Codificación binaria en los khipus incaicos

Gary Urton

Introducción

Una de las grandes ironías de nuestro tiempo es que la cacofonía de información electrónicamente producida que cubre todos nuestros momentos despiertos llega a nuestra conciencia como ondas configuradas de apenas dos signos: el 1 y el 0.[1] Esto no es nada nuevo. Desde el inicio de la Era de la Información se nos hizo ver que la revolución en la tecnología de la informática descansa sobre un sistema de codificación binario. Puede incluso argumentarse que es la misma simplicidad de esta codificación lo que le da su gran flexibilidad y, al parecer, inagotable capacidad de expansión a la tecnología de la computación y sus sistemas de información. Deseo aclarar desde el principio que con "codificación binaria" me refiero a un sistema de comunicación basado en el envío y recepción de unidades de información que toman la forma de secuencias de signos o señales, de las cuales cada unidad individual representa una u otra identidad o estado alternativos (por lo general opuestos); por ejemplo, la señal puede estar encendida o apagada (como en un interruptor), ser positiva o negativa (como en la corriente eléctrica), o ser 1 o 0 (como en el código de las computadoras). En el presente estudio deseo explorar el sistema de codificar información más antiguo procedente de la Sudamérica precolombina, que es potencialmente igual de

1 Una versión en inglés de este trabajo se publicará como parte del libro *Khipu: Binary Coding in the Andean Knotted-String Records* by Gary Urton, Copyright © UT Press 2003.

poderoso y que estuvo estructurado principalmente como un código binario, al igual que el lenguaje de las computadoras.

Luego de esta algo grandiosa introducción, el lector ciertamente quedará decepcionado al enterarse de que aún no sabemos cómo interpretar o leer la mayor parte de la información presuntamente codificada en el sistema de registro que describiré y analizaré aquí. El sistema en cuestión es el del *khipu* inca. Khipu, un término extraído del lexema quechua para "nudo" y "anudar", se refiere a los implementos de cuerdas anudadas usados en el imperio incaico para guardar información, tanto estadística como narrativa.[2] El punto central referido a estos implementos, que es del mayor interés y preocupación para diversos investigadores que actualmente vienen estudiándolos intensivamente (véase, en particular, Quilter y Urton 2001), se refiere a la pregunta de si es apropiado o no caracterizar al sistema de registro en khipus como un sistema de "escritura".

Una serie de investigadores que estudiaron estos implementos, tanto hace años (sobre todo Locke 1923) como hoy en día (por ejemplo, Rappaport y Cummins 1994, 1998), sostiene que este sistema de registro no fue, en realidad, un sistema de escritura; más bien se afirma que se trata de "implementos mnemotécnicos" con los cuales construir relaciones narrativas a partir de información guardada en la memoria del "lector". Ahora bien, como ha señalado Conklin (2001), entre otros, todo sistema de escritura constituye un sistema de registro mnemotécnico de una forma u otra. Esto ciertamente es verdadero en los textos cuneiformes más antiguos, en los cuales las tablillas de arcilla por lo general únicamente registraban los nombres y sustantivos de las cuentas económicas; sin embargo, en manos de un enterado funcionario sumerio, estos textos podían ser remozados con modificadores y elementos sintácticos gramaticales para producir una versión narrativa de una transacción económica (véase Nissen *et al* 1993:116-117). Es igualmente cierto que incluso en nuestra propia escritura alfabética, los trazos que dibujamos sobre un pedazo de papel (esto es, las letras de nuestro alfabeto) sirven para "recordarnos" los sonidos de las palabras que deseamos indicar (o que han sido indicadas) en un texto escrito.

Sin embargo, las observaciones anteriores yerran el punto de discusión crucial en los argumentos sobre si los khipus eran una mnemotécnica o una escritura. En una tradición interpretativa iniciada bastante tardíamente en la era colonial –esto es, en los escritos de Bernabé Cobo (1983 [1653]:254; véase Urton s.f.), el cronista jesuita de mediados del siglo XVII–, aquellos que sostienen que los registros en khipus tuvieron un status mnemotécnico argumentan consistentemente que toda la información guardada en ellos –con la posible excepción de los valores numéricos (cuantitativos)– y luego recitada en una "lectura" del khipu se conservaba únicamente en la memoria del *khipukamayuq* (el "fabricante/guardián" del khipu) que construyó dicho implemento. Según esta corriente, el khipu mismo constituía un sistema de indicadores visuales y táctiles de la información guardada en la memoria de su fabricante. Además, quienes proponen esta perspectiva sostienen que no hubo conjuntos de signos compartidos en general entre los khipukamayuqs, que hubiesen permitido un intercambio o confirmación de las lecturas entre los distintos niveles de guardianes de los

2 Para estudios sobre los khipus remito al lector a los siguientes trabajos: Arellano (1999); Ascher y Ascher (1997); Conklin (2002); Locke (1923); Loza (1998); Mackey (1970); Mackey et al (1990); Murra (1975); Pärssinen (1992); Quilter y Urton (2002); Radicati di Primeglio (1964, 1979).

archivos de todo el imperio. (Nota: Estoy refiriéndome a la documentación oficial del estado, por oposición a los documentos que podrían haber sido producidos para su uso individual.)

El argumento mnemónico más desarrollado de los últimos tiempos figura en una serie de artículos referidos al alfabetismo en los tempranos Andes coloniales, publicado por Joanne Rappaport y Tom Cummins (1994, 1998). Por ejemplo, en uno de dichos estudios, Rappaport y Cummins afirman que en la tradición mnemónica de registro de los khipus, un indicador mnemónico "[...] *representa* categorías de saber que son entonces *especificadas* en relación a datos memorizados" (1994:100). No está claro (por lo menos para mí) qué se quiere decir aquí con "representa". Podemos, por ejemplo, decir que un dibujo de un árbol "representa un árbol", o que el grafema de un diseño dado representa (esto es, reemplaza) un logograma de un objeto o concepto dado (esto es, como en el cuneiforme temprano). Sin embargo, estos autores no sugieren en ninguna parte de sus estudios que los khipus hayan funcionado en base a unidades de signos pictográficos o logográficos. Por lo tanto debemos preguntarnos ¿cuál *fue* la naturaleza de la relación de "representación" entre un objeto en el mundo (por ejemplo, la cifra de un censo, una genealogía real) y su referente anudado en el khipu? Además, yo cuestionaría el significado del término "especificado" en la cita anterior. ¿Cuáles son los principios de especificación arraigados dentro de esta tradición de registro mnemónico? Esto es, ¿cómo era que un significado en realidad quedaba especificado en y a través de los khipus?

Ninguno de los argumentos a favor de la interpretación mnemónica ha especificado con cierta claridad cómo los diversos rasgos de construcción de los khipus podrían haber sido usados por los khipukamayuqs al leerlos o interpretarlos. De hecho, resulta difícil imaginar cómo los seguidores de la tradición interpretativa mnemótecnica podrían teorizar coherentemente sobre los métodos de registro en los khipus, dado el hecho de que esta postura presupone que cada uno de estos artefactos era un producto singular del khipukamayuq que lo hizo y lo consultaba.

En contraste con la tradición interpretativa arriba esbozada, a lo largo de los años muchos estudiosos de los khipus –comenzando en la era moderna tal vez con Julio C. Tello (1937; citado en Radicati di Primeglio 1964:17-18)– han argumentado en favor de una interpretación que los ve como algo más afín a un sistema de escritura (véase Arellano 1999; Ascher y Ascher 1997 [1981]; Conklin 2001; Radicati di Primeglio 1964; Assadourian 2001; y Urton 1994, 1998 y 2002). Quienes han adoptado esta tradición interpretativa por lo general ven los diversos rasgos de la construcción del khipu como algo que porta y transmite propiedades sintácticas y valores semánticos ampliamente compartidos, de modo tal que un khipukamayuq preparado que trabajase en la burocracia estatal podía coger cualquiera de los que hubiesen sido producidos en la tradición de registro en khipus sancionada por el estado, y leer o interpretar la información de dicho registro. Aunque la bibliografía sobre los khipus ha procedido en términos de esta representación fuertemente dualista de los tipos de sistemas de registro (esto es, mnemotécnicos versus escritura), sospecho que la solución final a la cual llegaremos será una que se parezca más a una combinación de ambas formas de llevar registros.

En el presente artículo me propongo ampliar esta última perspectiva sobre el sistema de registro en khipus, presentando lo que creo es una nueva teoría sobre los métodos usados para codificar o decodificar –o leer– la información guardada en ellos. El procedi-

miento a seguir en la presentación y desarrollo de esta teoría tomará la forma de una explicación sistemática y comprehensiva de las diversas técnicas de construcción involucradas en su fabricación. La teoría que desarrollaré es que los rasgos físicos debidos a la manipulación de las fibras durante su construcción constituyen secuencias codificadas binariamente; creo que estas secuencias eran los lugares de almacenaje de las unidades de información de un (hipotético) sistema compartido de registro de datos en los khipus.

En lo que respecta a la cuestión general de los sistemas de codificación de la información recuerdo al lector que inicié este artículo hablando de las computadoras y la codificación binaria. Hice esto porque el examen de la tecnología de información de las computadoras, y en particular una cuidadosa reflexión acerca de la naturaleza de la "interfase" entre un código y la(s) escritura(s) que codifica, podría brindar un modelo útil con el cual conceptualizar la relación entre la codificación y la decodificación de los khipus. Sugiero que esta relación semeja aquella entre los signos de un código binario y el mensaje transmitido (usualmente en forma de alguna escritura reconocible y "legible") a través de dicho código.

En la tecnología de la comunicación mediante, digamos, el e-mail, trabajamos sobre un teclado que nos permite producir una versión digitada de un mensaje en el monitor de la computadora. El mensaje que percibimos en la pantalla delante de nosotros en una escritura familiar (por ejemplo, español, japonés, inglés) existe dentro de la computadora en forma de un código binario en el cual cada marca (por ejemplo, letra alfabética, coma, guión, etc.) producida presionando una tecla coincide con, o es transmitida por, una secuencia binaria de 8 dígitos (abreviada como "bit") conformada por 1s y 0s. Estas secuencias de 8 bits han sido asignadas arbitrariamente a los caracteres del sistema conocido como el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange). El uso de información codificada de 8 bits es arbitrario dentro de ciertos límites; esto es, los sistemas de computación habrían operado adecuadamente si los creadores del sistema hubiesen decidido usar a, digamos, secuencias de siete o nueve bits. Con respecto a la noción de la arbitrariedad relativa de las secuencias de 8 bits como el fundamento de la moderna tecnología de computación es asimismo relevante señalar que las primeras computadoras dependían de una información codificada decimal y no binaria (Eck 1995:6).

En cuanto a cómo es que la codificación binaria "interfasea" con las escrituras, cada palabra que vemos en ellas en nuestra pantalla coincide con una serie de secuencias de 8 bits dentro de la información almacenada electrónicamente dentro de la computadora. Por ejemplo, la palabra digitada en el teclado como **wasi** ("casa" en quechua) corresponde al código binario: **[w =] 01110111 [a =] 01100000 [s =] 0111001 [i =] 01101001** (Eck 1995: 7; véase también Scott 1985:10-16; Wilks *et al* 1996).

Cuando se le ordena que me envíe un mensaje de e-mail, la computadora transmite las secuencias de números binarios como señales electrónicas, esto es, en series configuradas de 1s y 0s (o señales electrónicas de encendido/apagado, positivo/negativo). La computadora envía el mensaje binario codificado a otra computadora, la que recibe el código electrónico; esta última traduce el mensaje codificado a la misma escritura vista en el mensaje original.

Nadie confundiría una serie de 1s y 0s con (digamos) un texto escrito en inglés con las 26 letras del alfabeto, más los signos numéricos y tal vez unos cuantos otros signos y símbolos (por ejemplo, :<)). Ello no obstante, lo que nos permite comunicar mensajes de e-

mail en una escritura alfabética (como en el ejemplo aquí dado) es la disposición convencionalizada de 1s y 0s de la codificación numérica binaria (esto es, el código ASCII). Sostengo que los sistemas de diferencias configuradas de los khipus (por ejemplo, en el hilado, la torsión, el anudado, los números y los colores) son todos de naturaleza binaria. Ellos constituyen lo que podemos llamar el ASCII del sistema de información de estos implementos. En lo que respecta a la naturaleza de estas piezas codificadas de información, voy a mostrar que los incas y otros usuarios de los khipus utilizaban secuencias de 7 bits, y no las (arbitrariamente elegidas) de 8 bits del sistema ASCII. Sugiero que estas secuencias de 7 bits muchas veces eran mostradas (para su lectura) en forma de piedras dispuestas en secuencias configuradas; por ejemplo: arreglos lineares de 7 bits de, pongamos por caso, piedras negras y blancas. Nótese, sin embargo, que en el sistema de información de los khipus los rasgos de construcción y los arreglos de piedras representan el código, no la escritura del mensaje. A fin de leer el mensaje mismo, uno necesitaría algo así como una tabla o "libro de claves", que diera los valores de traducción de las secuencias binarias codificadas particulares de cada unidad de información registrada en un khipu. Aún no contamos con un cuadro o libro tal con el cual convertir estas secuencias de 7 bits en mensajes inteligibles e interpretables. Lo que definiré aquí es simplemente las estructuras binarias, o sistemas configurados de diferencias en los rasgos de construcción de los khipus, en y a partir de los cuales los mensajes eran codificados y descodificados a medida que pasaban de ida y vuelta del emisor al receptor en las interacciones burocráticas incaicas.

El lector perceptivo advertirá un problema potencial, o por lo menos un extraño dilema, planteado por la orientación teórica de la naturaleza de la información de los khipus y los sistemas de comunicación arriba esbozados. Todas las demás civilizaciones antiguas crearon sistemas de escritura desarrollando directamente la escritura de dichos sistemas, esto es con grafemas que representaban unidades de información silábicas, logográficas, etc. Entonces, ¿por qué razón los incas no desarrollaron una escritura sino más bien un medio –el khipu– con el cual registrar "códigos de escritura" binarios? Podría ser que por su misma naturaleza éste haya sido un sistema de registro no gráfico, dado que el khipu estaba basado en la manipulación de cordeles en el espacio tridimensional. En lugar de grafemas inscritos, y en conformidad con la naturaleza tridimensional del medio que eligieron para llevar registros, los incas desarrollaron un sistema de estructuras visuales y táctiles que comunicaban cuerpos de información particulares –por ejemplo, textos estadísticos (información censal), narrativos (mitos y registros genealógicos) y de otro género– en un código binario.[3] Volviendo brevemente a la analogía con las computadoras antes esbozada, es como si todas las demás sociedades arcaicas hubiesen desarrollado escrituras gráficas en formas similares a las imágenes que vemos en la pantalla de nuestra computadora, en tanto que los incas diseñaron un sistema que se parece más a las secuencias digitales de codificación binaria del código ASCII: fuera de la vista, dentro del funcionamiento de la computadora.

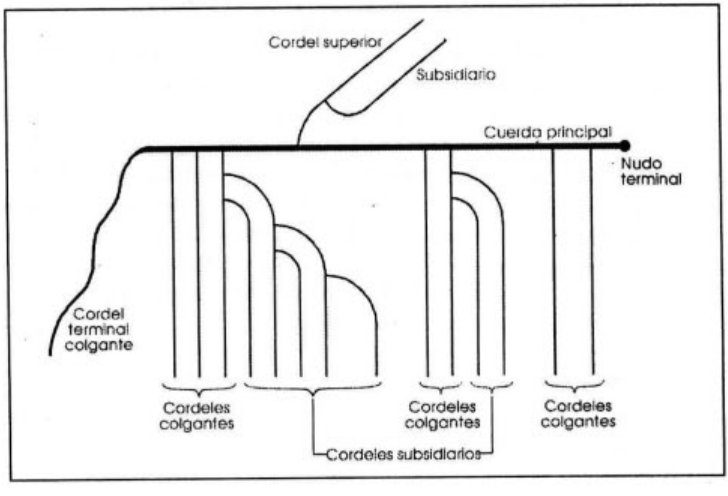
3 Que los incas no hayan producido una escritura gráfica no quiere decir que no usaran las formas grafémicas. Hicieron precisamente esto, tanto en los diseños tocapus tejidos (véase Arellano 1999; Rowe 1997), así como en aquellos pintados y grabados en los keros, sus vasos rituales (véase Cummins 1988; véase también Salomon 2001, para un fascinante análisis de la inscripción de grafemas en los bastones ceremoniales en un pueblo andino que sigue usando los khipus con fines ceremoniales).

En suma, sostengo que la construcción de cualquier khipu dado se llevaba a cabo en el proceso de pasar por siete marcos o niveles de decisión, al producir cada lugar de información en uno de estos implementos. Cada uno de los siete niveles estaba basado en un proceso decisorio binario. El "mensaje" final transmitido por cualquier secuencia dada de 7 bits era la lectura que el khipukamayuq hacía del conjunto interconectado de decisiones tomadas (ya fuera por él mismo o por otro integrante de la burocracia) con respecto a cada uno de los siete niveles de decisión binaria a ser esbozados abajo. En muchos casos, los khipukamayuqs habrían conocido los "valores de traducción" convencionales de ciertas configuraciones codificadas binariamente, y para estas unidades habrían sido capaces de leer la información registrada en forma directa. Sin embargo, en otras circunstancias o con ciertos tipos de información, la lectura misma del mensaje "inscrito" (atado, teñido y torcido en un khipu) habría sido exhibida con una gama de piedras de colores contrastadas (por ejemplo, negras y blancas), una práctica bien atestiguada en la bibliografía histórica (Bertonio 1984 [1612]; Platt 1987:82-87; Urton 1997:191-194 y 1998). Las piedras habrían sido dispuestas como un registro de los eventos de la secuencia de toma de decisiones binaria que produjo cada unidad de información del arreglo. Un arreglo o secuencia hipotética podría aparecer como sigue: ○○●○●●○. Esta secuencia, que representa la información codificada binariamente de tan solo un nudo de un único khipu, puede ser asemejada a una secuencia (atenuada) ASCII: 0010110.

Un examen global de la estructura y organización de los khipus

En términos generales, los khipus están conformados por una cuerda principal o primaria a la cual se fija un número variable de lo que se conoce como cordeles colgantes (véase la figura 1).

Figura 1: Elementos principales de la construcción de los khipus



Estos cordeles pueden tener fijados a ellos otros cordeles secundarios o subsidiarios, los cuales a su vez pueden llevar otros (esto es, terciarios), y así sucesivamente.[4] Algunos khipus también muestran cordeles superiores. Estos han sido fijados en tal forma que dejan la cuerda primaria en la dirección opuesta de los cordeles colgantes. En la mayoría de los khipus se ató tres tipos distintos de nudos en los cordeles colgantes, subsidiarios y superiores. En el caso de aquellos khipus pensados para registrar valores cuantitativos (esto es, no narrativos), los tres tipos de nudos fueron atados en arreglos configurados de haces a lo largo del cuerpo de los cordeles para indicar potencias de diez cada vez más elevadas (véase *infra*; para otros exámenes globales de la estructura y técnicas de construcción de los khipus véase Arellano 1999; Ascher y Ascher 1997 [1981]; Conklin 2001; Loza 1998; Mackey *et al* 1990; Radicati di Primeglio 1979; Urton 1994).

A continuación describo los siete "marcos", cada uno un dominio distinto de construcción de los khipus, mediante los cuales la información podría haberse codificado en uno de estos implementos en forma binaria. El orden de presentación sólo seguirá en forma aproximada al orden en que realmente se les construía. Este orden tomará en cuenta, en primer lugar, lo que creo el lector podría requerir comprender para seguir la explicación de cualquier conjunto dado de técnicas y operaciones; y segundo, el orden de exposición pasará, esencialmente, de aquellas operaciones en la construcción de los khipus para las cuales confío más en mis explicaciones, a aquellas de las cuales estoy menos seguro y que, por lo tanto, se presentan principalmente como hipótesis. Por ejemplo, aunque el teñido de los hilos se daba tempranamente en la producción de un khipu, en mi exposición guardé para el final mi discusión de la organización binaria de los colores. Esto se debe a que considero que mi teoría de esta organización binaria –por lo menos en lo que respecta a los khipus precolombinos– es el aspecto más especulativo de la exposición que sigue.

Es importante subrayar en este punto que hubo muchos tipos distintos de khipus usados por los burócratas incas. Varios cronistas españoles afirman que los incas tenían guardianes de registros para cada categoría de información estatal (por ejemplo, censos, productos agrícolas almacenados, la acumulación de bienes estatales manufacturados, etc.; véase Assadourian 2002). Es más, la mayoría de ellos pareciera haber registrado información numérica en el sistema administrativo decimal quechua/incaico (véase Julien 1988). A partir de mis propias observaciones de unos 450 ejemplares, encontré que aproximadamente las dos terceras partes de los khipus tenían sus nudos atados y organizados en los cordeles en tal forma que indicaban valores numéricos en el sistema de registro numérico de notación decimal incaico (véase *infra*). Pero ¿qué hay del tercio restante? Estos últimos tenían sus nudos atados en formas que violan los principios del registro decimal (explicaré estas dos formas de registro luego). Creo que este último grupo de khipus podría representar relaciones narrativas. Estos khipus parecen haber sido construidos para guardar información consultada al construir relaciones narrativas de un tipo u otro, como historias genealógicas o mitos.

4 Prefiero la nomenclatura más descriptiva y funcional de las estructuras de los cordeles de los khipus (esto es, cuerda primaria, cordel colgante y cordeles subsidiarios). Estos términos corresponden respectivamente a las designaciones más estructurales de Conklin: cordeles primario, secundario y terciario (Conklin 2001).

Después de establecer la naturaleza de la información a codificar, el constructor del khipu reunía, transformaba y procesaba (teñía, hilaba, plegaba, anudaba) los materiales básicos del implemento.

Materiales

En su forma básica, los khipus son un producto de las artes altamente desarrolladas para la manipulación de fibras vegetales y animales, tal como se las ha practicado en los Andes durante milenios. Con respecto a su composición material, por lo general están compuestos por uno de dos tipos de material: fibras de algodón o de camélido. El primero decididamente fue el material elegido al producir los cordeles, aunque hay muchos casos de khipus construidos principalmente con hilos de algodón que tienen hilos de lana intercalados. La única zona que parece haber enfatizado el uso de fibras de lana es la costa central peruana, en lugares alrededor de la ciudad de Lima, en especial Pachacamac. El uso del algodón o lana, o rara vez de una combinación de estas fibras, producía variaciones en la textura, aspecto y durabilidad de los khipus. La decisión inicial tomada por un khipukamayuq habría sido binaria: ¿cada cordel del khipu sería de algodón o de lana?

Ambos tipos de fibra pueden ser teñidos aunque, por lo menos en los khipus, es más común encontrar cordeles hechos con algodón teñido. En la última sección de la presente exposición tomaré el tema del teñido y el posible significado de los colores en los khipus.

