Chávez, 2007, p.130).

Si bien el quipu no puede ser considerado en sí mismo como un instrumento de cálculo, desde la perspectiva etnomatemática, los quipus constituyen una muestra evidente de expresión aritmética, contable, estadística, calendárica y astronómica de la Cultura Andina (Mackey, 2002); pero debido a esa percepción de que todo lo astronómico, por su cercanía a lo astrológico en la época, estuviera identificado con la magia y la hechicería, a algunos quipus

incaicos le sucedió lo mismo que a los libros griegos: fueron quemados en la hoguera perdiéndose irremediamente, junto con sus cenizas, una parte de la historia sudamericana. Desde la definición original de D'ambrosio (2014, p.4), toda esta descripción etnográfica de la forma en que los incas manejaron las cantidades, su forma de medirlas y registrarlas y todo el intrincado sistema simbólico que les dio estructura, es lo que se define como etnomatemática, es decir, la forma como los grupos culturales fueron desarrollando su propia matemática (Aroca Araujo, 2016).

4. EL QUIPU, ¿UN SISTEMA DE ESCRITURA?

No hay coincidencia en los autores en relación al tipo de información contenida en los quipus. Urton (2002) refiere que algunos investigadores, entre los que cita a Locke y a Rappaport y Cummins, consideran que el quipu fue una herramienta mnemotécnica. A esta postura se suma Willian Conklin (2011), pero concediendo esta clasificación únicamente a los quipus pertenecientes a la cultura del Horizonte Medio o Wari (600-1000 d.C.). Asher y Asher (1981), por su parte, sostienen que el quipu constituía un sistema de notación, esta hipótesis es apoyada posteriormente por Grube y Arellano (1997/2002) y por Urton (1998) quien afirma que los significantes del quipu contenían un alto nivel de información sintáctica y semántica; mientras que autores como Pereyra (1996), y Chirinos (2010) sugieren que estos instrumentos andinos pudieran albergar algún tipo de cálculo matemático de cierta complejidad.

Ante estas posiciones disímiles, cabe realizar algunas puntualizaciones conceptuales. La mnemotecnica se refiere a reglas, estrategias, sistemas para la asociación de ideas que tienen por objetivo facilitar el recuerdo de alguna cosa; pero desde la perspectiva semiótica, *“cualquier cosa que algo sea, además de eso que es, también es un signo”* (Fisch,1986, p.357). Aceptar esta aseveración permite concluir que un sistema mnemotécnico está compuesto por signos. Por otra parte, las crónicas de los españoles, aun con su intento de reducir la funcionalidad del quipu incaico a un registro mnemotécnico pasan por reconocer que constituía una herramienta que servía para el registro de categorías tan diversas como la ganadería, los censos, los inventarios de alimentos, los hechos vinculados a la religión, la

política, la economía, la cultura, la geografía, los discursos orales, la historia, y otros tipos de bienes (Tun, 2015). No obstante, el reconocimiento de una actividad memorística vinculada al quipu no elimina la posibilidad de que éste haya constituido algún tipo de escritura, ya que, como bien señala Conklin (2011), todo sistema de escritura, de una u otra forma, constituye un sistema de registro mnemotécnico y ello es así porque lleva implícita, al igual que el signo, la asociación entre un significante y un significado.

A este respecto, vale considerar la postura de (Ascher y Ascher, 1985, p.407, 409) “*La escritura constituye algo más que un registro de los sonidos de la lengua colocados sobre materiales conocidos (...) Los quipus (y otros dispositivos similares) deberían forzarnos a reconsiderar lo que entendemos por ‘escritura’ (...) El quipu constituye un medio de lenguaje visual*”. Desde esta perspectiva, el quipu sería un lenguaje visual objetual, en el que el cuerpo ejerce la función de soporte del objeto-signo.