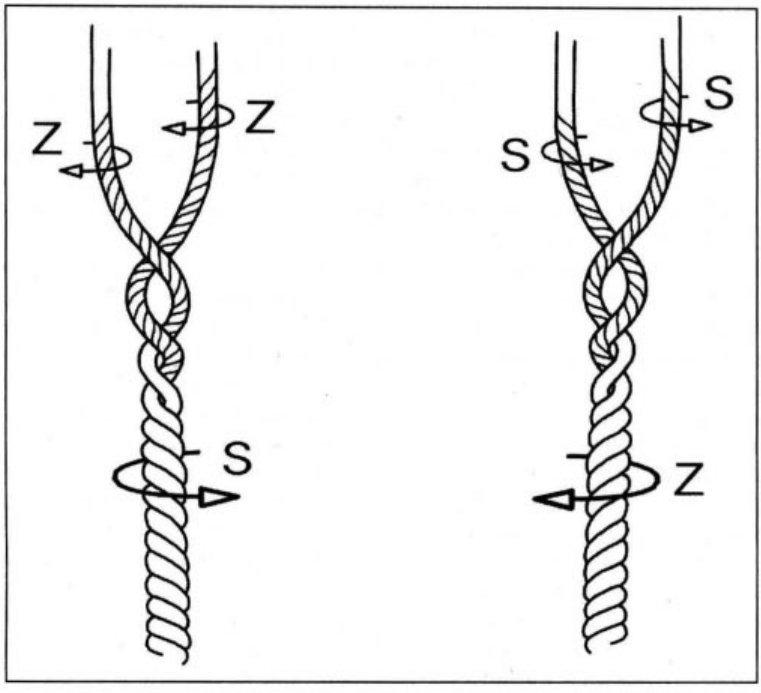
Construcción de los cordeles: hilado y torcido de los hilos

Salvo por unas cuantas excepciones (por ejemplo, Arellano 1999; Conklin 1982 y 2002; Salomon 2002; y Urton 2001 y 2002), los anteriores estudios de los khipus no tenían mucho que decir sobre las variantes en el hilado y plegado de las hebras cuando se fabricaban los cordeles. Cada uno de estos procedimientos constructivos interconectados procedía de forma binaria. Usando el huso común en todo el Ande, los fabricantes hilaban fibras ya sea con un movimiento en sentido horario, a la derecha, que producía hilos torcidos o hilados en Z, o con un movimiento anti-horario hacia la izquierda, para producir hilos torcidos o hilados en S (figura 2). "Z" y "S" se refieren a la orientación dominante de los hilos de las fibras; pueden correr oblicuamente, ya sea de la parte superior derecha a la inferior izquierda (= Z), o de la parte superior izquierda a la inferior derecha (= S).

Virtualmente sin excepción, la dirección misma de, primero, el hilado de las fibras en bruto en hilos y luego el torcido de los mismos en cordeles estarán en direcciones opuestas o complementarias. Esto es, las fibras hiladas en Z siempre estarán torcidas en cordeles en S, y las hiladas en S se convertirán en hilos torcidos en Z. A medida que las fibras hiladas y torcidas en forma opuesta responden a la tendencia natural a desenroscarse se reforzarán mutuamente, produciendo así una mayor fortaleza tensional en el cordel. Cuando estudiemos los patrones mismos del hilado y torcido en los khipus encontraremos que, al igual que en los textiles incas en general, hay una preferencia abrumadora por la combinación hilado en Z/torcido en S (véase Rowe 1997: 6). De los 208 khipus en Berlín, Nueva York y Perú (Chachapoyas), 190 tienen cordeles hilados en Z/torcidos en S. De los ejemplos restantes, cinco tienen todos los cordeles hilados en S/torcidos en Z; el resto tiene

alguna combinación de cordeles hilados en Z/torcidos en S e hilados en S/torcidos en Z (véase Urton 1994).

Figura 2: Las direcciones complementarias de torcer e hilar el hilo



Vale la pena hacer dos observaciones con respecto al tema de las direcciones del hilado y el torcido. En primer lugar, los fabricantes de khipus tenían dos opciones viables para la dirección del hilado y el torcido, y ambas eran igualmente capaces de preservar la integridad de los cordeles. Ello no obstante, las decisiones que realmente tomaron, como lo muestra el número abrumador de construcciones hiladas en Z/torcidas en S de los miles de cordeles de los khipus hasta ahora estudiados, fueron consistentes con la construcción de los hilos de la producción textil incaica en general. De este modo había un alto grado de continuidad entre khipus y textiles en la fabricación de productos de tela del imperio. Y segundo, aunque la inmensa mayoría de cordeles colgantes de los khipus fueron hechos con hilos hilados en Z/torcidos en S, *sí hubo* algunas variaciones con respecto a la norma. Esto significa que los khipukamayuqs estaban obligados a decidir en qué dirección se iba a construir cada cordel del khipu; por lo tanto, la construcción de los mismos era un dominio de la toma de decisiones en el sistema de codificación binario del khipu.

Forma de fijar los cordeles a las cuerdas primarias

En 1998, mientras estudiaba una colección de khipus recientemente descubierta en la región de Chachapoyas, en los Andes nororientales peruanos (véase Urton 2001),[5] me di cuenta de las variaciones en la forma en que los cordeles colgantes eran fijados a las cuerdas primarias. Al igual que con la mayoría de los restantes rasgos constructivos, esta variación constituye una manipulación o "codificación" binaria del khipu. He registrado información sobre la dirección de los agregados colgantes de 22 khipus procedentes de esta colección (de un total de 32 ejemplares); éstos son los ejemplares lo suficientemente bien conservados como para permitir su estudio. No recogí esta información en ninguno de los ejemplares estudiados antes en las colecciones de Berlín y Nueva York (Urton 1994). En consecuencia, queda aún mucho trabajo por hacer antes de que esta característica de la construcción de los khipus quede documentada en forma adecuada.

En términos generales, los cordeles son fijados con lo que se conoce como un nudo "de media vuelta". Estos nudos son producidos primero abriendo un extremo del cordel torcido colgante. El extremo opuesto (no abierto) del cordel se pasa luego alrededor de la cuerda primaria y entonces a través del extremo abierto del mismo. Por último, el cordel es jalado para asegurar su lugar en la cuerda primaria (véase Conklin 2002: figuras 3-26). Hay dos formas distintas de realizar esta operación, a las cuales he designado *recto* (=r) y *verso* (=v).[6] Las figuras 3a y 3b muestran estas dos formas de técnicas de fijación de los cordeles, y las diferencias visuales producidas por las mismas. Las designaciones *recto* y *verso* de cualquier cordel fijado se invertirán dependiendo del lado desde el cual uno mire al mismo. Ello no obstante, aunque esto es ciertamente correcto, los cordeles fijados en forma opuesta siempre serán *diferentes* el uno del otro en su anclaje, sin importar cómo se designe un agregado particular en mi nomenclatura.

El punto crucial es que en una etapa temprana de la fabricación de un khipu –el agregado de cordeles a la cuerda primaria–, el khipukamayuq debía tomar decisiones binarias sobre la naturaleza o clasificación del material a registrarse en este artefacto. La "naturaleza" de dicho material podía identificarse ya sea como: a) toda de un tipo, esto es indiferenciada, en cuyo caso los cordeles serían todos anclados en forma de *verso* o *recto*; o bien b) el material podía clasificarse en dos tipos distintos, uno de ellos designado por el anclaje en *verso*, el otro en *recto*. La pregunta aquí es: ¿qué patrones se dan en los 22 ejemplares de Chachapoyas para los cuales contamos con las observaciones relevantes? Esta información aparece en el cuadro 1.

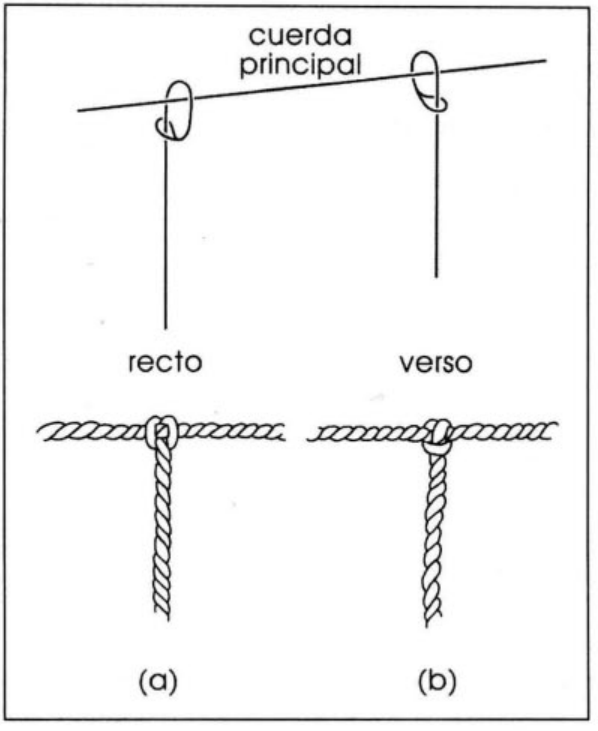
Dos cosas parecen estar claras a partir de los datos. En primer lugar, el anclaje de los cordeles sí transmitía cierto tipo de información en el sistema de registro del khipu. Por ejemplo, en el ejemplar UR15 (cuadro 1), las variaciones en el anclaje de los cordeles dividen

5 Los khipus de la región de Chachapoyas fueron descubiertos –conjuntamente con 220 fardos funerarios bien conservados– en un conjunto de media docena de cámaras funerarias construidas en una repisa rocosa sobresaliente de un acantilado que mira a la Laguna de los Cóndores (véase Urton 2001).

6 Desarrollé la nomenclatura recto/verso mientras trabajaba en el campo con los khipus de Chachapoyas. Al terminar este trabajo y registrar mi información referida a ellos en el cuadro 1 con ella, me di cuenta de que Conklin (2002) ya había nombrado estas formas de anclaje de los cordeles. Sus términos son "reverso" (= recto) y "frente/anverso" (= verso).

la información registrada en este khipu en las siguientes categorías: seis tipos *rectos* (colgantes 1-6), seguidos por 45 formas *verso* (colgantes 7-51), terminando con 11 cordeles *rectos* (colgantes 52-62). En segundo lugar, el agrupamiento de los cordeles por tipo de anclaje mostrado en el cuadro 1 confirma que este rasgo constructivo *sí* era un elemento de codificación binaria en los khipus.

Figura 3: Los dos modos –recto (a) y verso (b)– de fijar los cordeles a las cuerdas principales



Direccionalidad de los nudos

La variación direccional en los nudos presenta una forma de codificación binaria que es más variada y complicada que la construcción de cordeles o el anclaje de los colgantes. Hace tiempo se ha reconocido que hay tres tipos fundamentales de nudos atados en los cordeles colgantes de los khipus. Ellos han sido designados como nudos en forma de 8, nudos largos y nudos simples (Locke 1923). En el subconjunto de khipus que registraban información cuantitativa en el sistema incaico (quechua) de numeración y administración decimal, los tres tipos de nudos tenían las siguientes funciones:

nudos en forma de 8	indicaban unidades solas (esto es, unos).
nudos largos	indicaban las unidades 2-9.
nudos simples	indicaban las decenas, centenas, millares o decenas de millares (dependiendo de su ubicación).

Hay dos formas de construir cada uno de estos nudos. Las distintas construcciones tienen como resultado lo que llamo "nudos en Z" y "nudos en S" (Urton 1994). En los términos más simples, los dos tipos de nudos se caracterizan por tener un eje diagonal dominante que atraviesa el plano del cordel colgante *ya sea* de arriba a la derecha hacia abajo a la izquierda (=/ = nudo en Z), *o* de arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha (= \ = nudo en S). Estas variaciones son producidas por ciertas combinaciones regulares de la manipulación de los cordeles adelante/atrás y derecha/izquierda. El khipukamayuq inca ataba versiones en Z y S de nudos simples, largos y en forma de ocho (véanse las figuras 4 y 5, respectivamente).

Figura 4: Construcción de los nudos en Z

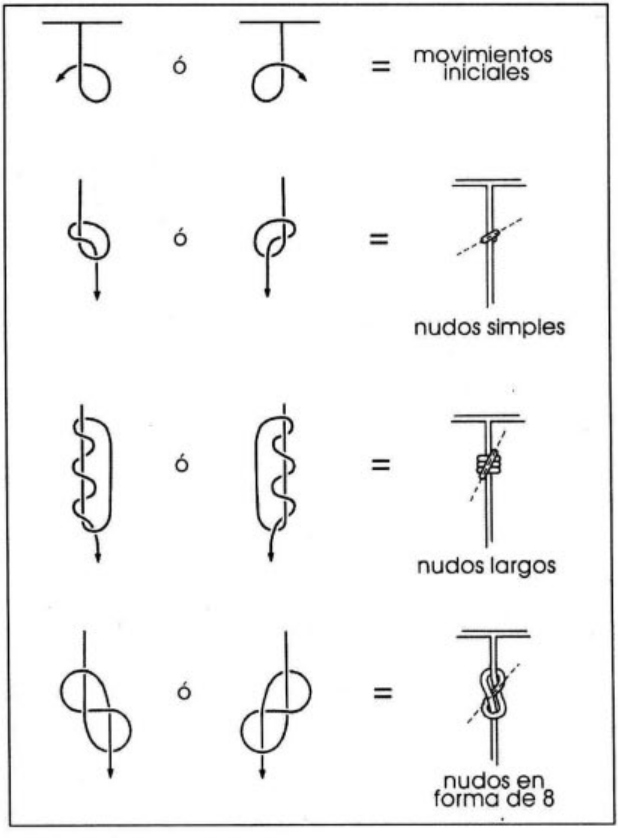
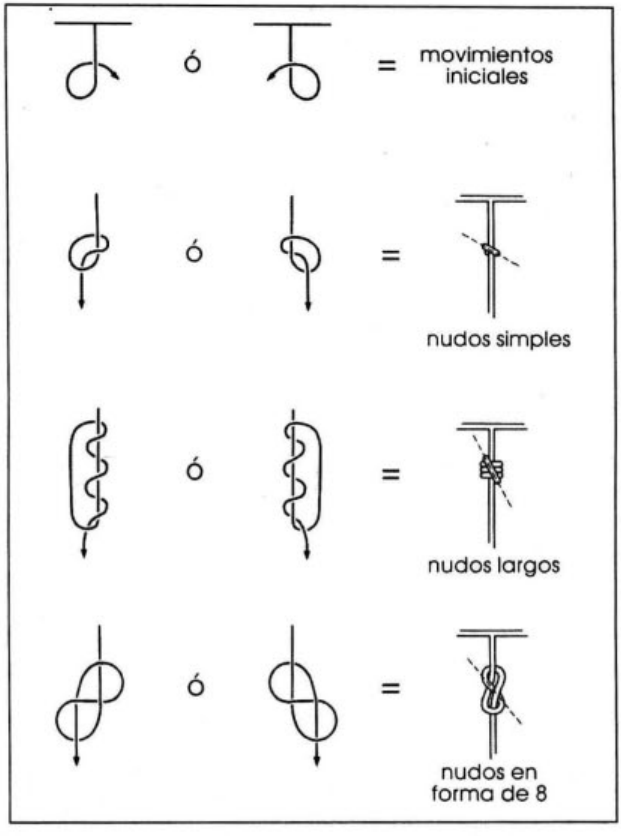


Figura 5: Construcción de los nudos en S

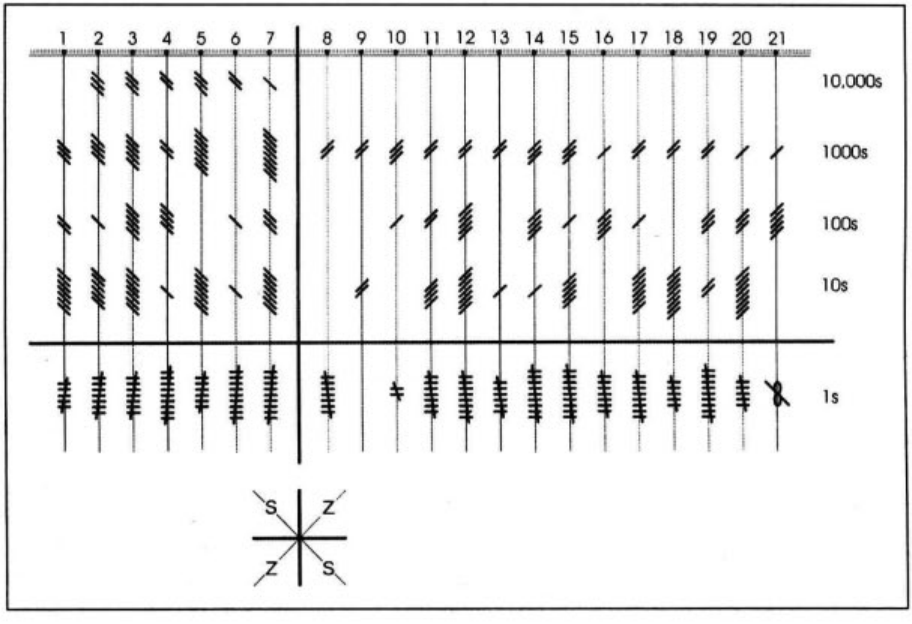


El espacio no me permite realizar una extensa descripción y análisis de la variabilidad en la direccionalidad de los nudos. Sin embargo, en el cuadro 2 se resumen los patrones de variantes de nudos identificadas en las colecciones de Alemania, los EE.UU. y el Perú, dado que estas variantes son tan cruciales para la codificación binaria de los khipus. Bajo el encabezado "combinaciones de nudos", las tres columnas de la izquierda registran distintos patrones de atado de nudos simples, largos y en forma de ocho en S y Z. Leyendo la línea superior observamos que un khipu que cuenta con esta combinación particular de nudos tendrá todos sus nudos simples, largos y en forma de 8 atados como nudos en Z (de lo contrario no habría ninguno de ellos en la muestra). Los números de la columna central del cuadro, denominados con letras mayúsculas (A, B, C...), representan la procedencia de las muestras de khipus. Los números en estas columnas dan el monto total de ejemplares con estas combinaciones de nudos. Como se ve en la clave de las zonas de procedencia al pie del cuadro, éstas han sido ordenadas para que vayan desde la sierra norte (= A = Chachapoyas)

a la costa sur (= G) del Perú. La columna de la derecha da el número total que muestra cada una de las combinaciones definidas de nudos.

Como se ve en el cuadro 2, todos los nudos de 50 (29.6%) de los 169 ejemplares de khipus para los cuales anoté esta información fueron atados como nudos en Z. En 24 de los 169 ejemplares (esto es, 14.2%), todos los nudos fueron atados en S. Lo que vale la pena resaltar es que la mayoría de las muestras –esto es, 95 de 169 muestras (56.2%)– tiene en su construcción alguna combinación de nudos en S y en Z. En otro lugar he descrito e ilustrado patrones en la distribución de nudos en S y Z de unos cuantos khipus (véase Urton 1994). Estos comprenden ejemplares que tienen, por ejemplo, una mezcla aparentemente aleatoria de los dos tipos de nudos, y otros ejemplares con la mitad de sus nudos atados en S y la otra mitad en Z. Un khipu de Pachacamac, un lugar costero al sur de la actual Lima, está conformado por una cuerda primaria y 21 cordeles colgantes (figura 6).[7] En este ejemplar, la distribución de nudos en S y en Z tiene como resultado la división del khipu en *cuartos*. Todos los nudos simples del cuadrante superior izquierdo del khipu, así como los nudos largos y en forma de ocho del cuadrante inferior derecho, fueron atados en S; todos los del cuadrante superior derecho y el inferior izquierdo lo fueron en Z.

Fig 6: Un khipu de Pachacamac (Berlin VA 42527)



7 Este khipu se encuentra en la colección del Museum für Völkerkunde, en Berlín. Su número de registro del museo es VA 42527. El número asignado a este ejemplar en el estudio que los Ascher hicieran de los khipus de esta colección es AS 104 (véase Ascher y Ascher 1978).

Aquí, la lección general es que la variabilidad en la construcción de los nudos fue un importante elemento codificador binario del sistema de información del khipu. Debemos seguir estudiando y catalogando estos patrones para refinar nuestra comprensión de la configuración espacial de los nudos de los khipus.

La organización binaria de los números decimales

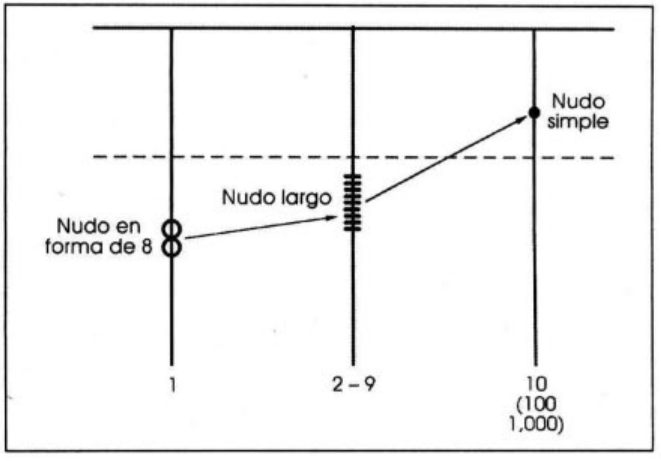
Una pista relevante para el sistema de información de los khipus es la organización de los números en el quechua, la *lingua franca* y el lenguaje administrativo del imperio incaico (véase Mannheim 1991; Urton 1997). Al analizar las ideas referidas a los números, tal como éstas se reflejan en las construcciones gramaticales y en la sintaxis y la semántica de los patrones, conjuntos y series de números, y así sucesivamente, encontramos que los "enteros" (= *yupana*, *yupaykuna* = 1, 2, 3...) se organizan en el nivel más fundamental según la alternancia entre lo que se considera son dos estados sociales del ser: *ch'ulla* ("impar, solo") y *ch'ullantin* ("par, pareja, el impar junto con su pareja natural"). La expresión numérica más elemental de la relación *ch'ulla/ch'ullantin* es aquella entre *uj* ("uno") e *iskay* ("dos"). Subrayo que esta no es una relación aditiva (es decir, 1 + 1 = 2). Más bien esta relación, que conforma el sostén de la organización numérica en el quechua, descansa sobre la secuencia de enteros en la cual los conjuntos se forman vinculando cada número impar/*ch'ulla* (1, 3, 5...) con su respectivo complemento par/*ch'ullantin* (respectivamente: 2, 4, 6), para formar conjuntos completos de números. Es claro que los quechua-hablantes perciben los números como algo organizado en parejas binarias (impar/par).

Un principio de segundo nivel que organiza las relaciones entre los números es un agrupamiento de *cinco* unidades de "tamaño familiar", el cual es comparado en innumerables metáforas etnográficas y etnohistóricas (Urton 1997) con una madre (esto es, una hembra reproductora) y sus cuatro crías ordenadas por edades. Este grupo comienza con la madre (*mama*) como *uj* ("uno") y termina con *uña*, la "cría de teta" o su "cría más joven", que es *phishqa* ("cinco"). Un modelo común de este agrupamiento es la mano (pulgar = *mama* = 1; meñique = *uña dido* = 5). Los grupos de cincos organizados en forma jerárquica que acabo de describir forman conjuntos organizativos centrales en la ontología y la práctica numérica quechua.