Gary Urton (1983), por su parte considera que la estructura de los quipus responde a secuencias codificadas de forma binaria, luego, para poder “*leerlos*”, se necesitaba una tabla de claves que era la que proporcionaba los códigos de traducción de estas secuencias. Según lo anterior, los nudos de los quipus no se utilizaban para realizar cuentas, sino que éstas eran realizadas sobre la *yupana* y posteriormente se trasladaban los resultados obtenidos al quipu, (García-Escudero, 2010). Baudin (2013/1961), también corrobora este hecho. Con base en un estudio etnográfico, considera que los quipus se utilizaban para el registro de hechos históricos y ritos mágicos y que en algunas zonas su uso se complementaba “*con un sistema de muescas cortadas en trozos de madera o por placas de piedra o madera ahuecadas en las que se colocaban piedras, semillas o frijoles, similares a los contadores utilizados por las caras*”, (p.102), con lo que estaría describiendo al ábaco incaico, es decir, la *yupana*.

Aun cuando sobre el cuerpo del quipu no se realizarán las cuentas, el asentamiento de éstas implica necesariamente la existencia de un sistema codificado para el registro de información lo cual pasa por reconocer que contenía un tipo de lenguaje. Esta inferencia se refuerza con el señalamiento que hace Arellano (2011) en relación a que el hecho de que los incas pudieran identificar el nombre de las regiones y los grupos étnicos existentes en los registros históricos y contables de los quipus, evidenciaba la existencia de un sistema de notación para fonemas.

El lenguaje, por definición, es un sistema compuesto por signos lingüísticos que mantienen una organización formal (Belinchón, Igoa, y Rivière, 2007); pero además de ese conjunto de signos, que no es otra cosa que el vocabulario, comprende también los métodos significativos (sintaxis) que hacen posible combinar esas unidades (Berlo, 2000). Desestimar al quipu como sistema de escritura sobre el supuesto de no poseer una sintaxis, en el sentido tradicional, podría conllevar a una invalidación de origen porque a todas luces la cosmovisión andina dista mucho de la linealidad existente en la sintaxis de las lenguas occidentales. Volver la mirada a la raíz etnomatemática desde la perspectiva del quipu como sistema contable, podría develar el puente que conecta la funcionalidad aritmética reconocida en este instrumento andino con la estructura discursiva que sustenta, por ejemplo, un relato histórico o vivencial. Habiendo contenido información sobre temas tan diversos, sin el reconocimiento de una unidad sintagmática que permitiera la decodificación al intérprete, quedaría carente de sentido el hecho de que los chasquis trasladaran los quipus entre dos puntos geográficamente distantes del imperio (Vega, 1609) y que el mensaje contenido tuviera una interpretación única, es decir, que llegara íntegro y con fidelidad a su destino. De lo anterior se desprende que dado que esas unidades portadoras de información tuvieron un significado específico con reglas compartidas en un espacio y un tiempo, aunado a la presencia de sus elementos constitutivos, se configura un completo sistema de comunicación: emisor, receptor, lenguaje o protocolo de transmisión, mensaje y medio (Sethi y Sarangi, 2017). Ahora bien, si ese protocolo está constituido por el conjunto de códigos, de símbolos y reglas que rigen la transmisión de la información (Cedano Olvera et al, 2014), cabe entonces plantear una interrogante: ¿será acaso que la clasificación histórica dada al quipu incaico ha estado mediada por la incompreensión de la cosmovisión de su materialidad textual?

Parece claro inferir que una herramienta mnemotécnica no puede revestir mayor complejidad que aquello que se pretende recordar y si el quipu poseía reglas precisas para su elaboración, que estaban mediadas por un aprendizaje formal impartido por los amautas a los quipucamayos en casas del saber conocidas como Yachayhuasi (Vega, 1609; Murúa, 1613) y si además existían quipus que eran del dominio público, específicamente aquellos que contenían datos contables y que estarían basados en un sistema semasiográfico estadístico (Tun, 2015) y si como sostiene Urton (2003) el quipu pudiera representar un sistema de

comunicación basado en unidades de información que toman la forma de cadenas de signos o señales, en donde los materiales, el color, la dirección de la fibra, la posición de las cuerdas, la direccionalidad de los nudos, la clase de número y el tipo de información, constituirían variables binarias cuya combinación podía producir significado, entonces no resulta aventurado concebir en el quipu la existencia de un tipo de escritura que aunque no encaje en la definición que connota una sintaxis con elementos fundamentales de linealidad, a la luz de la investigación de la profesora Leonilda Seda de González del Real (2015) sobre el idioma quichua, podría encerrar la clave fundamental, el eslabón que conecta a la matemática con los signos y el alfabeto.

Para la referida autora, la lengua quichua no solo es numérica sino también es circular, explica que lo que se escribe, por un lado, al dar la vuelta, completa la oración y que se trata de un idioma que refiere a la construcción arquetípica del cosmos, cuya base constituida por rombos, triángulos y diagonales, está relacionada con la geometría sagrada, *“no sólo es un idioma ideográfico, es silábico, numeral, circular y fonético”*. Además, asevera que existe un sonido en el idioma quichua para aquellos números ubicados en la diagonal de una grilla espacial y que este sonido al juntarse con otros “números-sonidos” es lo que hace posible leer las oraciones.

Si bien como argumenta Quesada (1991) la matemática no es un lenguaje, a la luz de su postura de que *“lo decisivo del contraste entre el lenguaje y la teoría matemática es que no ‘expulsamos’ de un lenguaje un enunciado por el hecho de que sea falso, y en cambio sí lo ‘expulsamos’ de una teoría en ese mismo caso”* (p,32), el quipu, de alguna manera logró empinarse por encima de su funcionalidad estrictamente contable y aquellos relatos que registró entre sus nudos, encerrados para siempre en el secreto de la sabiduría incaica, independientemente de su proximidad a la verdad, no podemos “expulsarlos” tachándolos de falsos, porque sea lo que sea que hayan contado, no tenemos basamento epistémico, científico, histórico ni lingüístico, para refutar su contenido.

5. CONCLUSIONES

Las narrativas de los cronistas españoles que hacen referencia al quipu incaico (Cieza de León, 1533; Acosta, 1590; Vega, 1609; Murúa, 1613) reconocen una funcionalidad en ellos

que no habrían podido tener si no representaran algún tipo de escritura; sin embargo, todos coinciden en presentarlo como un instrumento empleado básicamente para contar. Partiendo de la existencia de quipus estadísticos, astronómicos y “extranumerales” Radicati (2004), a través del tiempo se han realizado estudios que han permitido inferir que en la herramienta andina subyacían: a) un sistema de notación (Asher y Aasher, 1981); b) significantes con un alto nivel de información sintáctica y semántica (Urton, 1998) y c) cálculos matemáticos de cierta complejidad (Pereyra, 1996; Chirinos, 2010). Aunado a ello, la existencia del *capacquipu*, utilizado para la escritura fonética-silábica sacra y el “indicador de clase”, elemento básico para su lectura, que permitía adscribirlos a una “etnocatagoría”, otorgan sustento a la hipótesis de Minelli (2003, 2006, 2013) de que habría un sistema de escritura contenido en los quipus que sería ideográfico-fonético-silábico.

Todo lo anterior permite aseverar que para los incas el quipu fue la herramienta con la que pudieron reconstruir y “contar”, en número y en narrativa, un suceso particular en cualquier espacio-tiempo. La vasta cantidad de estudios realizados por arqueólogos, antropólogos e historiadores, han aportado clara evidencia en relación a que los quipus incaicos al momento de la Conquista, no fueron valorados en su justa dimensión. Pero más allá de ello, la conclusión más clara que se puede plantear es que la creencia religiosa imperante en España, la incomprensión de la cosmovisión indígena y el escaso interés por comprender una sabiduría contada en un lenguaje desconocido, sentenció a los pueblos autóctonos de Sudamérica a pasar a la historia con una verdad cultural desdibujada, restringida y mutilada. Las decisiones de unos pocos en aquel entonces han subsumido este pasado cultural en una incompletud que pareciera irreversible. Sin embargo, los denodados esfuerzos de muchos investigadores que han dedicado gran parte de su vida al estudio de la Cultura Andina, van arrojando luces sobre el camino. En particular, la concepción de Seda de González del Real (2015), en relación al quichua como idioma ideográfico, silábico, numeral, circular y fonético, parece dar cuenta de que el quipu, aunque aún se desconozca a cabalidad el mecanismo, representa el eslabón que, con sus “números-sonidos”, permitió cruzar el puente que separaba a la matemática incaica de los cimientos de un sistema de escritura que a cada paso se vislumbra con mayor posibilidad. Quizá como en el cuento de Hansel y Gretel los