Una pregunta relacionada con ésta es si las estructuras y los principios organizativos de la numeración quechua se dan, o no, en los registros de números, y tal vez de otros valores y significados de los khipus. La primera observación a realizar se refiere a la economía de los tipos de signos (véase la figura 7). Como ya señalé, hay tres tipos de signos fundamentales: *los nudos en forma de 8*, que indican los unos (esto es, las unidades solas); los *nudos largos*, que significan las unidades de 2 al 9; y los *nudos simples*, que pueden significar cualquiera de las unidades decimales completas (decenas, centenas, millares y/o decenas de millares). Después de diagramar los tres tipos principales de nudos (véase la figura 7), vemos que por lo general se les encuentra a distintos niveles de un cordel de khipu, aunque no es raro encontrar nudos en forma de 8 y largos en un mismo nivel. Más allá de esto, el examen de la lógica que motiva las series de números en quechua –por ejemplo, 1 y 2 formando una pareja, 5 y 10 como parejas de cincos– muestra que tres de estas unidades formativas –1, 2 y 10– están representadas en los khipus con tipos de nudos distintivos. Al concentrarnos en el principio del emparejamiento (*ch'ulla/ch'ullantin*) y su relación con el

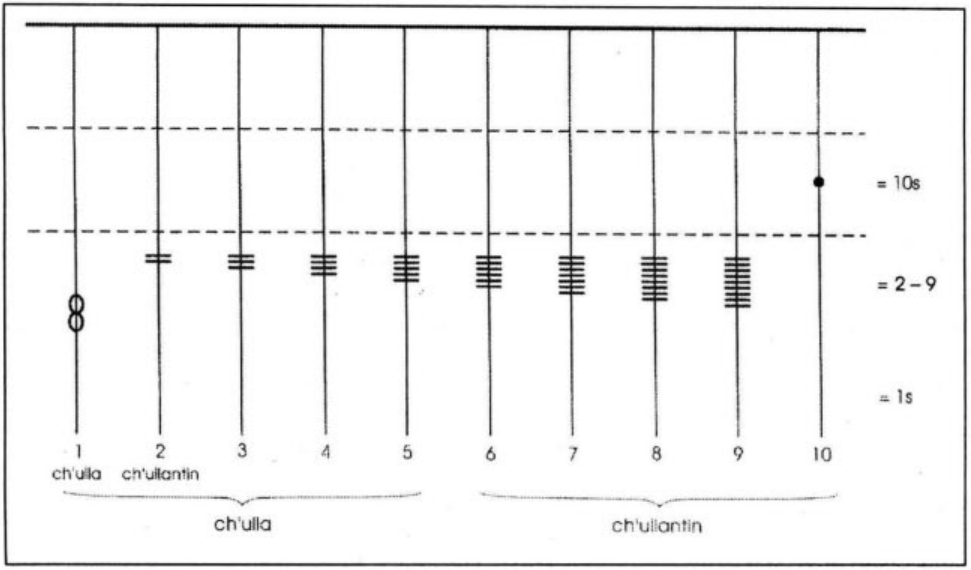
registro de los números mediante la sucesión de distintos tipos de nudos, vemos que los nudos largos y solos eran usados para significar sucesivos niveles o formas más altas de "paridad", o *ch'ullantin* (figura 8). El primer sub-tipo de nudo largo (esto es, un nudo largo de apenas *dos* vueltas) representa el estado de *ch'ullantin* formado por la combinación de *uno* (= un nudo en forma de 8) y su pareja, *dos*. Más adelante en la serie numérica, la primera aparición de un *nudo simple* (= 10) representa otro estado más elevado de *ch'ullantin*, uno alcanzado con la vinculación entre 9 y 10, cuyo resultado coincide con la combinación de los dos primeros conjuntos de cincos en la serie numérica 1-5 y 6-10.

Figura 7: Las señales de los nudos y sus valores numéricos



En suma, en términos de sus unidades distintivas de registro, el sistema de signar números en el khipu es compatible con los principios organizativos y unidades estructurales que generan la numeración decimal quechua en general. El principio organizador, tanto de la numeración quechua como de las técnicas de registro numérico en los khipus, es la relación *binaria* impar/par (*ch'ulla/ch'ullantin*). Sostengo que hay una complementariedad básica entre las numerosas operaciones binarias de construcción en S/Z y la organización binaria *ch'ulla/ch'ullantin* del registro numérico del khipu. Subrayaría que esta interpretación no cierra la posibilidad de que los números registrados en los khipus puedan asimismo haber tenido también otro significado. Algunos autores han argumentado en favor de la repetición de los números en patrones complejos en ciertos khipus (por ejemplo, Ascher y Ascher 1986, 1997; Pereyra 1996), en tanto que otros sostienen el significado calendárico de los arreglos numéricos de khipus selectos (por ejemplo, Urton 2001; Zuidema 1989). Aunque me parece que estas interpretaciones están justificadas sostengo que, al mismo tiempo que ciertos khipus comunicaban información configurada en su organización global de la información numérica, cada número/nudo de un mismo khipu podía ser "leído" como un elemento en una organización de información de 7 bits, en ese lugar particular del khipu. Ambas formas de lectura habrían sido complementarias, no excluyentes o contradictorias.

Figura 8: El principio de emparejamiento en relación a las tres clases de nudo



Khipus decimales y no decimales

Sobre la base del estudio de diversas colecciones de khipus, encontré que alrededor de las dos terceras partes de la muestra dentro de cada colección tenía sus nudos atados en conformidad con la organización jerárquica del registro numérico decimal. Sin embargo, alrededor de un tercio tiene arreglos de nudos que divergen de estos principios, en diversos grados. Por ejemplo, un khipu puede tener cordeles anudados en los cuales los nudos largos (los indicadores de las unidades 2-9) están *encima* de uno o más haces de nudos simples (los indicadores de las sucesivas potencias de 10). Además se puede encontrar nudos largos compuestos por entre 10 y 16 vueltas. Estas últimas disposiciones violan la regla decimal según la cual, cuando indican un valor mayor que nueve, los nudos largos deben ser reemplazados con un nudo simple en la posición de la decena. Estas diversas configuraciones de los tres tipos de nudos serían como escribir el número 921, pero afirmar luego que el 9 debe leerse en la posición de las decenas, el 2 en la de las unidades, y el 1 como 100.

Los khipus –o segmentos de los mismos– de los tipos arriba señalados podrían muy bien ser registros de información narrativa antes que numérico-estadística. En el presente contexto no tenemos por qué profundizar en este tema. Más bien lo que importa señalar es que una de las decisiones binarias (de la serie de siete) que el khipukamayuq debía hacer al anudar piezas de información en los cordeles de un khipu era si ellas debían leerse como un valor numérico decimal, o si debían leerse o interpretarse como una señal de algún otro valor (no decimal). Creo que estas últimas constituían un elemento en el registro de la información narrativa.

La organización binaria de los colores

Un examen superficial de los khipus en cualquier gran colección de museo nos convencerá de la importancia que la codificación por color tenía en los registros en estos aparatos (Arellano 1999; Pereyra 1997; Radicati di Primeglio 1979). En los khipus hechos con fibras de camélidos la variación de los colores por lo general se limita a las variantes naturales visibles en la lana de llama y alpaca, del negro a diversos tonos de gris, marrón y beige, y al blanco (véase el examen que Flores Ochoa [1986] hiciera de la clasificación que los pastores andinos hacen de los colores de la lana de los camélidos). En lo que respecta al algodón, los pueblos precolombinos de la costa peruana lo produjeron en una tremenda gama de colores: blanco, beige, marrón claro, marrón, marrón oscuro, chocolate, rojizo, marrón anaranjado y color de malva (Conklin 2002). Los khipus costeños hechos en algodón por lo general muestran una gama de estos colores, además de estar teñidos con una amplia variedad de tonos. Los cordeles individuales pueden haberse hilado con hebras de distintos colores para producir un efecto moteado multicolor. Pueden plegarse hebras de dos o más colores distintos para producir un efecto de "poste de barbero", o se las puede empalmar a lo largo de la longitud del cordel.

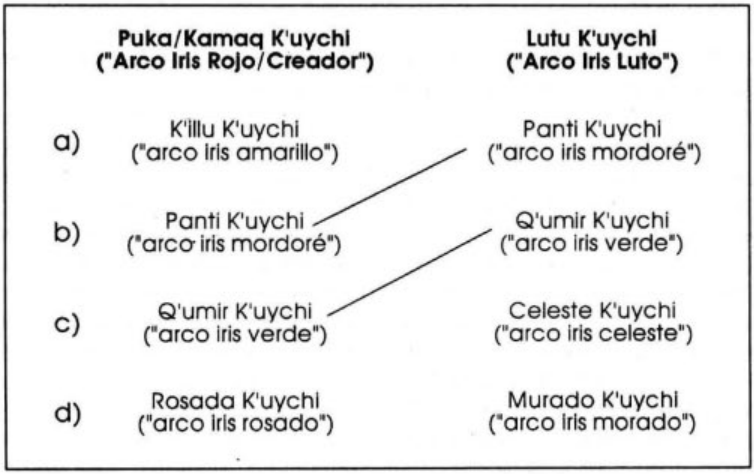
A diferencia de los restantes rasgos del khipu, es poco lo que se ha avanzado en el discernimiento del significado de los colores. El enfoque principal hasta ahora adoptado ha sido confiar en unas cuantas relaciones explícitas, pero dudosas, del simbolismo de sus colores que aparecen en algunas crónicas hispanas. Garcilaso de la Vega (1966 [1609]:330), quien sostenía que le era considerablemente fácil interpretar los khipus (véase Urton 2002), nos da a entender que hubo lo que vendría a ser una suerte de correspondencia uno a uno entre los colores y los significados, "[...] como el oro por el amarillo, la plata por el blanco, por el colorado la gente de guerra". Calancha amplía esta lista de símbolos de colores, indicando que, por ejemplo, el carmesí representaba al Inca, el negro denotaba el tiempo y el verde los difuntos. Es más, él sostiene que cada provincia tenía su propio significante en el khipu, en forma de cierta mezcla de colores (Calancha 1982 [1638]:204, 206).

Hay razones para desconfiar de estas versiones. El problema principal para aceptar estas correlaciones unívocas entre significados y colores es que no hay virtualmente ningún precedente para esquemas tan simplistas en la cultura incaica, tal como la describen la documentación y las crónicas de la era colonial temprana. Por el contrario, en casi cada ámbito de la vida y cultura incas su forma de clasificación y construcción simbólica consistía en establecer categorías y relaciones entre elementos duales o binarios, así como triádicos, cuatripartitos y quinarios (véase en particular Zuidema 1964). ¿Por qué razón los incas repentinamente habrían abandonado dichas estrategias clasificatorias, organizativas y semánticas al ordenar las relaciones entre los colores y asignarles significados? Como punto de partida, sostengo que las relaciones coloniales citadas del simbolismo cromático constituyen una versión parcial y superficial de todo el cuadro. La pregunta sigue siendo: ¿hay un modelo de la organización y del significado de los colores que sea consistente con el principio de la organización binaria, empleado en todos los demás aspectos de la construcción de estos artefactos?

El único modelo, del cual tengo noticia, relevante para la comprensión de la clasificación de los colores proviene de los actuales tejedores de Bolivia central, en la región de Tarabuco (véase Dávalos, Cereceda y Martínez 1992:25-26). Me familiaricé con este sistema

en 1993-1994, lapso en el cual me hice aprendiz de las maestras tejedoras del pueblo de Candelaria (Urton 1997). Los tejedores quechua-hablantes de Candelaria y Tarabuco organizan el proceso del teñido de las hebras y separan los hilos de distintos colores en dos grupos (véase la figura 9). Las tejedoras, denominadas *mamas* ("madres"), se refieren a estos dos grupos de colores como *k'uychi* ("arco iris"). Uno de ellos es generalmente conocido como *puka k'uychi* ("arco iris rojo"). También oí llamar *kamaq k'uychi* a este grupo de color. *Kamaq* puede traducirse como "creador" o "hacedor". El otro grupo se llama *lutu k'uychi* ("arco iris oscuro" o "de luto"). Estas dos grandes categorías de colores están subdivididas cada una en cuatro sub-grupos, también llamados k'uychi. Dos de estos últimos, a los que llamaré "sub-k'uychi", son compartidos por los dos grandes grupos de color, lo cual significa que en realidad hay un total de sólo seis sub-k'uychis singulares (y no ocho).

Figura 9: Los k'uychi y los sub-k'uychi de la región del Tarabuco



Las dos clases principales de k'uychi constituyen agrupamientos fundamentales de colores, en tanto que los dos sub-k'uychi son agrupamientos temáticos menores. En lo que respecta a la organización misma de los tonos dentro de estos últimos, cada sub-categoría contiene una serie de matices graduados del tono particular en cuestión (véase *infra*). Los textiles compuestos por uno u otro de los sub-k'uychi del agrupamiento *puka/kamaq k'uychi* tienen un tinte global rojizo-amarillento, aquellos compuestos por un sub-k'uychi del agrupamiento *lutu k'uychi* tienen uno azulino-violáceo. Las dos agrupaciones fundamentales de colores comparten el violeta claro y el verde (esto es *panti k'uychi* y *q'umer k'uychi*, respectivamente).

Dependiendo del informante, los distintos sub-k'uychi constan de 4 a 6 matices del color dominante del sub-k'uychi en cuestión. El tono y la intensidad de los colores dentro de cada uno de ellos siguen el mismo plan general. Esto me fue descrito como sigue por una mujer de Candelaria, para el sub-k'uychi denominado *q'umir k'uychi* ("arco iris verde"):

t'uqran	-	claro [verde]
qhipan	-	siguiente [verde más oscuro]
qhipan	-	siguiente [verde más oscuro]
maman	-	madre [el verde más oscuro de todos]
tatan	-	padre [negro]

La secuencia pasa del tono más claro de verde al más oscuro. A primera vista, *maman* ("madre"), el tono más oscuro del color en cuestión (en este caso el verde), a menudo parece ser negro. Sin embargo, una inspección más detenida muestra que el "negro" tiene un tinte ligero, que indica su relación –o "parentesco"– con uno u otro de los sub-k'uychis. Algunos de los maestros tejedores de la zona de Tarabuco afirman que el sub-k'uychi contiene un "color" adicional más allá de *maman*. Este color adicional es *yana* ("negro/oscuro"), al que se conoce –en el modelo del parentesco de los tonos de color– como *tatan* o "padre".

Mi hipótesis acerca de la organización de los colores en el khipu se basa en una analogía con la conceptualización y organización de los tonos y matices de color entre los actuales tejedores quechua-hablantes de Bolivia central. En este modelo, los tonos habrían sido conceptualizados y organizados en dos grupos, similares a la división entre *puka/ kamaq k'uychi* y *lutu k'uychi*. En lo que respecta a la organización de los colores naturales de las fibras de algodón y camélido, planteo la hipótesis de que debe haber existido una organización binaria de estos tonos que habría sido estructural y simbólicamente compatible con los dos agrupamientos en arco iris de los colores teñidos. Sostengo que la oposición entre "rojo/arco iris creador" y "arco iris oscuro" habría sido complementada por una oposición entre los colores claros (o blancos) y los oscuros del algodón y los camélidos, siendo los restantes tonos (por ejemplo, grises, colores de óxido, etc.) tal vez clasificados entre ambos extremos en una gradiente claro/oscuro. De otro lado, podría haber sido que los tonos de color natural de las fibras de algodón y de camélido hayan encontrado sus "sinónimos" en los tonos teñidos de ambos "arco iris". Sostengo, además, que estas clases fundamentales de color habrían estado relacionadas estructural (sintáctica) y semánticamente con la organización binaria y complementaria *ch'ulla/ch'ullantin* (impar/par) de los números en el sistema de registro numérico de los khipus. Sugiero, además, que el matizado de tonos en 4 a 6 partes, dentro de cada sub-k'uychi, era estructuralmente equivalente y tal vez semánticamente complementario con el principio quinario de segundo nivel del principio (basado en el parentesco) que organizaba la numeración quechua y el registro de los números en los khipus.

Por último, subrayo que no considero que el sistema de clasificación de los colores de Tarabuco sea del todo incompatible con lo que Garcilaso y Calancha informan sobre el simbolismo de los colores. Sin embargo, vincular los sistemas requeriría que cualquier color dado, conjuntamente con su simbolismo (tal como lo dan los cronistas), hubiese sido visualizado como parte de una oposición complementaria con algún otro color y su simbolismo. Ambos colores habrían conformado una pareja binaria (esto es, ch'ullantin) de colores y significados.

El proceso de lectura o decodificación de un khipu

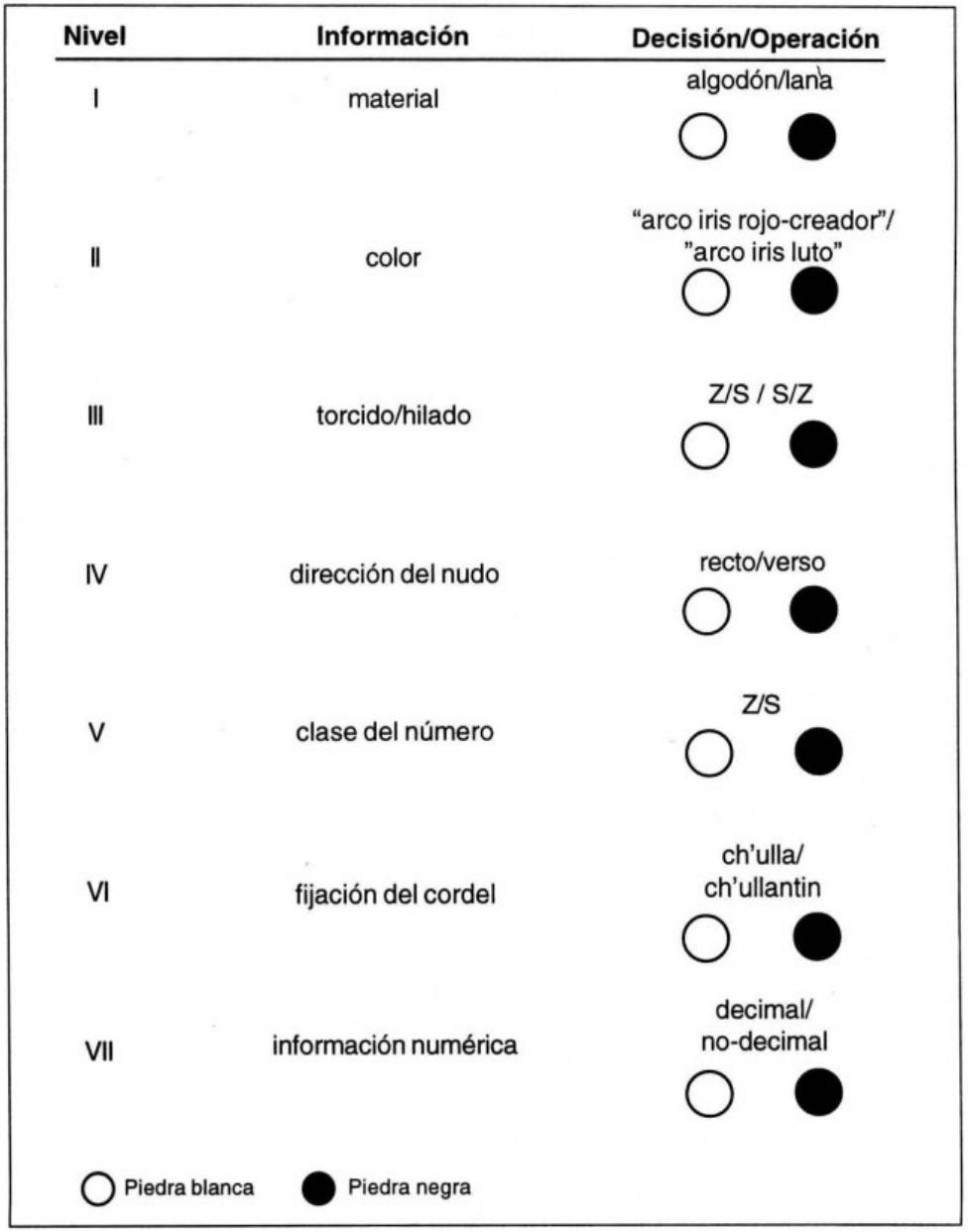
La figura 10 presenta un modelo para la clasificación esencialmente binaria de la información y la jerarquía binaria de la toma de decisiones y manipulación de los cordeles. Esta figura esboza la siguiente secuencia en cualquier khipu dado. Al inicio del proceso de construcción se tomaría una decisión con respecto a qué tipo de material a usarse. ¿Sería el khipu de fibra de algodón o de lana de camélido? Una vez elegido el material, la decisión a la que el khipukamayuq debía hacer frente era dentro de qué clase de color iba a construir su implemento. Como ya se sugirió, estas decisiones se habrían concentrado en la selección de tonos tomados de clases organizadas según el modelo del "arco iris rojo/creador" y el "arco iris oscuro/de luto", usado actualmente por los tejedores de Bolivia central. Sin lugar a dudas hubo una organización binaria paralela de los tonos naturales de las fibras de camélidos, que podría haber estado dispuesta como una serie de elecciones binarias de categorías (por ejemplo, blanco versus negro; véase Flores Ochoa 1986).

El proceso de construcción y armado del khipu comenzaba una vez tomadas estas decisiones y ejecutadas las tareas; este era el proceso mismo de registrar la información –"escribir el texto"– en un formato sintáctico. El proceso comenzaba cuando el khipukamayuq construía una cuerda primaria, la cual podía estar conformada por hilos teñidos hilados y plegados ya sea en Z/S o S/Z y además, si el fabricante así lo decidía, con el añadido de una envoltura en S o en Z. Entonces se decidía el patrón de hilado/torcido de cada cordel y se les construía ya sea en S/Z o Z/S. Cada cordel era entonces fijado a la cuerda primaria en forma de *recto* o de *verso*. Los cordeles se anudaban una vez que el número requerido de ellos había sido fijado a la cuerda primaria (y luego de agregarse los cordeles superiores y subsidiarios apropiados). Dependiendo de si el mensaje iba a ser estadístico o narrativo, los nudos eran construidos en conformidad con el sistema de notación de lugar jerárquico de la numeración decimal quechua, o consistentes con las convenciones "anómalas" no decimales, en las cuales los valores semánticos eran asignados a los tipos y haces de nudos en relaciones determinadas arbitraria y culturalmente. Al atar cada nudo, el khipukamayuq decidía cuál era el tipo apropiado: S o Z. En última instancia, cada una de las operaciones arriba descritas era el resultado de una toma de decisiones binaria.

Al leer un khipu, el khipukamayuq efectuaba una serie de preguntas visuales y táctiles, "interfaseando" el conocimiento de los valores estandarizados dados a las categorías binarias con las elecciones realmente expresadas en el mismo. Como sugerí en la introducción, este momento de las preguntas que el khipukamayuq hacía sobre la construcción del implemento era comparable a aquel en el cual un mensaje de e-mail, codificado en una secuencia de señales binarias, es retraducido o decodificado, en el transcurso de ser transmitido de una computadora a otra. ¿Pero como se leían realmente los mensajes guardados en los khipus?