ancestros indígenas hayan dejado algunas señales que permitan resarcir el desconocimiento que fue impuesto desde la época colonial. De ser así, los quipus podrían contener la clave para reconstruir esa parte de la Cosmovisión Andina que quedaría sentenciada a perderse para siempre mientras se siga insistiendo en la exigencia de la linealidad para el reconocimiento de una verdadera escritura.

REFERENCIAS

- Acosta de, J. (1590). *Historia natural y moral de las Indias*. Publicado en 2003 Madrid: Biblioteca virtual.
- Arellano Hoffmann, C. (2011). El avance en el estudio del quipu: Una introducción. En C. Arellano Hoffmann & G. Urton (Eds). *Atando Cabos* (pp.25-48). Lima: Ministerio de Cultura
- Aroca Araujo, A. (2016). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación matemática. *Educ. mat*, 28(2), 175-195.
- Asher, M., Asher, R. (1981). *Code of the quipu: A study in media, mathematics, and culture*. Michigan: University of Michigan Press.
- Ascher, M. y Ascher, R. (1985). El quipu como lenguaje visible. En H. Lechtman., A. Soldi. *La tecnología en el mundo andino: Subsistencia y mensuración* (pp. 407-430). México D.F.: UNAM
- Asher, R. (2002). Inka writing. In Jeffrey Quilter & Gary Urton (Eds.). *Narrative threads. Accounting and recounting in Andean Khipu*. Austin: University of Texas Press.
- Baudin, L. (2003). *Daily life of the incas*. Mineola, New York: Dover Publications, Inc. (Trabajo original publicado en 1961).
- Belinchón, M., Igoa, J. M., & Rivière, A. (2007). *Psicología del lenguaje. Investigación y teoría*. Madrid: Trotta
- Berlo, D. (2000) *El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica* Buenos Aires: Ateneo.
- Burns, W. (2002). *Decodificación de quipus*. Lima: Banco central de Reserva del Perú.
- Burton, D. (2006). *The History of Mathematics. An introduction*. New York: McGraw Hill
- Calancha, A. de la. (1974). *Crónica moralizada del orden de San Agustín en el Perú con sucesos ejemplares en esta monarquía. Vol 1*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Cedano-Olvera, M.A., Cedano Rodríguez, A., Rubio González, J. A., Vega Gutiérrez, A. C. (2014). *Fundamentos de computación para ingenieros. México*, D.F.: Grupo Editorial Patria.

Pereira-González, L., Batallas-Berdón (2019). Hacia una perspectiva etnomatemática del quipu incaico como puente entre el sistema contable y la escritura. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(2), 62-81.

Chirinos-Rivera, A. (2010). *Quipus del Tawantinsuyo. Curacas, incas y su saber matemático en el siglo XVI*. Lima: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y Editorial Comentarios.

Cieza de León, P. (1533). *Crónica del Perú. El señorío de los incas*, 226. Caracas. Fundación Biblioteca Ayacucho. Publicado en 2005.

Conklin, W. (2002) A khipu information string theory. In J. Quilter and G. Urton *Narrative threads. Accounting and recounting in Andean khipu* (pp 54-84). USA: University of Texas Press.

Conklin, W. (2011). Antes del quipu Inca. La evolución de los sistemas informativos basados en cuerdas. En C. Arellano Hoffmann y G. Urton (Eds): *Atando Cabos* (pp. 77-95). Lima: Ministerio de Cultura

Cuesta-Domingo, M. & Rebok, S. (2008). (Coords.) *Alexander von Humboldt. Estancia en España y viaje americano*. Madrid: Real Sociedad Geográfica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Curatola Petrochi, M. & Puente Luna, J. C. de la. (edit.) (2013). *El quipu colonial. Estudios y materiales*. Lima: Fondo Editorial.

Chávez C. T., Chávez S. I., Chávez S. N. (2007). *Tradición Andina. Edad de Oro* (2a. ed.). Lima: TCHC.

Day, C. L. (1967). *Quipus and Witches' Knots: The Role of the Knot in Primitive and Ancient Cultures*. Lawrence: University of Kansas Press.

D'Ambrosio, U. (2014). *Como foi gerado o nome Etnomatemática o ualustapasivistykselitys. Abertura oficial do ETNOMAT-RJ*. Leitura dialogada de texto inédito de Ubiratan D'Ambrosio: Leitores: Sonia Schneider (UERJ) e Adriano Vargas Freitas (UFF).

De Saussure, Ferdinand (1985). Objeto de la lingüística. En F. de Saussure, *Curso de Lingüística General*, (pp. 32-41). Ediciones Nueva: Buenos Aires

Duviols, P. (1986). *Cultura Andina y represión: procesos y visitas de idolatrías y hechicerías, Cajatambo, siglo XVII*. Cusco: Centro de Estudios Rurales Andinos "Bartolomé de las Casas".

Fisch, M. H. (1986). *Peirce, Semeiotic, and Pragmatism*. Bloomington: Indiana Univ. Press

García-Escudero, C. (2010). *Cosmovisión Inca: Nuevos enfoques y viejos problemas*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Gleb, I. J. (1963). *A study of writing* (2nd ed). Chicago: The University of Chicago Press.

Grube, N., Arellano Hofmann, C. (2002). Mesoamérica y en la región andina: una comparación. En C. Arellano, P. Schmidt & X. Noguez (Coords.): *Libros y escritura tradición indígena. Zinaanlepec: El Colegio Mexiquense y Universidad Católica de Eichstätt*, (pp. 27-72). Trabajo original publicado en 1997.

Gómez Gómez, J. (2013). En busca de Fu sang en tierras mexicanas. *Claseshistoria*, 355. Universidad de Alicante.

- Guamán Poma de Ayala, F. (1615). *Nueva crónica y buen gobierno*. Publicado en 1987. México: Siglo XXI.
- Hyland, S. 2017. Writing with twisted cords. The inscriptive capacity of Andean khipus. *Current Anthropology*, 58(3), 412-419.
- Humboldt, A. von. (1811). *Atlas Geographique Et Pysique Du Royaume De La Nouvelle-Espagne*. París: F. Shoell.
- Llano-Zapata, J. E. de. (1904). *Memorias histórico-físicas-apologéticas de la América Meridional que a la Majestad del Señor Don Carlos III*. Lima: Librería de San Pedro.
- Loayza, F. A. (1948). *Chinos llegaron antes que Colón*. Lima: Domingo Miranda.
- Locke, L. (1912). The ancient quipu, a Peruvian knot record. *American Anthropologist*, 14, 325-322
- Mackey, C. (2002). The continuing Khipus traditions. Principles and practices. In Jeffrey Quilter & Gary Urton (Eds.). *Narrative threads. Accounting and recounting in Andean Khipu*. Austin: University of Texas Press.
- Martínez de Codes, R. M. (1990). La reglamentación sobre la idolatría en la legislación conciliar límense del siglo XVI. En *Evangelización y teología en América (siglo XVI): X Simposio Internacional de Teología en la Universidad de Navarra* (pp. 523-540). Navarra: Universidad de Navarra.
- Mignolo, W. (1994). *Writing without words: Alternative Literacies in Mesoamerica and the Andes*. Durham: Duke University Press.
- Minelli, L.L. (2003). Nuevas perspectivas sobre los fundamentos ideológicos del Tahuantinsuyu: lo sagrado en el mundo Inca de acuerdo a dos documentos jesuíticos secretos. *Espéculo. Revista de estudios literarios*, 25.
- Minnelli, L. L. (2004). El curioso concepto de “cero concreto” mesoamericano y andino y la lógica de los dioses. *Números incas: una nota. Espéculo. Revista de Estudios literarios*, 27.
- Minelli, L.L. (2007). Los documentos Miccinelli (Siglo XVII): Dos curiosos testigos sobre una utópica reducción “Inca”/Jesuita en la provincia peruviiana. En L.L. Minelli, y P. Numhauser (Eds.). *Sublevando el Virreinato. Documentos contestatarios a la historiografía tradicional del Perú Colonial*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Minelli, L.L. (2016). La escritura de los incas a la luz de dos documentos jesuíticos secretos recién descubiertos. *IHS. Antiguos jesuitas en Iberoamérica*, 4(1), 68-89.
- Montañés Oltmann, H. (1990). La pastoral del sacramento de la penitencia en Santa Fe de Bogotá (1556-1576). En *Evangelización y teología en América (siglo XVI): X Simposio Internacional de Teología en la Universidad de Navarra* (pp. 541-547). Navarra: Universidad de Navarra.
- Montesinos, F. (1882). *Memorias antiguas historiales y políticas del Perú*. Madrid: Miguel Ginesta (Trabajo original del siglo XVII).