Me parece que en muchos casos, los khipukamayuq deben haber memorizado los valores de traducción –que tal vez iban de unidades semejantes a logogramas a mitemas, y tal vez hasta conceptos abstractos– de las secuencias binarias codificadas, del mismo modo que nosotros arbitrariamente unimos secuencias de rayas garabateadas ("letras") para indicar palabras en nuestra escritura fonológica (el alfabeto). Aún no podemos decir qué carácter podrían haber tenido las secuencias codificadas incaicas; actualmente no tenemos razón alguna para descartar todo valor posible, incluso los fonéticos. Además, algunos de los

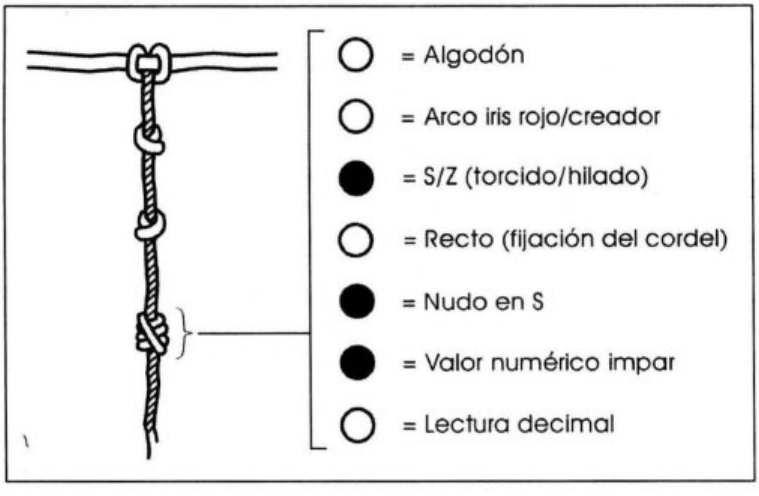
Figura 10: Formas y niveles de los elementos binarios de los khipu



nudos podrían haberse leído creando otra representación, tal vez más fácilmente legible, de la secuencia codificada en una serie de piedras colocadas en el suelo. Los documentos y las crónicas hispanas nos dicen que los khipukamayuqs a menudo manipulaban piedras al leer los khipus (Bertonio 1984 [1612]; Platt 1987; Urton 1998). Por ejemplo, en un caso judicial referido al pago del tributo al encomendero local por parte de los indios de Sacaca (en Bolivia central), en 1579, los khipukamayuqs locales leyeron sus cuentas en el expediente. Según lo describiera el escribano del juicio, esto se hizo como sigue: "E tomando sus quipos en las manos dixeron aver le [el encomendero] dado lo sigui[ent]e y puestas unas piedras en el suelo por las quales fueron haciendo su quenta juntamente con los quipos dixeron lo sigui[ent]e..." (citado en Urton 1998:415). Sugiero que las piedras se usaban para crear un arreglo, representando cada una de ellas una u otra de las elecciones alternativas hechas en la producción de cada unidad de información del khipu.

En la figura 8 muestro la vinculación de las elecciones binarias con parejas de piedras, una negra y la otra blanca. La elección de las piedras reflejaría decisiones específicas en la asignación arbitraria de un tipo de ellas a una elección (de una pareja binaria). Digamos que en el nivel V, un nudo en Z era signado por una piedra blanca, y uno en S por una negra. Como resultado de este proceso se producía una secuencia de siete piedras como muestra de la totalidad de la información binaria codificada *en cualquier lugar dado* (esto es, en un nudo) de un khipu. Como sugerí en la introducción, este proceso es similar a la forma en que en la tecnología de la información de computación el código ASCII asigna una secuencia particular de unos y ceros de 8 bits a cada golpe del teclado. Para dar un ejemplo hipotético, considérese la siguiente secuencia: ○ ○ ● ○ ● ● ○. Esta es la misma secuencia codificada descrita en la introducción. La "lectura" de la misma aparece en la figura 9.

Figura 11: El código binario de un nudo de un khipu



En este punto de mis estudios del khipu, lo que busco es una fuente –un cuadro semejante a un código ASCII– con el cual traducir los valores de secuencias de 7 bits, como la mostrada en la figura 11. Sabemos ahora cómo derivar los miles e incluso los millones de secuencias potenciales, dado que ahora a cada nudo de los 600 khipus sobrevivientes se le puede asignar sus descripciones notacionales individuales de 7 bits. Las preguntas reales a las cuales nos enfrentamos son: primero, ¿cómo podría haberse designado una secuencia tal de 7 bits? ¿Podrían éstas haber sido unidades logográficas (palabras)? ¿Tal vez ellas –por lo menos algunas– representaban motivos míticos individuales? ¿Acaso algunas de estas secuencias representaban nombres? Y segundo, ¿dónde podemos encontrar una fuente para los valores de traducción de estas secuencias de 7 bits? Infortunadamente, en este momento no podemos responder ninguna de estas preguntas cruciales. Sin embargo, hemos avanzado hasta el punto de plantear interrogantes que no habían sido (hasta donde tengo noticia) formuladas antes con respecto a la organización de la información en los khipus. Tal vez estas nuevas preguntas abran novedosas y productivas vías de investigación e interpretación en nuestros estudios de estos notables implementos de registro.

Agradecimientos

Deseo agradecer a Tony Aveni, Nicole Casi, Stephen Houston, Julia Meyerson y Frank Salomon por sus lecturas críticas de un primer borrador del texto. Soy el único responsable de cualquier error que haya quedado en el artículo. Agradezco a Manuela Fischer y Marie Gaida por el acceso y ayuda con mi estudio de los khipus en el Museum für Völkerkunde de Berlín. Por una ayuda similar y su respaldo fraterno en el American Museum of Natural History de Nueva York agradezco a Craig Morris, Vuka Roussakis y Anahid Akasheh. Mi estudio de los khipus en el Centro Mallqui, en Leymebamba (Chachapoyas, Perú) fue posible gracias a la generosidad de Sonia Guillén y Adriana von Hagen, y la competente ayuda del personal del museo: Emperatriz Alvarado, Rosalía Choque, Marcelita Hidalgo y Acelita Porta. Agradezco también la ayuda de Alejo Rojas en Leymebamba, en el verano de 1999. Mi trabajo en Candelaria y Tarabuco, Bolivia, fue facilitado por Verónica Cereceda y Gabriel Martínez Por su respaldo financiero a mi estudio de los khipus, estoy en deuda con las siguientes instituciones: el Servicio de Intercambio Académico Alemán (D.A.A.D.) por su respaldo a la investigación en Berlín, Alemania, en el verano de 1993; el National Endowment for the Humanities por una beca de verano para trabajar en Berlín y Sevilla en el verano de 1993, y por becas postdoctorales en 1994-1995 y 2000; la National Science Foundation por una beca de investigación postdoctoral (#SBR 9221737) para investigar en Sucre, Bolivia, en 1993-1994; la Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research por su respaldo en Chachapoyas en el verano de 1999; y la Fundación John D. y Catherine T. MacArthur por darme tiempo para redactar mis estudios sobre los khipus (este artículo inclusive).

Gary Urton
Harvard University

Cuadro 1. Padrones de fijación de los cordeles colgantes a las cuerdas primarias en los khipus de la laguna de los Cóndores (Chachapoyas)

Designación del khipu	Nº de pendientes en la muestra	recto	verso	mezcla r/v
UR 1	386			*
UR 2	69			*
UR 4	441			*
UR 5	47			*
UR 6	754			*
UR 7	45			*
UR 8	6		*	
UR 9	143			*
UR 10	157			*
UR 11	176		79-118	1-78; 119-176
UR 12	45			*
UR 13	22	1-7; 22	8-21	
UR 14	20			*
UR 15	62	1-6; 52-62	7-51	
UR 16	220	*		
UR 17	84			*
UR 18	27			*
UR 19	13			*
UR 20	22		1-10; 27-104	*
UR 21	133	11-19	1-28; 32-94	20-26
UR 22 -a	94	29-31	1-9	
-b	70	10-70		
-c	96	*	*	
-d	6			

Cuadro 2. Padrones devariaciones en las direcciones de anudar los nudos (por zona de procedencia)

Combinación de nudos			Zona de procedencia*								Total
Simple	Largo	Nudo en 8	A	B	C	D	E	F	G	H	
Z	Z	Z/ninguno**	2	11	11	1	17	3	5	-	50
Z	Z	Z/S	3	1	1	-	1	-	-	-	6
Z	Ninguno	Ninguno	-	-	4	2	1	-	-	-	7
Z	S/Z	S/Z	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Z	S/Z	Z/ninguno	1	-	3	-	-	-	-	-	4
Z	Z	S	2	1	1	4	8	-	-	-	16
Z	S	Z	-	-	6	-	2	-	-	-	8
Z	S	S	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Z	S	Ninguno	-	-	8	-	-	-	-	-	8
Ninguno	S	S	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Ninguno	S/Z	S/Z/ninguno	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Ninguno	S	Ninguno	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Ninguno	Z	S/Z	-	-	-	1	-	-	-	-	1
S	S	S/ ninguno	4	2	2	5	5	6	-	-	24
S	S	S/Z	1	1	-	1	-	-	1	-	4
S	S	Z	-	1	1	-	6	-	-	-	8
Ninguno	S	Z	-	-	1	-	1	-	-	-	2
S	Z	Ninguno	-	-	-	-	1	-	-	-	1
S	S/Z	S	-	1	-	-	-	-	-	-	1
S	S/Z	Z	-	-	-	-	-	-	1	-	1
S/Z	S/Z	S/Z/ ninguno	3	1	6	-	2	4	-	1	17
S/Z	S	S	1	-	-	-	-	-	1	-	2
S/Z	S	Z	-	-	-	1	-	-	-	-	1
S/Z	Z	S/Z/ ninguno	2	-	-	-	-	-	-	-	2
										Total	169

* Zona de procedencia:
A) Chachapoyas (Laguna de los Cóndores)
B) Norte de Lima hacia Huacho
C) Pachacamac
D) Cajamarquilla
E) Ica/Pisco
F) Nazca
G) Costa sur
H) Desconocido

** "ninguno" indica que no hay nudo de este tipo en la(s) muestra(s)

BIBLIOGRAFÍA

ARELLANO, Carmen

1999 "Quipu y tocapu. Sistemas de comunicación incas" en Franklin Pease *et al* eds., *Los Incas. Arte y Símbolos*, pp. 215-261. Lima: Colección Arte y Tesoros del Perú. Banco de Crédito del Perú.

ASCHER, Marcia y Robert ASCHER

1978 *Code of the Quipu: Databook*. University of Michigan Press, Ann Arbor.

1986 "Mathematical Ideas of the Incas" en M.P. Closs ed., *Native American Mathematics*, pp. 261-289. Austin: The University of Texas Press.

1997 [1981] *Code of the Quipu*. New York: Dover Publications.

ASSADOURIAN, Carlos Sempat

2002 "String Registries: Native Accounting and Memory According to the Colonial Sources" en Jeffrey Quilter y Gary Urton, eds., *Narrative Threads: Explorations of Narrativity in the Andean Knotted-String Registers*, pp 119-150. Austin: The University of Texas Press.

BERTONIO, Ludovico

1984 [1612] *Vocabulario de la lengua aymara*. Cochabamba: Ediciones CERES.

CALANCHA, Antonio de la

1982 [1638] *Crónica moralizada del orden de San Agustín en el Perú con sucesos ejemplares en esta monarquía* Vol. I. Transcripción, estudio crítico, notas bibliográficas e índices de Ignacio Prado Pastor. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

COBO, Bernabé

1983 [1553] *History of the Inca Empire*. Traducción y edición de Roland Hamilton. Austin: The University of Texas Press.

CONKLIN, William J.

1982 "The information system of the middle horizon quipus" en Anthony F. Aveni y Gary Urton, eds., *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American*

Tropics, pp. 261-281. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 385. New York: New York Academy of Sciences.

2002 "A Khipu Information String Theory" en Jeffrey Quilter y Gary Urton eds., *Narrative Threads: Explorations of Narrativity in Andean Khotted-String Records*, pp. 53-86. Austin: The University of Texas Press.

CUMMINS, Thomas B.F.
1988 *Abstraction to narration: Kero imagery of Peru and the colonial alteration of native identity*. Ph.D. thesis, University of California, Los Angeles. Ann Arbor: University Microfilms Inc.

DÁVALOS, Johnny, Verónica CERECEDA y Gabriel MARTÍNEZ
1992 *Textiles tarabuco*. Sucre: Ediciones ASUR 2.

ECK, David J.
1995 *The Most Complex Machine: A Survey of Computers and Computing*. Wellesley. Massachusetts: A.K. Peters.

FLORES OCHOA, Jorge A.
1986 "The Classification and Naming of South American Camelids" en John V. Murra, Nathan Wachtel y Jacques Revel, eds., *Anthropological History of Andean Polities*, pp. 137-148. Cambridge: Cambridge University Press.

GARCILASO DE LA VEGA, Inca
1966 [1609-1617] *Royal Commentaries of the Incas*. Traducción e introducción de Harold V. Livermore. Austin: The University of Texas Press.

JULIEN, Catherine J.
1988 "How Inca Decimal Administration Worked", *Ethnohistory* 35, no. 3: 357-379.

LOCKE, L. Leland
1923 *The Ancient Quipu, or Peruvian Knot Record*. New York: American Museum of Natural History.

LOZA, Carmen Beatriz
1998 "Du bon usage des quipus face à l'administration coloniale Espagnole, 1553-1599", *Population* 53, no. 2:139-160.

MACKEY, Carol
1970 *Knot Records in Ancient and Modern Perú*. Ph.D. thesis, University of California, Berkeley. Ann Arbor: University Microfilms, Inc.

MACKEY, Carol, Hugo PEREYRA, Carlos RADICATI, Humberto RODRÍGUEZ y Óscar VALVERDE, eds.
1990 *Quipu y Yupana: colección de escritos*. Lima: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

MANNHEIM, Bruce
1991 *The Language of the Inka since the European Invasion.* Austin: The University of Texas Press.

MURRA, John V.
1975 "Las etno-categorías de un khipu estatal" en *Formaciones económicas y políticas en el mundo andino*, pp. 243-254. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

NISSEN, Hans J., Peter DAMEROW y Robert K. ENGLUND
1993 *Archaic Bookkeeping: Early Writing and Techniques of Economic Administration in the Ancient Near East.* Chicago y Londres: The University of Chicago Press.

PÄRSSINEN, Martti
1992 *Tawantinsuyu: The Inca State and Its Political Organization.* Helsinki: Societas Historica Finlandiae; Studia Historica 43.

PEREYRA S., Hugo
1996 "Acerca de dos quipus con características numéricas excepcionales", *Bulletin de l'Institut Français d' Études Andines* 25, no. 2: 187-202.

1997 "Los quipus con cuerdas entorchadas" en Rafael Varón Gabai y Javier Flores Espinoza, eds. *Arqueología, antropología e historia en los Andes. Homenaje a María Rostworowski*, pp. 187-198. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

PLATT, Tristan
1986 "Mirrors and Maize: The Concept of *yanantin* among the Macha of Bolivia" en John V. Murra, Nathan Wachtel y Jacques Revel, eds., *Anthropological History of Andean Polities*, pp. 228-259. Cambridge: Cambridge University Press.

1987 "Entre *Ch'axwa* y *Muxsa*. Para una historia del pensamiento político aymara" en Therese Bouysse-Cassagne *et al.*, eds., *Tres reflexiones sobre el pensamiento andino*, pp. 61-132. La Paz: HISBOL.

RADICATI DI PRIMEGLIO, Carlos
1964 *La 'seriación' como posible clave para descifrar los quipus extranumerales.* Biblioteca de la Sociedad Peruana de Historia; Serie: Monografías; VI. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

1979 *El sistema contable de los Incas.* Lima: Librería Studium.

RAPPAPORT, Joanne y Tom CUMMINS
1994 "Literacy and Power in Colonial Latin America" en George C. Bond y Angela William, eds., *Social Construction of the Past: Representation as Power*, pp. 89-109. Londres y New York: Routledge.

1998 "Between Images and Writing: The Ritual of the King's *Quillca*", *Colonial Latin American Review* 7, no. 1: 7-32.

ROWE, Ann Pollard
1997 "Inca Weaving and Costume", *The Textile Museum Journal* 34/35: 5-53.

SALOMON, Frank
2001 "How an Andean 'Writing Without Words' Works", *Current Anthropology* 42, no. 1: 1-27.

2002 "Patrimonial Khipu in a Modern Peruvian Village: An Introduction to the 'Quipocamayos' of Tupicocha, Huarochirí" en Jeffrey Quilter y Gary Urton, eds., *Narrative Threads: An Exploration of Narrativity in Andean Knotted-String Records*, pp. 293-319. Austin: The University of Texas Press.

SCOTT, Norman R.
1985 *Computer Number Systems and Arithmetic*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

TELLO, Julio C.
1937 "La civilización de los incas", *Letras. Órgano de la Facultad de Filosofía, Historia y Letras de la Universidad Mayor de San Marcos*. Lima.

URTON, Gary
1994 "A New Twist in an Old Yarn: Variation in Knot Directionality in the Inka Khipu", *Baessler-Archiv* Neue Folge, Band XLII: 271-305.

1997 *The Social Life of Numbers: A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*. Austin: The University of Texas Press.

1998 "From Knots to Narratives: Reconstructing the Art of Historical Record-Keeping in the Andes from Spanish Transcriptions of Inka Khipu", *Ethnohistory* 45, no. 3: 409-438.

2001 "A Calendrical and Demographic Tomb Text from Northern Peru", *Latin American Antiquity* 12, no. 2: 127-147.

2001 "Recording Signs in Narrative-Accounting Khipu" en Jeffrey Quilter y and Gary Urton, eds., *Narrative Threads: Explorations of Narrativity in the Andean Knotted-String Records*, pp. 171-196. Austin: The University of Texas Press.

s.f. "A History of Studies of Andean Knotted String Records" en Joanne Pillsbury, ed., *Guide to Documentary Sources for Andean Art History and Archaeology*. Washington, D.C.: Center for Advanced Study in the Visual Arts (en prensa).

WILKS, Yorick A., Brian M. SLATOR y Louise M. GUTHRIE
1996 *Electric Words: Dictionaries, Computers, and Meanings*. Cambridge, Massachusetts y Londres, Inglaterra: The MIT Press.

ZUIDEMA, R. Tom
1964 *The Ceque System of Cuzco: The Social Organization of the Capital of the Inca*. Leiden: E.J. Brill.

1989 "A quipu calendar from Ica, Peru, with a comparison to the ceque calendar from Cuzco" en A.F. Aveni, ed., *World Archaeoastronomy*, pp. 341-351. Cambridge: Cambridge University Press.

COMENTARIOS

William Conklin
Arquitecto y arqueólogo
bilconklin@aol.com

Las estructuras mentales de los habitantes del mundo andino, al igual que los demás pueblos americanos tempranos, se desarrollaron por unos 1 500 años en aislamiento del resto de las poblaciones más importantes del mundo. Por lo tanto el estudio de la evolución de su religión, de sus lenguas y métodos de comunicación es de gran interés ya que fue durante este mismo periodo que en el resto del mundo se formalizaron las religiones y se aprendió a registrar las comunicaciones. Los khipus, estos cordeles modulados y configurados de los incas, son sumamente importantes ya que, creados antes de la conquista española del Perú, ellos presentan de manera inalterada sistemas de comunicación previos al contacto. Que su desciframiento no se haya realizado aún no debe de ninguna manera desalentarnos: de hecho son sumamente ajenos a nuestra manera de pensar. En realidad, son un poco como "mensajes de Marte".

Gary Urton ha consagrado varios años de esfuerzo en lo que es sin duda alguna el más serio estudio y desciframiento moderno de los khipus. En ultima instancia, no importa que lograra o no descifrarlos: le será de todos modos otorgado un lugar al lado de Locke[1] en el Olimpo de los estudiosos del khipu. En su presente articulo "Codificación binaria en los khipus incaicos", Urton emprende un esfuerzo que va mas allá del registro de la información técnica contenida en los cordeles doblados y anudados, y considera la forma de organización de esta información. Utiliza el modo analítico corrientemente empleado en las comunicaciones en el mundo no-andino moderno –el código binario– para ver si se puede aplicar a este antiguo sistema de comunicación andino.

De antemano, básicamente, él piensa que sí. Si, por ultimo se le acordara la razón, entonces se requeriría unas grandes reconsideraciones sobre la evolución de la mente humana.

Sin embargo quedan algunos puntos inciertos en el análisis que permanecen sin resolver. Tres de estas incertidumbres serán comentadas: la codificación del color, las secuencias de codificación y el uso de piedras blancas y negras, y por último consideraremos un aspecto más amplio: el dualismo andino.

Codificación de colores. Coincido totalmente con la opinión de Urton de que las interpretaciones de los khipus en las crónicas españolas son completamente especulativas. Sus explicaciones no están sustentadas por las evidencias. Sin embargo, las generalizaciones de Urton respecto a los colores efectivamente utilizados no coinciden con mi experiencia en el examen de los khipus. Nunca ha aparecido un khipu teñido de color rojo oscuro. Los khipus parecen estar construidos esencialmente de materiales naturales, ya sea de fibra animal o vegetal, en sus colores naturales. El algodón aparece en sus 8 colores o "tonos" y la fibra de camélidos en una cantidad similar de matices. En el periodo inca son escasos los hilos teñidos y raramente están insertados en el plegado hilos suplementarios de colores. La perspectiva analítica del color que toma Urton, dividiendo los colores en dos grupos, deriva del teñido, en el siglo XX, del pelambre de los camélidos y de las ovejas, en circunstancias modernas actuales que simplemente no parecen relevantes para la situación precolombina bajo consideración.

Secuencia de la codificación. Urton no indica en ningún lugar de su artículo de qué forma establece la direccionalidad y la cronología de sus secuencias de información. El tiempo es la médula espinal de cualquier sistema de comunicación. Una palabra al revés sencillamente no es una palabra. Este autor ha desarrollado una propuesta de secuencia lineal para toda la información contenida en un khipu. Tal teoría implica la designación del inicio y del fin de la información lineal en cada cordel, y significa también identificar la jerarquía secuencial de los cordeles como primario, secundario, etc. De esta forma, para simplificar, podemos distinguir el inicio de la comunicación de su fin y leer la información en forma secuencial. Esta teoría además pone en relación la construcción y la lectura del khipu con el cuerpo humano de manera que el khipu posee de hecho también un lado derecho e izquierdo, permitiendo señalar de manera explícita la direccionalidad del nudo. Si bien Urton respeta parcialmente la teoría de los cordeles propuesta, no la acata de manera explíci-

1 Leland Locke, en 1923, descubrió el significado numérico de los nudos en algunos khipus.

ta. Para permitirnos entender sus interpretaciones, el contexto teórico de estas debe de ser señalado.

La propuesta más inusitada de Urton es que el "lector" de un khipu transmitiría la información que percibe visualmente del khipu, básicamente el hilado, el torcido, la coloración y el anudado, traduciéndola a un patrón de piedras blancas y negras y luego supuestamente leería el mensaje contenido en los arreglos de piedras. Así, el patrón de piedras llegaría a ser una especie de lenguaje intermedio. Supuestamente el lector del khipu haría esto en cada lectura de cada nudo. Una ventaja de tal sistema es la de guardar secreto el mensaje, ya que una persona sin las piedras necesarias o el conocimiento del sistema sería incapaz de comprender el khipu. Por lo tanto un chaski que llevaba un khipu de tambo en tambo no habría podido entender el mensaje ya que probablemente no se llevaría la sobrecarga que representaría un bolsillo lleno de piedras.

Más que facilitar el desciframiento de los khipus la propuesta de un código y lenguaje secreto intermedio pareciera complicarla. Además, no queda claro por qué sería ni siquiera necesario. Si la información de un khipu es realmente binaria, entonces el khipucamayuq, tal como una computadora, podría traducir los datos directamente en información. Para sustentar sus tesis, Urton hace referencia a la existencia del conteo de piedras blancas y negras en la lectura de los khipus en las cortes durante el periodo colonial.

Delfín Zúñiga, un peruano de Huanaco Pampa, nos explica la manera en la que su abuela, nacida en 1868, intercambiaba bienes en el mercado local de su pueblo andino.[2] Sentada en su puesto de vendedora en el mercado, contabilizaba todas las cantidades y precios con granos de maíz de colores o con piedras blancas y negras dispuestas en columnas verticales. Zúñiga recuerda haberla observado de niño y compara sus acciones con las de alguien utilizando un ábaco para contar. Efectivamente, la abuela usaba piedras blancas y negras como se menciona en las referencias del cronista español; sin embargo, no llevaba a cabo una traducción en un lenguaje articulado: ella contabilizaba cifras. Cada piedra, recuerda Zúñiga, representaba no una unidad, sino una cantidad de 3 o 4. Siguiendo este ejemplo etnográfico pareciera posible que el uso de piedras durante un pleito colonial registrara cifras relacionadas con el caso. Esta explicación del uso de las piedras sería más razonable que la de una forma intermedia de lenguaje entre un khipu y el quechua.

Sin embargo, el vasto esfuerzo de Urton para correlacionar la teoría de codificación binaria moderna con la antigua teoría andina de información constituye el primer intento de este tipo y, a pesar de las objeciones hechas más arriba, merece el examen minucioso acordado a un avance potencialmente importante. La propuesta, por penetrar en las entrañas del problema de desciframiento, merece la más seria consideración. Indiscutiblemente, Urton inició su teoría señalando las alternativas fundamentales en el torcido y en el hilado de los hilos –las direcciones S y Z–. A partir de allí pasa a buscar posibles correlaciones entre el khipu andino y la teoría binaria moderna.

Su análisis suscita preguntas fundamentales acerca de la naturaleza del dualismo en el pensamiento andino frente al dualismo propuesto por la teoría binaria moderna. Para este autor existe una gran diferencia entre los dos dualismos. Considero que el dualismo andino es esencialmente un dualismo interactivo, como el dualismo del yin y yang en la filosofía del Tao. Este dualismo interactivo me parece profundamente diferente del rígido dualismo alterno de 0s y 1s de las computadoras, donde la presencia de un cero en una secuencia numeral no predice el número siguiente.

En la religión andina hay muchos tipos de dualismos. El *ayni*, traducido como "reciprocidad", representa el motor en el corazón de la vida andina y denota el reflujo y flujo del *sami* o la energía vital.[3] En la naturaleza, después de cada flujo debe haber un reflujo y aunque ambos son pensados como opuestos en realidad son interdependientes e interactivos. Las dos divisiones características de las comunidades andinas, *hanan* y *hurin*, no son precisamente iguales, una siendo la mitad de arriba y la otra la mitad de abajo. El hilado Z anticipa el plegado S y viceversa. Este sentido de interacción entre los dos "opuestos" atraviesa completamente el dualismo andino. No pasa así con el código moderno binario. La presencia de un "0" no ejerce ninguna influen-

2 Entrevista con Delphin Zúñiga conducida por el autor. Zúñiga era entonces asistente en el Departamento de Antropología del Museo de Historia Natural en Nueva York.

3 Ver Allen 1988.

cia en la posibilidad de ser seguido por un "1". Los ceros y unos del código binario son opciones completamente independientes.

Ahora bien, en lo que concierne la utilidad potencial de la analogía con las computadoras para el análisis de los khipus, a pesar de las profundas diferencias entre el dualismo andino y el código binario, la metáfora analítica podría ser útil como un primer paso en el registro práctico de la información contenida en el khipu. Es de esperar que el verdadero objetivo de Urton en esta propuesta sea, en realidad, hacer que la información de los khipus sea capaz de ser reconstruida adecuadamente en lenguaje computarizado. De hecho, solo cuando la información de los khipus sea traducida en una forma susceptible de ser analizada en computadora podremos esperar su desciframiento. No hay duda de que solo podremos progresar hacia resultados aproximados en el registro y el análisis de la información de los khipus si somos conscientes de la diferencia entre la forma nuestra y la forma suya de dualismo. Urton debe ser felicitado por contribuir con el desarrollo de la labor necesaria para la comprensión de estos increíbles "mensajes de Marte".

BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, Catherine
1988 *The Hold Life Has*. Washington and London: Smithsonian Institution Press.

LOCKE, L. Leland
1923 *The Ancient Quipu, or Peruvian Knot Record*. New York: American Museum of Natural History.

Peter Kaulicke
Pontificia Universidad Católica del Perú

Referencias sobre los quipus (¿por qué Urton y otros emplean una ortografía diferente al uso establecido?) incaicos forman una secuencia prácticamente ininterrumpida desde las primeros manuscritos elaborados por los españoles (v.g. Betanzos, Cieza) del siglo XVI hasta la actualidad. Esta característica poco usual las convierte en una especie de espejo de las evaluaciones europeas acerca de la sociedad incaica en general, el cual refleja la alteralidad interpretada para usos básicamente europeos. Sería, por lo tanto, un tema interesante el detectar de manera detallada el proceso histórico de estas evaluaciones en sus diversas facetas, con el fin de definir enfoques basados en diferentes nociones o variantes (normalmente no relacionadas de modo directo con el objeto del estudio) ante un trasfondo caracterizado por la simpatía o la aversión a los "indígenas". Desde el inicio rige el principio de la analogía que, con frecuencia, adquiere un matiz de oposición: escritura alfabética vs. algo materialmente diferente, que puede convertirse en una especie de "substituto" en el sentido de poseer cualidades intrínsecas o parecidas y hasta superiores o, por el contrario, muy inferiores al sistema tan familiar a los europeos que sirve de útil identificación o contrastación frente al otro. En el primer caso, los principios de la escritura alfabética están trasladados a los quipus al detectar supuestos paralelos construidos a partir de la lógica europea. Estos intentos, con frecuencia una especie de "transcripción" silábica en colores y nudos, se conocen de muchos cronistas (v.g. Garcilaso mencionado en el texto de Urton; véase también el "documento polémico" de la *Historia et Rudimenta Linguae Piuranorum* en Laurencich, Miccinelli, Vitali 2001) desde el tardío siglo XVI en adelante. La reflexión subyacente parece ser la de una visión romántica que idealiza el pasado incaico, europeizándolo, en el cual evidentemente no puede faltar el baluarte ideológico, el máximo logro intelectual, que es la escritura (con o sin mayúscula). Por otro lado, el enfatizar lo diferente conlleva una evaluación negativa, un sistema de comunicación rudimentario que, a lo mejor, se acerca a una especie de proto-escritura, en todo caso es "prueba" de un desarrollo intelectual inferior. La oposición escritura vs. mnemotecnia mencionada en el artículo discutido parece ser menos resultado de diferentes enfoques metodológicos que de una oposición no carente de prejuicios, que se centra en la escritura vs. ausencia de escritura. Esta supuesta ausencia de un eficiente sistema recordatorio significa, de una manera obvia, una memoria deficiente, dependiente de la tradición oral y, en el fondo, una ausencia de historia. Este estigma de la iliteralidad y, por tanto,

de la inferioridad frente a culturas que gozan de este "beneficio" –como v.g. los mayas del Período Clásico– se extiende tácitamente a toda la historia preeuropea de los Andes Centrales (véase Kaulicke 2000).

En la lógica indigenista, sin embargo, esta falta se exalta como virtud, como una "intelectualidad" profundamente distinta a la europea (cf. "[Tello] hizo ciencia como los Incas, sin papel, en una forma completamente opuesta a la Indo-española" en Weiss 1948:50). Semejante actitud es compartida por varios científicos, tanto peruanos como extranjeros, de manera consciente o subconsciente, en un afán de exotizar al "hombre andino", cuya existencia y esencia se centra en lo "distinto" y "único".

Estas reflexiones histórico-políticas constituyen un acercamiento indirecto y son esencialmente a o precientíficas. "Traducciones" de quipus existen en la literatura temprana, pero no se dispone de los originales, mientras que los originales disponibles evidentemente carecen de las traducciones respectivas (véase Urton 1998). Los quipus tampoco son siempre productos incaicos, sino se remontan a la época Wari u Horizonte Medio (aproximadamente 600 a 1000 d.C.). Por la existencia de quipus modernos, primero constatados y analizados por Tschudi (1846, t. II:385,) a comienzos del siglo XIX y luego por Uhle a fines del mismo (Loza 1999), existe la posibilidad de una contrastación directa entre el objeto y el informante. Este enfoque más directo implica que el uso del quipu no termina con los incas, sino que, probablemente, subsiste en forma ininterrumpida desde el siglo XVI hasta la actualidad (cf. el ejemplo de Tupicocha en Salomon 2001b). Otro aspecto importante es el idioma codificado; en el caso de Tschudi se trataba de quechuahablantes, en el de Uhle de aimarahablantes. De este modo, los quipus preincaicos tampoco tienen que corresponder de modo necesario a productores quechuas en su totalidad, lo cual tiene implicancias importantes para su comprensión, salvo que el modo de transmisión fuera y es independiente del idioma (lo que está postulado por Salomon y probablemente Urton).

En vista de una historia del uso del quipu que abarca unos 1600 años, o más aún, ubicada en un ámbito geográfico amplio, es evidente que se tiene que prever cambios sustantivos en varias líneas referentes a las características de su producción, las estructuras semánticas, el contenido y el contexto social y, quizá en forma menor, los aspectos tecnológicos. Los quipus modernos ilustrados por Uhle son sumamente sencillos, comparados con otros como los que ha estudiado Urton en el Ethnologisches Museum de Berlín. En un caso, los fabricantes de los quipus son pastores no especializados, en el otro probablemente son productos de especialistas. ¿Cuán preparados eran estos especialistas y qué estatus social les correspondía (según Cieza y Betanzos parecen estar muy cercanos al Inca, que parece haber sido una especie de quipucamayuc también; cf. Kaulicke 2000)? En el caso de los quipus "arqueológicos" ¿cuáles han sido los contextos en los que fueron hallados? ¿Por qué éstos, en la mayoría de los ejemplos más o menos documentados –aunque principalmente se trata de piezas sin referencia en colecciones– suelen hallarse en contextos funerarios o en contextos especiales que sugieren su "entierro" ritual? ¿Estos contienen información "útil" para el muerto dentro de la lógica funeraria y escatológica, o cambian su función al colocarlos en la tumba convirtiéndolos en objetos rituales?

Otro tema, por último, es la coexistencia de una serie de sistemas recordatorios al lado de los quipus, cada uno de ellos con una historia comparable a éstos: *yapanas* o piedras de diferentes colores usados frecuentemente junto con los quipus, bastones, *tocapus*, pinturas de contenido histórico y pelucas funerarias fuera de la tradición oral, con sus formas propias (para una síntesis véase Kaulicke 2000:15-17). ¿Qué significa este despliegue variado dentro de la lógica de comunicación intencionada? ¿Cuál es el rol específico de cada uno de estos medios dentro de un sistema general aparentemente complejo?

Estas observaciones y reflexiones conllevan dos conclusiones. Una es la necesidad de la documentación y del análisis detenidos en un marco teórico apropiado de los diferentes sistemas mencionados aún practicados o recordados en la actualidad. Tanto Urton como Salomon y otros están concentrándose en esta tarea.[1] La otra conclusión es el análisis del material antiguo, incaico o no, sin el lastre ideológico de intentos anteriores y sin las características deficiencias

1 Lamentablemente desconozco la reciente publicación de Urton y Quilter, eds. 2001, citada en el presente artículo, en la cual parece haber una serie artículos relevantes para el tema.

analíticas. Otros trabajos anteriores y el presente de Urton tratan de cumplir con este reclamo.

Urton sostiene que el funcionamiento del quipu se puede comparar con una computadora moderna en el sentido de obedecer a un código binario. Por ende, los incas se interesaban no tanto en lo que aparece como "resultado en la pantalla" sino en el mecanismo interior. Este código se detecta en una secuencia de siete niveles de decisiones que se caracterizan en decisiones simples, las que gráficamente aparecen en las figuras 10 y 11. Estos niveles se basan en aspectos técnicos como el material, su coloración natural o artificial, la preparación de los hilos, su fijación en el conjunto y la dirección del nudo. Los niveles VI y VII, en cambio, se refieren a otra categoría que presume referencias en cuanto al significado numérico. Esta secuencia está discutida como pasos que sigue el que elaboraba los quipus, así como el que los "leía", como requerimiento de su comprensión general. Esta "lectura", a su vez, depende del uso adicional de piedras blancas y negras, como otro elemento binario, interpretado por Urton como "registro de los eventos de la secuencia de toma de decisiones". Si bien resulta aceptable esta secuencia "jerárquica" en buena parte, quedan algunos puntos poco claros. Si me concentro primero en la parte estrictamente técnica, la primera decisión, la del material por usar, se tiene como opción el uso de algodón o lana de camélidos (¿puede existir el caso de lana –o mejor, fibras– de otros animales o cabello humano?) o una combinación de ambas materias. Aunque soy consciente de la presencia de los camélidos en la costa ¿no será probable que el uso de algodón sea más difundido en la costa donde es cultivada y que los casos de Pachacamac –lugar de procedencia no totalmente asegurado– sean más bien quipus procedentes de la sierra? La disponibilidad podría haber afectado este tipo de decisión. La construcción de los ramales y los hilos es un aspecto puramente técnico y, por ende, es el aspecto más fundamentado, aunque también podría preguntarse por qué predominan tanto los hilos en Z/ torcidos en S. La distinción entre la posición de verso y recto, así como los diferentes tipos de nudos y su direccionalidad son los otros elementos que entran en los aspectos de la construcción. Pero la aceptación del valor numérico de algunos nudos me parece ser la aceptación de una interpretación de su valor o su significado. ¿Un valor tal necesariamente es exclusivo o permite otro tipo de lectura que no sea meramente "numérica"? En su fig.10 Urton acepta esta posibilidad sólo en su nivel VII, llamada información numérica como "opción" entre lo decimal y no decimal, siendo lo no decimal "algo" diferente, v.g. su carácter narrativo. Dado el supuesto contenido completamente distinto en su composición, se supone que tal decisión debería tomarse prácticamente desde el inicio. Su teoría referente al concepto de los valores de números que fundamenta su nivel de decisión decimal y no decimal se basa en un análisis llevado a cabo con la ayuda de informantes actuales, con lo cual tácitamente asume que los incas hayan usado el mismo concepto más de 500 años atrás, lo cual no necesariamente es así. Por último, habría que preguntarse si toda la gama de colores empleados se puede entender como concentrados en dos categorías binarias. El propio Urton es consciente del carácter especulativo de este punto.

En general, la idea de Urton, de tomar el lenguaje de la computadora –nuestro supremo símbolo de cultura– como metáfora para el quipu es ingeniosa. Con esta medida saca este extraño medio extraeuropeo que es el quipu para muchos –científicos incluidos– y le concede una sofisticación insospechada pese a la inherente simpleza del código binario, que permite teóricamente, en sus diferentes combinaciones, una cantidad casi ilimitada de señales, las que podrían descifrarse, con el conocimiento apropiado, en mensajes comprensibles, palabras incluidas (en contra de la "escritura sin palabras" de Salomon 2001a). Mientras nos falta la clave requerida o el manual, del cual Urton nos ha presentado algunas páginas, resulta difícil determinar qué tipo de contenido se puede esperar en los casos materialmente analizables. Esta sofisticación intuida, sin embargo, es un importante paso, el cual, por otro lado, era aceptado ya por los cronistas tempranos. Para Cieza era "tan buena y sutil que eçede en artificio a los carateres que usaron los mexicanos para sus quentas y contrataçion" (Cieza 1985:31).

Antes de seguir esta idea, quiero volver a la combinación o la coexistencia de otros sistemas relacionados con los quipus. Fuera del uso adicional de las piedras, existen quipus y pelucas con canutos policromos, una especie de cartuchos alargados envueltos con hilos de colores que forman segmentos de colores, y los tocapus, que son bandas segmentadas en bloques que contienen signos geometrizados. Todos tienen en común la materia básica de la textilería, con la diferencia de que algunos –los quipus y los canutos– son hilos

modificados de modo manual, mientras que otros –los tocapus– requieren el uso de una máquina (el telar). En todos los casos, lo modificado se basa en módulos que incluyen signos (nudos, "glifos", campos de color) que, a su vez, forman unidades mayores: color y nudos en un hilo torcido adherido al ramal visto como módulo, y la totalidad de los hilos existente en un ramal principal en el caso de los quipus; el conjunto cromático de un canuto con su totalidad presente en un quipu (¿información complementaria?) o una peluca (¿sinónimo de quipu?), así como los campos rectangulares con signos interiores dentro de una banda o su conjunto en todo el tejido. Visto de esta manera, no es de excluirse que existan sistemas complementarios que funcionan por principios compartidos.

El sistema de módulos, como forma de representación, es tan frecuente en el arte preeuropeo que puede tomarse como un principio unificador que existe desde los primeros vestigios (v.g. los tejidos de Huaca Prieta, unos 3 000 años antes de los incas). Estas ideas muestran una cierta afinidad con la China antigua (Ledderose 2000, cf. reseña de Von Falkenhausen 2000). Ledderose sostiene que la escritura china es uno de los ejemplos más relevantes de este principio, con sus 50 000 caracteres basados en combinaciones de un repertorio sumamente reducido de puntos y líneas hechos con el pincel. El servicio telegráfico en la China usa un sistema simplificado de un número con cuatro dígitos que permite el diseño de 9 999 caracteres (ibid., 15). La escritura china, siguiendo a Ledderose, es un compromiso entre la reducción suprema a un mínimo matemático y una individualidad desenfrenada, en el sentido de que el número promedio de puntos y líneas en un grafema (un módulo) es mayor a cuatro; esas pinceladas que conforman el módulo tampoco están ordenados en un cuadrado nítido.

> "El sistema de caracteres tiene que ser más complicado que matemáticamente necesario, ya que el cerebro humano no trabaja como una computadora de una "mente sencilla"... Lo modular de las unidades de caracteres son los componentes familiares que se repiten continuamente y facilitan su identificación por el ojo y el cerebro. Si se aprende un carácter nuevo, no hay necesidad de aprender una estructura única y no familiar, sino sólo el lugar de unos cuantos módulos en una composición específica. El lector tampoco tiene que concentrarse en cada pincelada y sólo en sus componentes. El ojo y el cerebro, por ende, pueden identificar un carácter en la fracción de un segundo" (ibid.).

Es importante señalar que la escritura china no reproduce el sonido, sino el significado de una palabra, por lo cual es capaz de mantenerse sin "correcciones" en el tiempo, convirtiéndose en un poderoso símbolo de la identidad cultural china (id. 23). Queda evidente que la interpretación de Ledderose ofrece algunos paralelos con los sistemas andinos que complementan la presente discusión.

Si dejamos de tomar nuestra escritura como modelo con cuya perfección tienen que medirse los demás sistemas de escritura en el mundo, abrimos la mente para otras posibilidades. Concuerdo con Urton en que el sistema de los quipus incaicos no debería subestimarse, sino aceptar su eficiencia como sistema recordatorio no solamente en el sentido de una contabilidad altamente sofisticada –lo cual suele aceptarse–, sino también en su fijación de otro tipo de información característica para la gran mayoría de otros sistemas conocidos en el mundo. Me parece que la separación estricta entre lo "numérico" y lo "narrativo" que se suele enfatizar en la literatura referente a los quipus no necesariamente corresponde a la mentalidad incaica, ya que en quechua, *yupa* significa tanto "contar y tener" como "contar o estimar", relacionándose esta palabra, a su vez, con *yuya*, la capacidad de la retención de la memoria, lo que lleva a *yupanqui*, "alguien honrado", que es el nombre del Inca Pachacutec, quien es tanto "beneficiario" como "productor de la memoria" a través de los quipus (Kaulicke 2000:10). Los quipus, por tanto, se relacionan directamente con la persona del Inca, el gobernador supremo, cuya palabra, sus actos y su identidad personal son tan importantes que requieren su fijación permanente –sobre todo después de su fallecimiento, en su nueva calidad de ancestro– tanto para el funcionamiento de su culto como para su repetición en las cíclicas ceremonias públicas, ya que sirven también como medios de oráculos, cuyos resultados solían ser registrados por medio de los quipus. Estas observaciones enfatizan la relación con la persona, sea el Inca, sea un gobernador local o regional sujeto a él; las informaciones contenidas en pelucas y/o tocapus de sus vestimentas subrayan el afán de la identidad señalada sobre su cuerpo. Esta

información, sin embargo, era producida por otras personas cercanas a su entorno social y, probablemente, destinada en lo básico a personas de estatus parecido.

BIBLIOGRAFIA

CIEZA DE LEÓN, Pedro
1985 [1880] *Crónica del Perú. Segunda Parte.* Edición, prólogo y notas de F. Cantú. Colección Clásicos Peruanos. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú / Academia Nacional de Historia.

KAULICKE, Peter
2000 *Memoria y muerte en el Perú Antiguo.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

FALKENHAUSEN, Lothar von
2000 Reseña de Lothar Ledderose, "The Ten Thousand Things...", *Artibus Asiae* 60 (2), 333-348.

LAURENCICH MINELLI, Laura; Clara MICCHINELLI y Margherita VITALI
2001 "Un documento polémico sobre la evangelización del Perú", *Boletín Americanista* 51, 183-207, Barcelona.

LEDDEROSE, Lothar
2000 *Ten Thousand Things. Module and Mass Production in Chinese Art.* A.W. Mellon Lectures in the Fine Arts, Bollingen Series XXXV: 46. Princeton: Princeton University Press.

LOZA, Carmen Beatriz
1999 "El modelo de Max Uhle para el estudio de los quipus a la luz de sus notas inéditas de trabajo de campo (1894-1897)", *Indiana* 16, 123-158. Berlín.

SALOMON, Frank
2001a "How an Andean 'Writing Without Words' Works", *Current Anthropology* 42, no. 1: 1-27.

2001b "Para repensar el grafismo andino" en Luis Millones y José Villa Rodríguez, eds., *Perú. El legado de la historia,* pp. 107-127. Sevilla: Colección América.

TSCHUDI, Johann Jakob von
1846 *Peru. Reisekizzen aus den Jahren 1838-1842,* Zweiter Band, St.Gallen. (Edición facsimilar en *Klassiker der Ethnographie Südamerikas*. Akademische Druck- und Verlagsanstalt Graz. Austria 1963).

WEISS, Pedro
1948 "Tello hizo ciencia como los inkas", *Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología* II (1), 51-52, Lima.

Tristan Platt
University of St Andrews
tp@st-and.ac.uk

Con la llegada de las lluvias a fines de junio el feto estaba ya formado en su vientre... Lo que había sido (al principio) nada mayor que un punto había expandido a formar –una coma, una palabra, una frase, un párrafo, un capítulo; ahora se reventaba hacia desarrollos más complejos, llegando a ser, uno diría, un libro –quizás una enciclopedia– incluso un lenguaje entero...

Salman Rushdie, *Midnight's Children*

Los estudios de Gary Urton sobre los khipus incaicos han abierto nuevos cauces para la interpretación de estos artefactos con usos administrativos y memoriales, cuya capacidad para el almacenamiento de información estadística y narrativa ha sido comparada a veces con la informática moderna. Con el afán de comprender mejor las afinidades entre los khipus y los tejidos andinos, Urton ha realizado un trabajo de campo entre las tejedoras de Tarabuco (Chuquisaca, Bolivia), un acierto metodológico que le ha permitido esbozar una antropología de la matemática incaica (Urton 1997). En el presente texto retoma la comparación khipu/computadora para proponer una semejanza rigurosa entre el código ASCII y el código del khipu. Su argumentación atrevida y tenaz nos emplaza a repensar las técnicas materiales, la organización estructural y las formas de pensamiento subyacentes en lo que algunos estudiosos, desde el pri-

mer siglo de la invasión europea, han considerado una forma propiamente andina de escritura.