Pereira-González, L., Batallas-Berdón (2019). Hacia una perspectiva etnomatemática del quipu incaico como puente entre el sistema contable y la escritura. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(2), 62-81.

Murúa de, Fray M. (1613). *Historia general del Perú*. Bucaramanga: Fundación del libro total

Nordenskiöld, E. (1931). The secret of the peruvian quipus. *Comparative Ethnographical Studies*, 6(1).

Ong, W. J. (1993). *La oralidad y la escritura. Tecnologías de la palabra*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Pereyra Sánchez, H. (1996). Acerca de dos quipus con características numéricas excepcionales. *Bulletin de l'Institut Fnngais d'EtudesAndines*. Lima. 25(2): 187-202.

Quesada, D. (1991). ¿Es la matemática un lenguaje? *Revista de Filosofía*, 5, 31-43

Radicati Di Primeglio, C. (1964). *La "seriación" como posible clave para descifrar los quipus extranumerales*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Radicati Di Primeglio, C. (2006a). El sistema contable de los incas. En *Estudios sobre los quipus*. (pp. 265-354) Lima: Instituto italiano di Cultura/Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Radicati Di Primeglio, C. (2006b). *Estudios sobre los quipus. Clásicos Sanmarquinos*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Seda de González del Real, Leonilda. (2015). *Método numérico matemático circular de progresión geométrica escritura del idioma kichua*. Buenos Aires: Lucrecia

Sethi, P., Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: Architectures Protocols and Applicayions. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2017.

Tun, M. A. (2015). *El quipu: escritura andina en las redes informáticas incaicas y coloniales*. Minnesota: Universidad de Minnesota.

Tun, M. y Díaz, M. A. (2015). Recuperar la memoria histórica y las matemáticas andinas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(1), 67-86.

Urton, G. (1983). El sistema de orientaciones de los incas y de algunos quechua hablantes actuales tal como queda reflejado en su concepto de la astronomía y del universo. *Revista Antropológica*, 1(1), 209-238.

Urton, G. (1998). From Knots to Narratives: Reconstructing the Art of Historical Record Keeping in the Andes from Spanish Transcriptions of Inka Khipus. *Ethnohistory*, 45(3): 409-438

Urton, G. (2002). Codificación binaria en los khipus incaicos. *Revista Andina Estudios y Debates*, 35, 9-68.

Urton, G. (2003). *Signs of the Inka Khipu: Binary Coding in the Andean Knotted-String Records*. Texas: University of Texas Press

Urton, G. (2004). Concordancias y afinidades en archivos de registros de khipus procedentes de Chachapoyas e Ica, Perú. *Boletín de Arqueología*, 8, 289-303.

Urton, G. (2006). Carlos Radicati di Primeglio: Patrocinador de los estudios sobre los quipus.

En *Estudios sobre los quipus*. Lima: Istituto Italiano di Cultura/Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Urton, G. (2010). Recording measure (ment)s in the Inka khipu. In I. Morley and C. Renfrew (Eds.). *The archaeology of measurement. Comprehending heaven, earth and time in ancient societies*. New York: Cambridge University Press.

Vargas Ugarte, R. (1954). *Concilios limenses (1551-1772) (t.III)*. Lima: Provinciae peruviane.

Vega, G. de la. (1609). *Comentarios reales*. Lisboa: Santa Inquisición