No quiero intentar definir, de modo arbitrario, lo que es, o no es, la "escritura propiamente dicha". Diferentes autores han preferido privilegiar diferentes rasgos conceptuales como definitorios de la escritura. Desde las prácticas semasiográficas, que se encuentran en todas las sociedades humanas y actualmente están experimentando un nuevo auge (ejemplo: los dibujitos que constituyen las instrucciones para usar las máquinas de lavar, que pueden leerse *en cualquier idioma* por cualquier comunidad de habla donde tales máquinas se han incorporado a la cultura material), el punto de emergencia de la escritura se ha situado, ora en la separación de las funciones pictoriales de las funciones escriptoriales (Roy Harris), ora en los logogramas, los sistemas silábicos y los rébus, ora en la introducción de elementos fonéticos (como los determinativos de Mesopotamia o del sistema "jeroglífico" egipcio) o en la elaboración de sistemas alfabéticos con diferentes grados de correlación fonémica según el idioma (Sampson 1985). Conviene sólo insistir que se trata de un conjunto de distinciones lógicas, que no debe convertirse en un historicismo teleológico (como si todo hubiese conducido inevitablemente al moderno sistema alfabético), idea que puede refutarse fácilmente, como lo muestra el caso del renacimiento semasiográfico. Lo más común es encontrar combinaciones de diferentes métodos de inscripción, aunque (no obstante Urton y el duque de San Severo) parece improbable, en el estado actual de las investigaciones, que los khipus hubiesen contenido elementos propiamente fonográficos.

Cualquiera que sea el sistema de inscripción, la lectura siempre requiere –incluso con los sistemas alfabéticos– que el lector aporte su propio conocimiento de las reglas retóricas y comunicativas apropiadas, pues ningún sistema proporciona una representación *completa* de un acto de hablar. Por eso, una avenida fecunda que empieza a perfilarse en los estudios de los khipus es la reconstrucción de los contextos de uso de los khipus, y las características de la *performance* de cada khipukamayuq dentro de esos contextos. Siguiendo el ejemplo de Dell Hymes, y de otros estudiosos de las *performances* narrativas, esta vía de análisis requiere la especificación de los diferentes usos sociales de cada clase de khipu, y de los contextos institucionales, rituales y políticos en que cada acto de lectura se produce. Aquí entran otras consideraciones, tales como las normas retóricas del habla en quechua, aymara u otro idioma andino, y la manera en que se relaciona la palabra hablada con determinados tipos de inscripción. Debe tomarse en cuenta, además, que la elección de cada sistema de inscripción refleja la naturaleza de los problemas sociales cuya solución se busca, precisamente, con ese tipo de tecnología comunicativa; lo cual nos lleva, nuevamente, a profundizar en la etnografía de la escritura y de la lectura en diferentes contextos culturales y sociales (Mackay 1990; Platt 1992; Salomon 2002).

En este trabajo, Urton propone una aproximación que parte de la distinción entre código y mensaje subyacente en el uso del sistema binario ASCII para generar las letras que vemos en las pantallas de nuestras computadoras. En base a sus propias observaciones sobre la direccionalidad izquierda/derecha de la torsión en las cuerdas del khipu (hilado, plegado, anclaje y anudación), propone una serie de decisiones binarias que se habrían tomado, necesariamente, por todo constructor de khipu, debiendo reconocerse por el lector durante cada acto de interpretación. Los rasgos estructurales de un khipu aparecen, entonces, no como los elementos constitutivos de un sistema de escritura (p. ej. letras o glifos), sino como el trasfondo generativo que permite la producción de un gran número de potenciales mensajes "escritos". Es la combinación de toda esta serie de decisiones lo que determinaría el significado de cada elemento específico que se manifiesta en cada khipu concreto.

La binaridad tiene una historia social tan larga como la misma humanidad, y ha sido tema de debate en la antropología desde los trabajos de Durkheim y Mauss sobre la clasificación dual, y los estudios de Marcel Granet sobre la China. Lévi-Strauss echó mano, para formular su concepto de una "lógica concreta", a las oposiciones fonéticas (vocalizado/no–vocalizado, grave/agudo, nasalizado/no–nasalizado, etc.) que, en los trabajos de Saussure y Jakobson, se muestran presentes o ausentes en cada fonema de un idioma determinado. Lévi–Strauss desmenuzó los mitos amazónicos en contrastes duales que, combinando una lógica de calidades sensibles (crudo/cocido, húmedo/seco, etc.) con una lógica de formas abstractas (adentro/afuera, continente/contenido, etc.), generan conjuntos de estructuras que experimentan infinitas transformaciones a través del pensamiento de las diferentes sociedades hu-

manas. El uso sofisticado de estas lógicas duales como técnicas de organización social, administrativa y de pensamiento se encuentra en muchas altas civilizaciones precapitalistas (no estudiadas por Lévi-Strauss), como lo son, precisamente, los grandes estados y señoríos de los Andes o de China. La dualidad como principio cosmogenético ya fue formulada, en diferentes versiones, por algunos filósofos presocráticos, y una anticipación impresionante del estructuralismo al nivel tecnológico y esotérico puede encontrarse en las teorías alquimistas de Geber sobre las transformaciones de los contrastes subyacentes en la composición de los diferentes metales (húmedo/seco, frío/caliente, etc.) (ver Holmyard 1957:72–76).

Ahora bien, no hay ningún problema en considerar la binaridad de los modernos códigos informáticos como una expresión más de esa inversión dual entre lo positivo y lo negativo que parece permear, no solo la mente humana, sino el universo entero. Pero la diferencia está en la manera en que estas relaciones se concretizan en condiciones históricas dadas, y en el desarrollo de la tecnología adecuada dentro de cada historia cultural para realizar los códigos en cada caso. Desde esta perspectiva llega a ser exagerado pretender (como intenta Urton) que la capacidad de almacenamiento del khipu era siquiera *potencialmente* igual a la de una computadora moderna. Más pertinente sería reconocer cómo los dos artefactos incorporan diferentes tipos de poder–saber, que responden a las necesidades e intereses de distintas formas de economía, política y de sociabilidad, y conllevan características simbólicas y performativas propias de cada contexto cultural en sociedades y tiempos muy lejanos entre sí. De otro modo, se cae en comparaciones formales entre "estructuras" muy empobrecidas, distantes en el tiempo y en el espacio, y desligadas de los diferentes contextos históricos y culturales que les dan sentido. El resultado corre el riesgo de convertirse en un formalismo vacío, característico –hay que reconocerlo– de ciertas expresiones del estructuralismo holandés, que tanta influencia ha tenido en el pensamiento de Urton.

Pues en lugar de buscar el entronque de los khipus con el trasfondo lógico-perceptual del pensamiento dual sudamericano, que daría un contexto real y empíricamente verificable para el surgimiento de los khipus ("planteando problemas a la historia", como dijo Lévi-Strauss), Urton sugiere una analogía rigurosa con la informática postindustrial. Pasando por alto los problemas del anacronismo, plantea la existencia de un código de 7 posiciones (en lugar de las 8 posiciones del sistema ASCII) que genera los elementos de los mensajes lingüísticos a través de números, logogramas y/o mitemas bien especificados por el código subyacente. Es más, propone una solución al espinoso problema de las piedras blancas y negras que, en las fuentes del siglo XVI, son manipuladas al lado de los khipus, como parte del mismo acto de lectura. Para Urton, una secuencia de piedras ○○●○●●○ sería el "ASCII andino" para 0010110, lo cual daría las especificaciones de un elemento, o grupo de elementos, dentro de la organización estructural de un khipu determinado.

Comentemos, ahora, las siete decisiones que supuestamente subyacen en estos siete valores binarios, aunque veremos que el número siete es algo arbitrario, dada la posible irrelevancia de algunas decisiones para la lectura de algunos khipus, y la posibilidad de encontrar otras decisiones que debían tomarse en el proceso de construcción que sí son relevantes para la lectura. Seguiremos el orden que ofrece Urton en su resumen final, que es diferente del orden de su exposición pormenorizada.

Material de construcción: algodón/lana. Sería interesante encontrar una decisión de esta naturaleza en el "código ASCII andino", puesto que una decisión análoga sobre los materiales no entra en la definición de un código ASCII postindustrial, que es algo exclusivamente electrónico. Aquí queda por definirse el tipo de decisión que, a los ojos de los constructores, hubiera tenido relevancia para determinar la especificidad semántica de cada elemento estructural. Es perfectamente posible que, en ciertas comunidades de la costa (por ejemplo), la elección de materiales no haya entrado en la estructura binaria del código, porque ya se sabía cuál material sería utilizado, por lo menos como regla general. Aquí encontramos una tendencia (muy propia de algunas corrientes antropológicas) de buscar significación en todas partes, aun cuando no exista evidencia etnográfica para hacerlo. Nuevamente hay que considerar, primero, quiénes son los constructores, para qué se está diseñando el khipu, con qué recursos materiales y/o simbólicos y en qué contextos se lo va a "leer".

Organización binaria de los colores: Se supone que, habiendo decidido si iba a construir su khipu de algodón o de lana, el próximo paso sería decidir si se debía hacer uso de fibras teñidas o de color natural. De hecho, esta decisión se ten-

dría que tomar varias veces en el proceso de construcción de las diferentes cuerdas (primarias, subsidiarias, top-string, etc.), y el elemento a interpretarse tendría que situarse dentro de la estructura más compleja del khipu entero.

Urton critica acertadamente la noción de los cronistas de que hubo una serie de correlaciones de uno a uno entre colores específicos y objetos o ideas aislados. Propone la existencia de sistemas duales que organizan tanto los colores como los objetos o ideas a que se refieren. Muchos textos etnográficos sugieren una organización binaria de los colores, aunque no hay respuesta todavía al llamado de Verónica Cereceda (1987) para que se plantee en serio el estudio etnológico de la óptica andina. En el sistema de Tarabuco, estudiado por Urton, dominan las dos agrupaciones, rojo (*puka* o *kamaq*, "infundidor de vida") y negro ("*luto*", o muerte). Dentro de estos dos "arco iris" existen cuatro sub arco iris en cada uno.

Aquí convendría incorporar al análisis los diversos tipos de frontera que se plantean entre los polos duales de cada contraste cromático. En los términos de Cereceda (1978), los diferentes *k'uychis* (arco iris) procedentes de Tarabuco corresponden a diferentes sistemas de *degradación* tonal (*k'isa*, en aymara), concepto que se refiere a la noción de una frontera imprecisa y permeable que une a los dos polos en lugar de separarlos. Tal es el caso de los tonos de verde que describe Urton, que se degradan desde verde claro a verde oscuro en cuatro etapas.

Otro tipo de frontera, sin embargo, es el *allqa*, esa forma de contradicción centrífuga que enfatiza más bien la incompatibilidad de los dos polos cromáticos, y su rechazo mutuo, en lugar de una degradación paulatina. Aquí el contraste mejor conocido es blanco/negro, pero puede incluir también la oposición rojo/verde; y, de hecho, cualquier etnógrafo reconocerá la existencia de diferentes contrastes –rojo/blanco, por ejemplo, además de rojo/negro, rojo/verde o blanco/negro– y de diferentes secuencias de colores, según la estética propia de cada sociedad local. En el trabajo de parto de las mujeres de Macha, por ejemplo, se produce un movimiento inverso del bebé y de la madre, el primero desde los antepasados muertos del interior de la tierra (negro) hacia la vida cristiana (blanca), y la segunda desde el blanco de la sociedad de los vivos hacia el negro de la tierra y de la muerte desde donde proviene la nueva vida. El bebé pasa por los colores negro-rojo-amarillo-blanco, y la madre por los colores blanco-rojo-verde- azul-negro. En ambos casos, las transiciones cromáticas se enmarcan por el *allqa* del negro/blanco, que, como los ojos *allqa* de las mujeres encintas,[1] es también símbolo de la vida que emerge, como una aglutinación de nuevos significados, desde el vientre de la madre (Platt 2001). Estos datos nos invitan a profundizar en otra perspectiva sobre los khipus, no mencionada por Urton, que vería a estos conjuntos de cuerdas y nudos como "seres vivientes" (Cereceda 1978), de la misma manera que la torsión de los grumos de sangre en el vientre de la mujer se asemeja, en Macha y en otras partes, a un proceso de hilar y plegar el embrión mediante una combinación de "cuerdas" y "nudos" sangrientos, hasta que el bebé se presente al final como un "nudo" grande al cabo del trenzado cordón umbilical (Arnold 1999; Platt 2001). Las conexiones asociativas entre diferentes esferas culturales en las sociedades andinas representan otra pista importante para la formulación de nuevas preguntas sobre los khipus.

Por estas razones parece prematuro afirmar que el sistema cromático de las tejedoras tarabuqueñas actuales pueda servir como modelo, siquiera "analógico", para "la organización de los colores en el khipu". Hacen falta estudios comparativos mucho más extensos de las diferentes estructuras simbólicas que se organizan en torno a los sistemas de colores en cada provincia del antiguo Tawantinsuyu.

Y esto suscita nuevamente el tema, apenas reconocido por Urton desde su perspectiva Cuzco-céntrica, de las otras tradiciones de fabricación de los khipus en los Andes, antes y hasta paralelamente con el sistema que los incas intentaban imponer para sus propios fines administrativos (Conklin 1982; Platt 2002). Aunque los cronistas pueden haber omitido la sistematicidad de los significados cromáticos, sí enfatizan que en cada provincia hubo diferentes tradiciones de construcción de los khipus, que eran como diferencias lingüísticas o dialectales; el caso de los *chinus* aymaras también se menciona explícitamente por el lexicógrafo jesuita Ludovico Bertonio (Platt 2002). Una diferencia radicaba, sin duda, en las diversas maneras étnicas de organizar y volver significativa la cromaticidad de los *k'uychis* dentro de las diferentes tradiciones regionales.

---

1 *Allqa ñawi*: un concepto asociado en la iconografía precolombina con los dioses "infundidores de la vida", o *kamaq*.

Direccionalidad del hilado / plegado: normalmente en sentidos complementarios, donde predomina el hilado en Z (de la parte superior derecha a la inferior izquierda) y el plegado en S (de la parte superior izquierda a la inferior derecha). Esta preferencia también se encuentra en la textilería inca en general y representa uno de los descubrimientos más interesantes de Urton, que es la regularidad de las agrupaciones de cuerdas que manifiestan una de las dos direccionalidades en el hilado y la otra en el plegado. De un golpe se duplica la capacidad potencial de significación de los khipus. Dada la importancia conocida de la simetría aproximada de izquierda/derecha en las culturas andinas, y la importancia comprobada de la direccionalidad de torsión en diversos contextos rituales (p. ej. el hilo *kuti*, plegado a la izquierda, que debe romperse para "invertir" la suerte) es posible que esta oposición haya tenido un significado por lo menos comparable en los khipus prehispánicos.

Por otra parte, aquí la secuencia de las decisiones parece confusa, porque Urton se refiere a otras decisiones en la construcción de *cada cuerda* – primaria, subsidiaria, sub-subsidiaria, top-string, etcétera–. ¿Las cuerdas deberían construirse de fibras teñidas o naturales?, ¿y con cuál direccionalidad de torsión en el hilado y plegado? ¿Se trata de decisiones previas sobre los colores de la fibra que debían tomarse antes de la construcción, en el momento de decidir el tipo de khipu que se estaba construyendo, seguida por otras decisiones posteriores que corresponderían a la construcción de cada cuerda individual? La cantidad de decisiones prácticas empieza a multiplicarse mucho más allá de las siete propuestas por Urton.

Manera de fijar los cordeles a las cuerdas primarias (anclaje): Urton distingue dos maneras de construir estos nudos, que denomina *recto* y *verso* –una comparación un poco forzada con la numeración de las páginas en los documentos de un archivo alfabético, porque los nudos del anclaje *no alternan* como lo hacen los lados de páginas sucesivas. En un ejemplo tomado de los khipus recientemente descubiertos en Chachapoyas, seis "rectos" se siguen por 45 "versos", y se termina la secuencia con 11 "rectos". De este modo, los cordeles pueden estar *agrupados* según el tipo de anclaje, que se utiliza así para agrupar diferentes tipos de información. También sugiere que el "lector" del khipu no tenía que mirar solamente las decisiones subyacentes en cada unidad aislada de información, sino además su posición dentro de la estructura global del khipu, algo que no podría representarse fácilmente por un "ASCII andino" del tipo que plantea Urton.

Direccionalidad de los nudos: Urton distingue tres tipos de nudos: los que tienen la forma de un 8 significan 1; los nudos largos expresan los números 2-9; y los nudos simples los 10s, 100s, 1 000s, 10 000s. Cada uno también puede construirse en sentido de Z o en sentido de S. Omite aquí la expresión del cero mediante un espacio vacío en la posición correspondiente sobre la cuerda, aunque siguiendo su enfoque se podría preguntar por qué la oposición lleno/vacío no se ha incluido en su lista de decisiones.

Organización binaria de los números decimales: La oposición inicial consiste en impar/par: 1/2, 3/4, 5/6..., etc., que se expresa en quechua con las palabras *chulla/chullantin* (cf. el *chhulla/yanantin* de los machas, Platt 1978). Siguiendo la analogía con las dos manos izquierda y derecha, cuyos 5/10 dedos se modelan a veces sobre la estructura ideal de las hijas e hijos de una familia, Urton propone que los dos grupos de 5, que suman el 10 que está en la base del sistema decimal quechua, también se conciben como *chulla* y *chullantin*.

Esta idea proviene de su trabajo en Tarabuco, y he señalado en otra parte (Platt 1999) que, en el mismo libro donde presenta este material (Urton 1997), hay referencias a un ideal de *seis* dedos en cada mano, y *seis* hijos/hijas en cada familia, tal como he encontrado también en Macha, al punto que, hoy, se sigue echando libaciones a *Tata Chunka Iskayniyuj*, "Padre Doce" (Platt 1997). Se infiere que no todo el énfasis debe ponerse siempre sobre la decimalidad. Además, enfatiza la lexicalización de los números en el quechua, que es rigurosamente decimal, pero no menciona la estructura del léxico numérico aymara, basado en seis lexemas primarios (los primeros dos, *maya* 1 - *paya* 2, emparejados), cuyos hablantes también eran constructores de khipus (*chinu* en aymara; cf Platt 2002). La inca/quechua-centricidad de la perspectiva de Urton es otro punto débil en su argumentación, porque (como ya se ha mencionado) sabemos que muchas otras comunidades de habla en el área andina también fabricaban khipus. Si existieran efectivamente elementos fonográficos en los khipus, entonces habría que buscar khipus construidos para ser leídos en otros idiomas que el quechua.

Notemos que, en lo que concierne a los nudos, no se trata (como dice Urton) de 3 números sobresalientes: 1, 2 y 10; sino 1, 2-9 y 10. Lo que

sugiere que, al lado de la oposición impar/par, debe incluirse la oposición unidad (*sapa*, 1, + 10, 100, 1 000, etc.) y pluralidad (las cifras 2-9, 11-19, etc.); el contraste entre los tres tipos de nudo (unidad *sapa* 1, serialidad digital y las unidades de 10, 100, 1 000, etc.); junto con la oposición lleno/vacío para expresar el contraste entre el cero y los números positivos. Otras subagrupaciones de los números aparecerán más abajo.

Decisión sobre el uso del sistema decimal, que correspondería a lo que se ha venido llamando los khipus numéricos, o no-decimal, asociado por Urton (sin presentar ninguna evidencia material) con los khipus narrativos. Urton afirma que 30% de los khipus arqueológicos entran en la categoría de no decimales. Pero también podrían reflejar otras motivaciones, como la presencia de otro sistema numérico en la región correspondiente. Parece prematuro, en el grado de ignorancia en que estamos sobre la clasificación funcional y los contextos de uso de los khipus, y de las diferentes tradiciones regionales de construcción, situar esta "decisión" (que en realidad debe haberse tomado antes de empezar la construcción del khipu) entre las "siete decisiones" del supuesto "ASCII andino" (que ya son mucho más que siete, como estamos viendo).

Urton redondea su argumento con un golpe retórico genial, al lanzar una nueva propuesta de interpretación de las piedras negras y blancas que, como se sabe, se manejaban al lado de los khipus para generar los mensajes declarados por los khipukamayuqs. La sugerencia de Urton es que las piedras se disponían en filas de siete, donde la selección de una piedra blanca o negra representa la decisión positiva o negativa que se habría tomado en cada uno de los pasos anteriores: así, ○ ○ ● ○ ● ● ○ sería el "ASCII andino" para 0010110, donde los círculos blancos y negros representan piedras de esos colores.

Pero las evidencias que tenemos no sugieren una disposición en una sola fila, sino algo bastante más complejo. El ejemplo mejor conocido, el dibujo de Guaman Poma del tablero de piedras manejado por el "contador mayor del Tawantinsuyu", no muestra una fila de piedras, sino agrupaciones dispuestas en *cinco* filas y cuatro columnas. Todas las filas contienen, sucesivamente, en sus cuatro casillas respectivas, 1, 2, 3 y 5 piedras (leyendo las filas de derecha a izquierda, ¿así se habrán leído los khipus?). La distribución de las piedras negras entre las diferentes casillas ciertamente representa una serie de elecciones, pero no sugiere la existencia de un "ASCII andino" modelado según la propuesta de Gary Urton. En la primera casilla desde la derecha, la piedra puede ser blanca o negra; en la segunda casilla pueden encontrarse 2 blancas, 2 negras o 1 blanca con 1 negra; en la tercera casilla las tres piedras pueden ser todas blancas, todas negras, cada una de las tres puede ser negra y las otras dos blancas, o a la inversa. Finalmente, con cinco piedras la gama de transformaciones es mucho mayor, aunque solo hay espacio en el dibujo para cinco transformaciones en las cinco casillas que corresponden a esta columna. Pero en ninguna parte hay indicios de una serie de 7: es obvio que otro tipo de cálculo o representación está en marcha. Tampoco hay referencia a siete piedras en fila en los documentos; se tiene la impresión de una distribución con movidas mucho más complejas, quizás basada en algo afín al tablero dibujado por Guaman Poma.

A pesar de su genialidad, y la utilidad del debate que provoca, entonces, la propuesta de Urton no es sostenible. No hay por qué pensar en solo siete decisiones, ni que todas las decisiones mencionadas hayan contribuido a la especificación de los significados de cada elemento. No sería práctico dar las especificaciones de todo elemento significativo mediante la permutación de las piedras (aun si modificamos el número de decisiones relevantes); se tiene más bien la impresión de una gran dexteridad táctil en las operaciones del khipukamayuq, y una rapidez correspondiente de manejo de las piedras dispuestas en tablero. El significado del tablero sigue eludiéndonos, pero parece claro que debe relacionarse con las operaciones de la contabilidad andina.

La comparación con las computadoras es retóricamente útil, en cuanto la idea de "bancos de datos" merecería una investigación igualmente tenaz, donde los contextos de uso de los diferentes tipos de khipus se analizarían con relación a las diversas funciones de cada uno al nivel administrativo o memorial, distinguiendo los diferentes puntos de articulación de cada grupo local con el señorío, y de éste con el aparato estatal (Assadourian 2002). Además, el flujo de prestaciones y contraprestaciones entre grupos de trabajo y las instancias del poder implica desbalances periódicos (como son nuestras deudas y créditos), que debían "equilibrarse" en un sentido tanto cosmológico como económico. La idea de una "suma de las cuentas", presente en la raíz aymara *haccuthapitha*, "sumar las partidas, resumirlo todo" (Bertonio), seguramente tenía acompaña-

mientos rituales que iban mucho más allá de la contabilidad económica, vinculando las cuentas con la buena marcha de los flujos religiosos y cósmicos del universo –¿biverso?– andino (Platt 1988, 2002). Aquí se requiere más investigación de las cargas simbólicas que pudieran tener los khipus, en sus partes y en su totalidad, sobre todo si se les consideraba como seres vivos que "hablaban" sus mensajes a través de la boca del declarante. Tal posibilidad podría suscitar comparaciones con las sesiones chamánicas, como parte de la reintegración de los khipus en sus diversos contextos de habla (Platt 1997).

"Leer" un khipu probablemente significó extraer una trama o una secuencia de datos o temas a ser elaborados oralmente, sea por el mismo khipukamayuq en el caso de las declaraciones contables, o por los artistas de la palabra hablada o cantada, mencionados por los cronistas, en el caso de la "historia" y el mito (ver p. ej. Cieza de León, cit. en Platt 2002). Así, la crítica metodológica que se ha hecho del estructuralismo, en el sentido de que Lévi-Strauss buscó aislar los mitemas de la narrativa en que se envuelven y de donde emergen, desconociendo la creatividad inherente al mismo acto performativo, no cala muy hondo en el caso de los khipus. Más bien podemos sugerir que el mismo Lévi-Strauss estaba buscando, sin darse cuenta, el "khipu" que yacía detrás de cada narrativa concreta. Urton sugiere algo parecido cuando incluye los mitemas en su lista de posibles referentes de ciertos elementos estructurales. Quizás estamos sobre la pista de un contraste significativo entre los Andes y la Amazonía, y de lo que realmente significa decir que en los Andes hubo "civilizaciones complejas": los elementos analíticos de las narrativas serían encarnados metalingüísticamente en la estructura de los khipus, y requerirían la contribución de especialistas en el arte del habla para convertirse en canto, memoria o tradición. Para profundizar en esta comparación habrá que extender el análisis hacia los objetos "khipoides" que efectivamente han existido en las tierras bajas, como el collar "mnemónico" descubierto entre la población emerillon de la Guyana Francesa durante los 1930s (Perret 1933[2]). El estudio de los símbolos (nudos, conchas, huesos, etc.) dispuestos en cadenas de fibras torcidas y multicolores, tales como se encuentran también en Guyana, quizás ayude a establecer, desde una perspectiva ya sudamericana, la productividad específica de los khipus andinos en cuanto sujetos vivos de un complejo tipo de inscripción y emisión de significados.

Hay problemas también con la misma noción de "decisión" que subyace en el enfoque de Urton. Mediante la teoría de la toma de decisiones ha sido posible modelar las acciones individuales, e incluso los flujos económicos y sociales, con cierto grado de precisión. Si se supone que nuestras vidas se componen por series y jerarquías de decisiones, es posible llegar a una "explicación" bastante sofisticada de nuestras acciones. El problema surge cuando se quiere hacer el salto hacia los significados subjetivos que nosotros atribuimos a nuestras propias acciones. Lo que funciona como modelo externo no puede transferirse automáticamente a nuestras conciencias subjetivas. De la misma manera, creo que es necesario comparar la construcción de los khipus con la construcción de otros artefactos, donde muchas de las acciones incorporan tradiciones de fábrica que han llegado a ser apenas conscientes en el presente. Un constructor de violines o de paletas de cricket reproduce en muchas etapas de su trabajo decisiones que ya han sido incorporadas a su patrimonio de saberes. Se podría elaborar una teoría que mostrase los resultados de sus acciones como la consecuencia de una serie de decisiones homogéneas, y en un plano comparativo esta teoría podría tener cierto interés formal. Pero sería equivocado suponer que todos los saberes de su tradición deben recrearse conscientemente en el caso de cada violín o paleta construidos por cada artesano. Es en este punto donde sugiero que debemos intentar recrear el *habitus* del khipu, en el sentido de distinguir los aspectos que atañen a la *normalidad* de una tradición ya asentada, y las *nuevas decisiones* que efectivamente eran relevantes para la construcción de cada khipu individual. No creo que éstas puedan ni deban ser reducidas a siete, ni creo que las piedras funcionaban de una manera tan simple como sugiere Urton. Cuando estamos frente a una civilización tan compleja y sorprendente como la andina debemos suponer siempre que las soluciones requerirán de nosotros el aprendizaje de nuevos modos de pensar, y no la asimilación de sus saberes a los que ahora nos parecen los puntos altos de nuestra propia civilización.

Como en trabajos anteriores, Urton –igual que los gobernadores incas– ha buscado una solución

2 Agradezco esta referencia a la gentileza de Jean-Pierre Chaumeil.

homogénea a un problema que encubre mucha variación regional y local. Pero en el camino la metáfora de partida, fértil en un inicio, se ha convertido en una camisa de fuerza, y hemos visto necesario desmenuzar su propuesta para separar las preguntas válidas de una solución frágil, que tropieza con serios problemas teóricos, metodológicos y empíricos cuando se le empuja hasta sus últimas consecuencias, como la que ha intentado Gary Urton en este artículo.

Volvemos, finalmente, a la crítica más general de la propuesta de Urton, que concierne a la asimilación de la lógica concreta de calidades y formas a la binaridad +/– del ASCII. En el caso de las oposiciones izquierda/derecha, crudo/cocido, húmedo/seco y rojo/verde, por ejemplo, la posibilidad de representar estas "decisiones" con +/– (o con piedras blancas/negras) implicaría una serie de columnas donde cada polo de cada oposición está correlacionado, de manera fija e incambiable, con el polo correspondiente de cada una de las demás oposiciones. De otro modo, no se podría señalar la torsión a la derecha o el polo cromático rojo con –digamos– una piedra blanca en todos los casos. Pero ya hemos señalado la ambigüedad y multivalencia de los dualismos en el pensamiento nativo sudamericano. El suponer que todas ellas pueden reducirse, en todos los contextos, a +/– implica un grado de univalencia típico de las tendencias del capitalismo postindustrial, donde cada vez más las fichas del intercambio adquieren valores universales, univalentes y mutuamente intercambiables. La reducción de las personas sociales a individuos jurídicos, sujetos cada uno de los mismos derechos universales, es una expresión de esta tendencia. La unificación de las esferas del intercambio mediante la adopción de la moneda como "equivalente universal" y la creciente monetización de un número siempre mayor de actividades humanas son otras expresiones. Los intentos de conducir los diferentes países del mundo, cada uno con su propia historia, hacia una sola historia "democrática" es una versión política de lo mismo. La idea de que toda la compleja lógica concreta y el simbolismo multivalente de los khipus puede reducirse a una oposición univalente +/–, común a todos los casos, surge como otra expresión más de esta tendencia de simplificación y homogeneización en aras del manejo de una cantidad siempre mayor de información.

Pero el código de los khipus no puede asimilarse sin más al código binario ASCII. Los khipus se insertan, como entidades complejas, dentro de un mundo precapitalista, donde estos procesos de simplificación e intercambiabilidad no han llegado a los extremos de nuestra postmodernidad. Los khipus son parte de un mundo social donde las relaciones sociales y los mensajes simbólicos todavía –y a pesar de los impresionantes esfuerzos "modernizadores" de los incas– siguen enmarañados en contextos de mucha ambigüedad, multivalencia y flexibilidad, con múltiples variantes a nivel regional. Es por esta razón que los intentos de leer los khipus como si fueran los equivalentes estructurales de las computadoras nunca podrán ser más que una incitación muy útil a la reflexión, y una manera de llamar la atención a la complejidad y la productividad de estos extraordinarios artefactos andinos.

BIBLIOGRAFÍA

ALBÓ, Xavier, comp.
1988 *Raíces de América. El mundo aymara.* Barcelona.

ARNOLD, Denise Y. y Juan de Dios YAPITA (con Margarita TITO)
1999 *Vocabulario aymara del parto y de la vida reproductiva de la mujer.* La Paz.

ASSADOURIAN, Carlos Sempat
2002 "String Registries: Native Accounting and Memory According to the Colonial Sources" en Quilter y Urton, comps.

AVENI, Anthony F. y Gary URTON, comps.
1982 *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics.* Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 385.

BOUYSSE-CASSAGNE, Thérèse, comp.
1997 *Saberes y memorias en los Andes. Homenaje a Thierry Saignes.* Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine / Institut Français d'Études Andines. Lima-París.

CERECEDA, Verónica
1978 "La sémiologie des tissus andins", *Annales ESC.* Annee 33 nos. 5-6. París.

1988 "Aproximaciones a una estética aymara", en Albó, comp.

CONKLIN, William
1982 "The information system of the Middle Horizon quipus" en Aveni y Urton, comps.

HOLMYARD, E.J.
1957 *Alchemy*. London.

MACKEY, Carol, Hugo PEREYRA, Carlos RADICATI, Humberto RODRÍGUEZ y Óscar VALVERDE, comps.
1990 *Quipu y yupana: colección de escritos*. Lima: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

PERRET, Jacques
1933 "Observations et documents sur les Indiens Emerillon de la Guyane Française". *Journal de la Société des Americanistes*. París.

PLATT, Tristan
1978 "Symmétries en miroir: le concept de *yanantin* chez les Macha de Bolivie", *Annales ESC*. Annee 33 nos. 5-6. París.

1988 "Pensamiento político aymara" en Albó, comp.

1992 "Writing, shamanism and identity, or voices from Abya-Yala", *History Workshop Journal* 34 (comp. Bill Schwartz). Oxford: Oxford University Press.

1997 "El sonido de la luz: comunicación emergente en un diálogo chamánico quechua", en Bouysse-Cassagne, comp.

1999 Reseña de Urton 1997, *Journal of the Royal Anthropological Institute*. London.

2001 "El feto agresivo. Parto, formación de la persona y mitohistoria en los Andes", *Anuario de Estudios Americanos*. Sevilla.

2002 "'Without lies or deceit'. Declaring the *chinu* at a 16th century tribute restitution trial" en Quilter y Urton, comps.

QUILTER, Jeffrey y Gary URTON, comps.
2002 *Narrative Threads: Explorations of Narrativity in the Andean Knotted-String Registers*. Austin: University of Texas Press.

SALOMON, Frank
2002 "Writing Proper and Improper: The Andean Anomaly in Grammatology". Paper presented at the University of St Andrews. St Andrews.

SAMPSON, Geoffrey
1985 *Writing Systems*. London: Routledge.

URTON, Gary
1997 *The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*. Austin: Texas University Press.

Rocío Quispe-Agnoli
Michigan State University

La pregunta sobre los sistemas de notación gráfica con fines comunicativos en el mundo andino prehispánico sigue aún pendiente de respuesta, pero cada vez más investigadores de diversas disciplinas (antropología, historia, historia del arte, arqueología, etnología, lingüística y semiótica) se aproximan a esta pregunta desde diversos ángulos. En mi opinión, se hace necesario un trabajo interdisciplinario que incluya de manera sistemática la perspectiva de las lenguas naturales y su funcionamiento en tanto sistema de signos culturales (es decir: semiótica lingüística y de la cultura). Podemos observar la evidencia de esta necesidad a través de los estudios de la última década que abordan los sistemas de notación prehispánicos (*khipus* y *tokapus*).

Los khipus andinos constituyen una posibilidad de registro y transmisión de información en el mundo prehispánico y colonial, sobre todo en el primer siglo después de la invasión europea. Sin embargo, el desarrollo de estos sistemas de notación quedó truncado precisamente debido a la invasión y el establecimiento de una sociedad colonial que destruyó y detuvo el desarrollo de diversos aspectos del mundo andino. Mi comentario al trabajo de Gary Urton presentado aquí tiene como punto de referencia esta reflexión,

teniendo en cuenta una perspectiva semiótica y lingüística sobre la aproximación al estudio de los khipus andinos.

En su estudio, Urton presenta el estado de la cuestión de la investigación reciente (1964-2002) sobre los khipus. En general se reconoce que los khipus son artefactos que registraron información estadística y narrativa. Por un lado, se encuentra el argumento de su función mnemotécnica, sostenido por cronistas coloniales como Bernabé Cobo y por investigadores contemporáneos como J. Rappaport y T. Cummins. Según este punto de vista, los khipus serían "implementos mnemotécnicos" a partir de los cuales el "lector" (*khipuqamayuq*) re-construía relaciones narrativas. El problema que Urton vislumbra aquí es la necesaria intervención subjetiva de un individuo como el khipuqamayuq para actualizar la información contenida en el khipu. Si bien la intervención del khipuqamayuq es fundamental en tanto productor e intérprete de khipus, este argumento implicaría que cada khipu sería un producto único y singular, con lo cual la economía de la lengua natural manifestada estaría seriamente amenazada. En otras palabras, sería imposible desde un punto de vista pragmático que cada khipu portara un mensaje específico que variara según la lectura del khipuqamayuq. La reflexión y crítica de Urton acerca del argumento mnemotécnico nos hace reflexionar en una serie de puntos que se relacionan con el quehacer lingüístico de la información en cuestión. En primer lugar ¿qué información se codifica en los khipus? Estadística y narrativa. Ahora bien, la información estadística puede registrarse y comunicarse mediante una codificación binaria como en la informática, tal como lo propone Urton. Sin embargo, queda pendiente la información narrativa y la pregunta que surge inevitablemente es ¿qué lengua natural se encuentra subyacente a los khipus? El quechua de la zona y la época ciertamente. Pero esto a su vez nos lleva a preguntarnos ¿qué tipo de comunicación lingüística, es decir, de naturaleza verbal, se actualiza en los khipus? Si bien el lenguaje informático y estadístico corresponde a una organización binaria, no es el caso de las lenguas naturales como el quechua y el aymara o cualquiera de las lenguas andinas y sus variantes. Estas preguntas, por ahora abiertas, se enlazan con las siguientes que expongo enseguida.

En contraste con los argumentos mnemotécnicos, Urton reconoce aquellos estudios que proponen a los khipus (así como otros sistemas de notación gráfica como los tokapus) como un sistema equivalente al de la escritura occidental (Radicati 1964, Ascher y Ascher 1997, Arellano 1999, Conklin 2001, Assadourian 2001 y Urton 1994, 1998 y 2001). El argumento de Urton para explicar esta concepción de los khipus es el siguiente: se trata de observar "diversos rasgos de la construcción del khipu como algo que porta y transmite propiedades sintácticas y valores semánticos ampliamente compartidos, de modo tal que un khipukamayuq preparado que trabajase en la burocracia estatal podía coger cualquiera de los que hubiesen sido producidos en la tradición de registro en khipus sancionada por el estado y leer o interpretar la información de dicho registro". Es necesario explicar esta cita y la definición de esta propiedad de los khipus a partir de una perspectiva lingüística, sobre todo si enfrentamos información de tipo narrativo que sobreentiende el uso y manifestación de una lengua verbal natural. Urton nos entrega aquí los elementos necesarios para un proceso de comunicación lingüística y las características de la misma para que funcione efectivamente, es decir, para que la comunicación tenga éxito. El khipu porta un mensaje estructurado morfológica, sintáctica y semánticamente dentro del marco cultural convencional compartido por los individuos del mundo andino o, específicamente, quechua-hablantes. El compartir este marco es fundamental para la decodificación adecuada de los khipus, es decir, su "lectura" y por lo tanto el éxito del proceso comunicativo. Ahora bien ¿qué elementos, niveles o aspectos de este tipo de comunicación exploran los trabajos mencionados (como aquellos que contienen el argumento en favor de la mnemotecnia o en favor de la equivalencia con el sistema de escritura) con relación a la propuesta de Urton de codificación binaria?

Esta pregunta nos lleva a la necesidad de distinguir entre el proceso de comunicación propiamente dicho y otros procesos relacionados con la tecnología de la comunicación que ofrecen las herramientas para que la comunicación tenga lugar con éxito. Urton decide ampliar la segunda perspectiva, aquella en favor de la equivalencia con un sistema de escritura, presentando una nueva teoría para codificar y descodificar la información, lo que el autor reconoce como "una tecnología de la comunicación". Es su trabajo sobre la fabricación de los khipus, en el que presta atención a su tecnología, lo que hace posible la comparación con el lenguaje informático que, como ya indiqué

previamente, no es una lengua natural sino artificial. Hasta el día de hoy, con todos los avances en el campo, ha sido imposible lograr que una computadora reproduzca una lengua natural. La codificación binaria se aplica con éxito al lenguaje numérico, ya que es uno de sus principios fundamentales de operación. De manera semejante, las decisiones del khipuqamayuq basadas en binariedades (material, color, tipos y dirección de los nudos, por ejemplo) son elecciones paradigmáticas que forman parte de la tecnología de la comunicación en sí. En otras palabras, nos encontramos en el nivel de selección de unidades discretas que hacen posible almacenar información. Las elecciones de material y color son equivalentes, en la escritura occidental, a las elecciones de papel, tinta y pluma, elementos tecnológicos que hacen posible el acto de escribir. Las decisiones binarias son necesarias y posibles en el hablante de cualquier lengua natural hasta cierto punto. Pero para que un mensaje tenga lugar es necesario hacer funcionar dos tipos de elementos y las relaciones que se establecen entre ellos. Dichos elementos provienen de una dicotomía saussureana propuesta universalmente para describir el funcionamiento de cualquier lengua natural: paradigma y sintagma (Saussure 1983:197-209).

Todo paradigma lingüístico está constituido por una clase de elementos capaces de ocupar un mismo lugar en la cadena sintagmática (por ejemplo, los colores de un grupo determinado, o los materiales a optar en la fabricación del khipu; o una lista de adjetivos calificativos referentes al color rojo en español) o por un conjunto de elementos sustituibles entre sí en un mismo contexto. Los elementos sustituibles entre sí (de allí la necesidad de elección según la necesidad sintagmática) mantienen relaciones de oposición que se llaman relaciones paradigmáticas (Greimas y Courtés 1982:297). El sintagma se define como una combinación de elementos coexistentes en un enunciado, definibles por las relaciones de selección o de solidaridad que mantienen entre sí (coordinación) así como por una relación hipotáctica (subordinación) que los une a una unidad superior constituida por ellos mismos (por ejemplo, la relación que hay entre cordeles primarios y subsidiarios en los khipus) (Greimas y Courtés 1982:381). Las relaciones que se establecen entre los elementos de un sintagma son conocidas como relaciones sintagmáticas. Cada vez que un individuo produce un mensaje, opera selecciones paradigmáticas y combinaciones sintagmáticas. En la codificación binaria hay dos elementos paradigmáticos para la selección: 1, 0. Con estos dos elementos se construyen sintagmas que hacen posibles la construcción y transmisión de un mensaje. Sin embargo, los elementos paradigmáticos de cualquier lengua natural, así como sus posibles relaciones sintagmáticas son altamente sofisticadas, si no infinitas. Y hay dos aspectos más que tomar en cuenta en la construcción de un mensaje dentro de la lengua natural: en el momento de operar la selección paradigmática y la combinación sintagmática, entra en funcionamiento la visión de mundo relativa a la cultura que maneja dicha lengua. Y esto es lo que hace posible no solo la producción de significado sino de sentido, variantes del significado. Cabe añadir el segundo aspecto a tener en cuenta en la construcción del mensaje verbal: la diacronía de las lenguas naturales y su consecuencia en los sistemas que las manifiestan. El sistema alfabético de las lenguas naturales occidentales, por ejemplo, ha seguido una largo proceso de constitución y cambio a lo largo de su existencia. Dichos cambios se ajustan a los cambios que experimentan las mismas lenguas naturales, las cuales a su vez se adaptan a los cambios de desarrollo tecnológico y cultural de los pueblos que las usan. Sobre la base de esta característica lingüística cabe preguntarse en qué estadio de desarrollo se encontraban los khipus en el momento de la invasión europea. ¿Cuáles fueron las consecuencias de la invasión sobre la producción de khipus desde 1492 hasta el momento en que el virrey Toledo (ca. 1585) ordenó su destrucción masiva calificándolos como "libros de idolatría"? ¿En qué dirección iba su desarrollo en caso de que no se hubiera truncado? Si el virrey Francisco de Toledo los consideró "libros de idolatría" y cronistas como Guaman Poma de Ayala y el padre José de Acosta señalan que los indios llevaban registrados sus pecados en los khipus cuando iban a confesarse, así como Garcilaso de la Vega y el propio Guaman Poma indican a los khipus como sus fuentes de información acerca del mundo andino prehispánico, es obvio el contenido verbal de parte de ellos. La teoría de la codificación binaria aplicada a la producción de los khipus estadísticos nos ofrece claves relacionadas con los elementos paradigmáticos contenidos en ellos. Sin embargo, el estudio de los khipus narrativos nos enfrenta a la actualización y funcionamiento de elecciones paradigmáticas y combinaciones sintagmáticas operadas de acuerdo a la visión del mundo, cultural

y convencional, del khipuqamayuq y el hombre andino en general. Las genealogías reales contenidas en ciertos khipus, por ejemplo, nos entregan elementos paradigmáticos; pero cualquier manifestación narrativa (cuento, historia o mito) implica la actualización de las relaciones sintagmáticas cuyo funcionamiento es un área inexplorada. Si bien Urton señala cautelosamente que no profundiza en la información narrativa de los khipus, el hecho de situarse en la segunda perspectiva de trabajo, la que considera a los khipus como un sistema de escritura, implica el uso y actualización de la lengua natural y su funcionamiento ligado a la visión de mundo, cultura y desarrollo tecnológico inherente al mundo andino prehispánico aún tan desconocido. La propuesta teórica de Urton nos descubre una tecnología comunicativa (la fabricación de los khipus) así como avizora el aspecto paradigmático del proceso de comunicación andino prehispánico en su etapa inicial. Sin embargo, para que haya una comunicación efectiva de información en un sistema de notación que reproduce información verbal, es necesario reconstruir tanto el aspecto paradigmático como el sintagmático de la lengua natural que subyace a dicho sistema de notación. El trabajo de Urton nos abre la puerta a este largo y fascinante proceso de descubrimiento e investigación sobre el mundo andino prehispánico.

BIBLIOGRAFÍA

GREIMAS, A.J. y J. COURTÉS
1982 *Semiótica. Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*. Madrid: Gredos.

SAUSSURE, Ferdinand de
1983 *Curso de lingüística general*. Madrid: Alianza Universidad.

Frank Salomon
University of Wisconsin-Madison (EE.UU.)
fsalomon@facstaff.wisc.edu

Este comentario, basado en una pequeña pero rica experiencia local en el estudio de los khipus, contrasta con el amplio recorrido realizado por Urton de los ejemplares existentes en los museos. Mi experiencia precede la teoría revelada por Urton en su artículo. Se trataba de un estudio de 10 khipus patrimoniales ("*quipucamayos*") pertenecientes a los ayllus de la comunidad de Tupicocha en Huarochirí. (La mayoría de estos ayllus son continuadores de los ayllus checa, grupo protagonista del manuscrito quechua de Huarochirí (Taylor 1987 [1608?]). Los tupicochanos de hoy sólo conservan recuerdos fragmentados del detallado conocimiento sobre la manera en la que los khipus codificaban su organización.

Desde este punto de vista, el estudio aquí resumido no se aproxima al microenfoque del estudio de Urton. El trabajo tupicochano se enfoca principalmente en la articulación de los khipus con la organización socio-política en una escala general. A partir del postulado heurístico de los Ascher, de que las "estructuras [de los khipus] corresponden a los fenómenos que registran" (1997:122), intenté relacionar las estructuras de los khipus con categorías y prácticas que constituyen el marco de la organización política del ayllu y de la comunidad y que han sido confirmadas en forma independiente (en documentos o transmitidas en forma oral) (Salomon 1997, 2002, en prensa).

Los khipus de Tupicocha han sido recientemente comparados con ejemplares incas. Los primeros son el producto de un régimen local y no imperial como los khipus incas. Sin embargo, sus diseños se asemejan sorprendentemente a los khipus incas. La comparación que sigue tiene sus límites si tomamos en cuenta las diferencias de los contextos. No obstante, las similitudes físicas nos permiten reconocer los aportes metodológicos y teóricos de Urton al confrontarlos con un corpus parcialmente etnográfico. La contribución más significativa e innovadora del trabajo de Urton radica en el descubrimiento y la sólida demostración de por lo menos dos características portadoras de información, desconocidas en el paradigma de Locke (fijación del cordel y dirección del nudo). Si tan solo hubiese hecho estos descubrimientos, sería suficiente para considerar a Urton como uno de los más destacados especialistas en el estudio de los khipus. Pero Urton propone además una premisa de orden general: el signo contenido en una cuerda no se encuentra "sobre" la cuerda misma como si esta constituyera una tabula rasa. La seña está en la suma de las propiedades conscientemente construidas de la cuerda. ¿Qué nos ense-

ña el trabajo de campo? He oído con frecuencia al hombre andino dar la lista de las características que deben ser considerados en el análisis de los colgantes.

Esta lista incluye el material, el color, el torcido, el valor del nudo y, en algunos casos, si el número es par o impar –o sea cinco de las siete variables propuestas por Urton–. Este es un argumento substancial a favor de la hipótesis propuesta por Urton. Para ir más lejos podríamos preguntarnos si las siete dualidades propuestas por Urton agotan las posibilidades de propiedades significativas a tal punto de estar seguros de que abarcan el modelo local o modelo operativo tal como sostiene Urton. Esta pregunta posee dos aspectos.

Primeramente cabe preguntarse si las características significativas son necesariamente duales. La experiencia en Tupicocha confirma la tesis de Urton: existe efectivamente una tendencia a clasificar los colores de forma dual. (No hay un término local similar al de *kuychi* pero los tejedores de la zona reconocen un espectro que va del tono neutro al azul y otro del neutro al rojo). No queda claro, sin embargo, por qué los fabricantes de khipus en Tupicocha no escogían colores que pertenecen sin ambigüedad alguna a un grupo u otro. Existe, de hecho, un termino local, *rusqui,* que designa los tonos de los espectros que son ambiguos o neutros. Las cuerdas rusqui tienen un papel importante en los khipus. Y, por supuesto, queda el estatus poco claro de las cuerdas jaspeadas o bien bicolores que abundan también en los khipus tanto incas como tupicochanos. Además, los tupicochanos reconocen también variables de información no duales. Algunas de las personas entrevistadas al respecto las consideran como variables análogas. Una de ellas es el diámetro de la cuerda que varía en una relación de 1:3 o incluso más en un conjunto dado de cuerdas de colores similares. Otra es la distancia entre los nudos, un enigma sobresaliente encontrado en un conjunto de khipus que pertenecen, generalmente, a la gran categoría de especímenes que no poseen la distribución lockeana. ¿No podría un sistema de khipus utilizar la dualidad y otras alternativas al mismo tiempo? ¿Considerar solo la dualidad no sería un *a priori* estructuralista?

El segundo aspecto de la pregunta es ¿dan las siete dualidades cuenta de manera exhaustiva de las distintas formas en las que las cuerdas varían? Quizás así sea para las cuerdas de los ejemplares incas. Sin embargo, si los tupicochanos revelan variables adicionales de información, deberíamos estar atentos en la variación de la codificación. El hecho de que los tupicochanos desconozcan dos de las variables mencionadas por Urton (fijación del cordel e información numérica/no numérica) podría ser resultado del proceso de "extinción del lenguaje" del khipu. Por otro lado los tupicochanos reconocen valor de información en atributos que Urton no ha resaltado. Algunos mencionan una variable binaria que Urton no ha señalado, a saber suelto versus atado, perceptible en la visibilidad o invisibilidad del componente hacia arriba de los largos nudos. Otros señalan que el desatar un nudo final como para permitir el destejer posee un valor de información binaria.

Estos resultados refuerzan el argumento de Urton de que muchos rasgos mínimos constituyen variables de información. Los tupicochanos recuerdan aproximadamente siete dualidades, pero además reconocen aspectos mínimos que no son duales. Los resultados son más fáciles de interpretar si optamos por un enfoque menos radicalmente dualista. También nos indican la probabilidad de que el uso inca de la cuerda estaba orientado, de forma clara y distintiva, al dualismo mientras que el lenguaje local de las cuerdas (pre o post Tawantinsuyu) podría haber sido elaborado de manera más libre empleando otras posibilidades del instrumento.

La segunda innovación de Urton es haber sustituido el concepto de *código* por el de *carácter.* Entiendo por carácter una señal invariable para un elemento tal como número, segmento de discurso habitual u otro componente de un conjunto convencional. Cada carácter está asignado a una entidad virtual más o menos única. Urton más bien considera las cuerdas como un código, esto es, elementos de un conjunto de signos vacíos que tan solo adquieren significado después de haber sido asignados a múltiples inventarios de "superficie" (¿números, mitemas, segmentos de discurso?). Esta pareciera ser una hipótesis válida por las siguientes razones. Su valor operativo depende de nuestra capacidad de captar más que de inferir los inventarios de superficie y de encontrar la manera en la que estos funcionan. Este es el punto central del reto de Urton. ¿Cómo era que un significado en realidad quedaba especificado?

La propuesta de Urton de un código de asignación variable es más fácil de correlacionar con ejemplos tupicochanos que con la suposición estereotipada del carácter. La razón de esto es que los pobladores se refieren a los diferentes grupos

de colgantes de sus cuerdas como referentes de conjuntos de información que no sólo difieren en sus posiciones "reales" sino que también poseen significados distintos al nivel semiológico básico. Me informaron, por ejemplo, que, para un solo khipu, algunos atributos de las cuerdas deben ser interpretados como significantes a través de mecanismos icónicos (ej. la distancia internudal en proporción al espacio, o los nudos sueltos en relación a la propiedad dispersa). Otros en cambio deben ser interpretados como no icónicos (ej. los hilos que atraviesan como señales arbitrarias para indicar la propiedad). Otros poseen un carácter metonímico (la presencia de un hilo que contiene o evoca el pelambre de una vaca). Las cuerdas en cuestión no están elaboradas de materiales distintos, por lo tanto resulta difícil prescindir de la noción de sistema de asignación variable propuesta por Urton. Sin embargo pareciera que el mecanismo de asignación variable presenta un riesgo impredecible para la hipótesis de Urton. Él sugiere que cualquier signo en una cuerda de 7 bits puede ser asignado a varios valores sin preguntarse cuál enlace semiológico está en la base de la asignación de sentido. Sugiero más bien la posibilidad de un pluralismo semiológico incluido en el proceso de asignación de una tradición dada de khipus. Los conocedores de dicho sistema sabían escoger la estrategia semiótica adecuada para la lectura del khipu en cuestión. ¿La conocemos nosotros? La tercera contribución de Urton es la hipótesis sobre la manera en la que el código era descodificado, específicamente su hipótesis de un sistema de recuperación, código-a-superficie, basado en el uso generalizado de los arreglos de piedras conocidos como *yupana*.

En este aspecto los tupicochanos no revelan nada. Sin embargo, en este punto, más que en los anteriores, tengo cierta reticencia por dos razones. La primera está basada en la evidencia. Aunque abundan las menciones a las yupanas en las crónicas así como en los análisis modernos, ninguna nos lleva a pensar que estos fueran aplicados en operaciones no numéricas (Ansión 1990; Wassén 1990 [1931]; Pereyra1990). El informe etnográfico de Aitken-Soux y Ccama (1990), que reivindica una relación con los khipus pero se ve comprometido por la ambigüedad de las evidencias, se enfoca sólo en la aritmética.

Recientemente un grupo de investigadores en Puno (Villavicencio *et al* 1983) han arrojado luces etnográficas sobre la conexión, pero también solo con resultados aritméticos. La segunda duda respecto a la yupana es de orden teórico. El modelo de Urton establece, según lo ha demostrado, un número posible de signos básicos (las permutaciones de 7 variables) de unos cuantos miles. Pero ¿cómo fueron sus asignaciones de "superficie" recuperadas? ¿Deberíamos imaginar una guía única o un diccionario (como la tabla del I Ching, por ejemplo)? Si tal fuese el caso, ¿qué medio los vehiculaba? ¿O tal vez debía cada usuario saber de memoria los valores asignados? Cualquier lector del idioma chino posee la habilidad de memorizar varios millares de signos. Sin embargo, incluso un buen tejedor no podría manejar los valores de un código de cuerdas de 7 bits con tanta facilidad como los chinos dominan los caracteres de su idioma. Una razón por la cual un lector chino puede fácilmente asociar significados con más de 1 000 caracteres es que estos han sido "diseñados" (han evolucionado) para conformar conjuntos gestalt compactos. No así los códigos binarios. Incluso las personas que trabajan constantemente con el sistema ASCII saben de memoria tan solo algunas de las asignaciones de código-a-gráfico. Urton sostiene que los usuarios habrían memorizado muchos valores asignados de un código común y esto es creíble. Sin embargo ¿qué pasa con el resto?

Por otro lado, ¿qué tan eficiente sería este mecanismo? Ni siquiera todas las 7 variables son asequibles en la observación de un solo nudo. Para descodificar las variables, fijación del cordel, información numérica /no numérica y tal vez la clase de número, tendríamos que inspeccionar todo lo largo del conjunto de colgantes. Quienes manipulamos los khipus sabemos que si la cuerda pasa de unos 20 cm es imposible descodificar la información de un solo vistazo. Un equipo de intérpretes de cuerdas y de colocadores de piedras podría tal vez pasar de la cuerda al arreglo de las piedras a una velocidad aproximada de dos variables por segundo, o sea de 3.5 segundos por cuerda, asumiendo la posibilidad, poco realista, de que las variables de color más complejas no tomen tiempo extra. Otra etapa, que me cuesta imaginar que fuese más rápida que la de la disposición de piedras (¿diccionario, asociación mental?), nos llevaría del arreglo de piedras a los signos de superficie.

Si asumimos que muchas de las asignaciones de "superficie" se aclararían solo después de la lectura de múltiples colgantes –esto debido a su estructura compuesta o de interdependencia sintáctica–, traer cada elemento a un nivel

verbalizable llevaría fácilmente una buena parte de un minuto.

¿Podrían los significados no numéricos de superficie ser recuperados, con la misma destreza que asombró a los españoles testigos de las operaciones numéricas? Esto sería posible si las asignaciones fuesen ricas en significado como un mitema que un miembro del grupo de verbalizadores podría rápidamente reconstituir en forma narrativa. Pero ¿de no ser así? No es un mero accidente el hecho de que la "tecnología del intelecto" occidental tomase un rumbo decisivo hacia la información binaria solo después de haberse creado una máquina que conecta los valores con sus asignaciones de "superficie" más rápido de lo que podría hacerlo un ser humano. Sea como fuere, el problema debería resolverse a través de la experimentación.

Tomando en cuenta todo esto, Urton ha iniciado un estudio teórico y metodológico penetrante y de amplia aplicación. Su gran valor radica en haber sobrepasado el estancamiento y en abrir el camino hacia una conceptualización innovadora. Proporcionando, al mismo tiempo, una vía práctica para distinguir y separar especímenes en forma detallada, y para sensibilizarnos a las percepciones operativas. Este análisis ha dado ya resultados importantes como las generalizaciones regionales de Urton, e incluso en ausencia de modelos emic avanzados llegará a dar a luz otras regularidades. El hecho de que elucide aspectos importantes del material de Tupicocha, aunque no todos, muestra que contiene valiosos y poderosos conceptos. La manera en la que uno debe abordar el estudio de los khipus depende en gran parte del grado de uniformidad en tiempo y espacio, asumido al inicio del estudio. En este aspecto la tesis de Urton parece carecer de consistencia en cuanto a su posición frente a la analogía etnográfica. Urton ha limitado su estudio a los ejemplares incas, límite comprensible a favor de una coherencia (incluso reconociendo que muchos de los khipus catalogados como incas en los museos carecen de origen arqueológico confirmado). Y decide no tomar en cuenta los khipus "etnográficos" que han sido estudiados por otros investigadores como Uhle (1990 [1897]; Núñez del Prado (1990 [1950]); Gisbert y Mesa 1966; Mackey 1970; Prochaska 1983:103-105; Ruiz Estrada 1990; y Soto Flores (1990 [1950-51]). Comprensiblemente, el autor se cuida de no deducir nada sobre el arte de los khipus que tanto ha variado a través de los siglos. No obstante, al mismo tiempo parece no causarle problemas utilizar profusamente la analogía etnográfica en el análisis detallado de los niveles de producción de cuerdas. Sus modelos de colores kuychi, de ontología numérica y de construcción de cuerdas, están basados en un trabajo etnográfico llevado a cabo en la década del 1990 en Tarabuco, Bolivia.

¿Cuál es el argumento para decir que los niveles mínimos de codificación serían más durables a través del tiempo y uniformes en el espacio que los agregados? Si así fuese esto tiene que hacerse explícito. ¿Existe un criterio general definido para decidir en qué casos podemos recurrir a las analogías? Preconizo una apertura discriminada a la comparación etnográfica siempre y cuando se base en semejanzas identificables del diseño.

Urton debe además ser calurosamente reconocido por dos aportes suplementarios al estudio de los khipus. El primero es su paciente campaña contra la tesis mnemotécnica. La idea de que los khipu solo pueden ser leídos por sus fabricantes es incompatible con las funciones conocidas para los khipus en Tupicocha y tampoco es plausible para los khipus estatales. El valor de los khipus en Tupicocha se basa en su transparencia pública. No fueron, en apariencia, elaborados por autores individuales, sino más bien el producto de un trabajo colectivo. Su utilización no constituía una labor privada sino un despliegue público en ceremonias que reproducían el orden político. Su valor como constancia debe haber dependido de convenciones estándares, por lo menos al interior de los ayllus y muy probablemente entre los mismos (pues la constancia más importante corresponde al servicio adecuado del ayllu hacia la estructura mayor).

El otro aporte de Urton, aún más significativo, es el de haber situado en una perspectiva aptamente abierta la prematura y profundamente etnocéntrica cuestión de saber si "es o no es escritura". Estoy de acuerdo con Urton al opinar que no hay una razón lógica para presumir que al código del khipu no se le pueda asignar, al nivel de superficie, a segmentos de lenguaje, generando por lo tanto una suerte de "verdadera escritura". El trabajo de Sabine Hyland (en prensa) sobre la posible reinvención o retecnificación de los khipus en el periodo colonial constituirá un fascinante caso de estudio.

Sin embargo considero que la fonologización del código de los khipus es tan solo una en el espectro de las problemáticas relacionadas con los khipus, e incluso no necesariamente la más importante desde el punto de vista antropológico.

Después de todo, el anhelo de meter a la fuerza a los incas en el seno de estados "civilizados" atribuyéndoles retrospectivamente una "verdadera" capacidad de escritura no ha producido hasta ahora más que muestras embarazosas de especulación neoplatónica. Por otra parte el estudio de los "khipus etnográficos" ha producido sólidas lecturas que deberían suscitar preguntas como: ¿es posible que una sociedad sea capaz de elaborar registros de información complejos y múltiples por otros medios que no sean el fonográfico? ¿En qué condiciones sería esto posible o provechoso? Desde hace tiempo gramatólogos conscientes han dejado la idea de una marcha teleológica que va de la "proto-escritura" (el calabozo al que muchos historiadores de la escritura han confinado el legado de los khipus) hacia los exitosos sistemas de escritura de Asia y Europa. Pero incluso los mejores gramatólogos no han explorado aún los alcances extremos de la diversidad semiológica. Semiólogos, filósofos y críticos literarios indican el camino. Queda a los antropólogos y arqueólogos encontrar precisamente cuantas formas distintas hay de llegar a la complejidad informacional "de otra manera". En este aspecto los Andes son, sin duda, un caso decisivo.

El gran logro de Urton es haber abierto una brecha en la aparentemente válida pero parcial analogía entre los khipus y las tablas aritméticas como la estéril suposición de que el sistema de escritura basado en la fonología sería el único complemento posible a la aritmética. Tom Abercombrie (1998) ha propuesto para un poblado de los Andes bolivianos un modelo general de conocimiento basado en las "sendas" –rutas espaciales concebidas como guías de organización de la experiencia– que presentan una correlación precisa (específica) con las líneas de las cuerdas. Su modelo, como el de Urton, incorpora la idea del khipu como ancla común para semiosis plurales.

El caso de Tupicocha también sugiere que para entender los khipus no podemos tan solo pensar en los sistemas numéricos y fonográficos, es necesario también tomar en cuenta recursos menos dominantes y menos familiares de organización del conocimiento. "La información gráfica" propuesta por Edward Tufte (1983), el concepto de "marco emblemático" de Roy Harris (1995) y la construcción, elaboración de los conceptos de "notación" y "diagrama" del filósofo Nelson Goodman constituyen estímulos prometedores.

Se necesita una fuerte inclinación estructuralista para aceptar la analogía con la manera de organizar la información de las computadoras como modelo operativo. No todos los indicios confirman esta inferencia. Se corre el peligro además de que nuestro entusiasmo por la información digital sea tan parcial y local como el entusiasmo por la información alfabética que en tiempos remotos cegó "la ciudad letrada" respecto al grafismo andino (Rama 1997 [1984]). Estamos todavía muy lejos de modelos operacionales para los khipus y solo recientemente estamos adquiriendo habilidad para una interpretación externa. Para las próximas etapas en el trabajo sobre los khipus, las hipótesis de Urton parecen fértiles en valor instrumental. Incluso quienes cuestionan el postulado de Urton de una afinidad conceptual integrante y necesaria entre la información digital y el razonamiento dualista andino deben reconocer que esta hipótesis contiene un profundo y amplio valor heurístico.

BIBLIOGRAFÍA

ABERCROMBIE, Thomas A.
1998 *Pathways of Memory and Power. Ethnography and History Among an Andean People*. Madison: University of Wisconsin Press.

AITKEN-SOUX, Percy y Faustino CCAMA
1990 "Ábaco andino, instrumento ancestral de cómputo" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 267-272.

ANSIÓN, Juan
1990 "Cómo calculaban los incas" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 257-266.

ASCHER, Marcia y Robert ASCHER
1997 [1981] *Code of the Quipu: A Study of Media, Mathematics, and Culture*. New York: Dover Publications.

GISBERT, Teresa y José de MESA
1966 "Los chipayas", *Anuario de Estudios Americanos* 23:479-506.

GOODMAN, Nelson
1976 [1968] *Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols*. Second edition. Indianapolis: Hackett Publishing.

HARRIS, Roy
1995 *Signs of Writing*. London: Routledge.

HYLAND, Sabine P.
(en prensa) *Incas, Gods and Quipus: The Life and Work of Padre Blas Valera S.J.* Ann Arbor: University of Michigan Press.

MACKEY, Carol
1970 *Knot Records in Ancient and Modern Peru*. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.

NÚÑEZ DEL PRADO, Óscar
1990 [1950] "El kipu moderno" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 165-182.

PEREYRA SÁNCHEZ, Hugo
1990 "La yupana, complemento operacional del quipu" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 235-255.

PROCHASKA, Rita Gertrud
1983 *Ethnography and Enculturation of Weaving on Taquile Island, Peru*. Master's Thesis, Dept. of Anthropology, University of California, Los Angeles.

RADICATI DI PRIMEGLIO, Carlos
1965 "La 'seriación' como posible clave para descifrar los quipus extranumerales", *Documenta, Revista de la Biblioteca Nacional* 4:112-196. Lima.

RAMA, Ángel
1996 [1984] *The Lettered City*. John Charles Chasteen, trans. Durham: Duke University Press.

RUIZ ESTRADA, Arturo
1990 "Notas sobre un quipu de la costa nor-central del Perú" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 191-194.

SALOMON, Frank
1997 "Los quipus y libros de la Tupicocha de hoy" en Rafael Varón Gabai y Javier Flores Espinoza, eds., *Arqueología, antropología e historia en los Andes. Homenaje a María Rostworowski*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos, pp. 241-258.

2002 "Patrimonial *Khipus* in a Modern Peruvian Village: An Introduction to the "*Quipocamayos*" of Tupicocha, Huarochirí" en Jeffrey Quilter y Gary Urton, eds., *Narrative Threads: Explorations of Narrativity in Andean Khipus*. Austin: University of Texas Press, pp. 293-319.

(en prensa) *The Cord Keepers. A Peruvian Village and Its Khipus from the Conquest to the Millennium*. Durham: Duke University Press.

SOTO FLORES, Froilán
1990 [1950-51] "Los kipus modernos de la localidad de Laramarca" en Carol Mackey *et al.*, eds. *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 183-190.

TAYLOR, Gerald, ed. y trad.
1987 *Ritos y tradiciones de Huarochirí del siglo XVII*. [With biographical material by] Antonio Acosta. Historia Andina, no. 12. Lima: Instituto de Estudios Peruanos / Instituto Francés de Estudios Andinos.

TUFTE, Edward R.
1983 *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, Conn: Graphics Press.

UHLE, Max
1990 [1897] "Un kipu moderno procedente de Cutusuma, Bolivia" en Carol Mackey *et al.*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 127-134.

VILLAVICENCIO UBILLÚS, Martha et al.
1983 *Numeración, algoritmos y aplicación de relaciones numéricas y geométricas en las comunidades rurales de Puno*. Lima-Puno: Dirección de Investigaciones Educativas, Ministerio de Educación.

WASSÉN, Henry
1990 [1931] "El antiguo ábaco peruano según el manuscrito de Guaman Poma" en Carol Mackey, Hugo Pereyra *et al*, eds., *Quipu y yupana. Colección de escritos*. Lima: CONCYTEC, pp. 205-218.

RESPUESTA

Gary Urton
Harvard University

Desearía comenzar manifestando mi más sincero agradecimiento a mis colegas que dedicaron su tiempo a leer y comentar este artículo. Sus comentarios son, cada uno a su modo, sumamente útiles no sólo para el autor, sino también para la bibliografía general sobre el registro en los *khipus*. En esta réplica tocaré una serie de puntos que ellos plantean, tanto generales como específicos. Sin embargo, antes de comenzar desearía tratar una cuestión de naturaleza más general.

En mi opinión, el estudio de los khipus se ha estancado en gran medida desde la publicación del libro fundamental de los Ascher, *Code of the Quipu*, en 1981 (véanse los comentarios de Salomon sobre este punto). Este libro fue la culminación lógica y programática de las investigaciones iniciadas por L. Leland Locke en la década de 1920, quien estudió sobre todo el contenido numérico de los khipus. El libro de los Ascher fue asimismo el producto de su extraordinario programa de registrar una observación cuidadosa de los ejemplares de khipus en los museos, en su formato tabular estandarizado. Estas descripciones tabulares, originalmente disponibles sólo en microfichas, se encuentran ahora en línea, en formato PDF, en http://instruct1.cit.cornell.edu/research/quipu-ascher.

Con la publicación de los *Databooks* de los khipus, los investigadores cuentan desde hace ya algún tiempo con un corpus sumamente grande de observaciones empíricas de estos implementos de registro en base al cual desarrollar su estudio. Aunque entre 1981 y el presente se hicieron varias contribuciones importantes, me parece, a pesar de todo, que hemos avanzado muy poco en el ínterin en responder la que creo es la pregunta central en los estudios actuales sobre los khipus: ¿hay dentro de las cuerdas, nudos y colores del khipu, un gran corpus hasta hoy no descifrado de información referida a la civilización inca, susceptible de descodificarse?

Por diversas razones, que expondré con mayor detenimiento en un libro actualmente en prensa (Urton s.f.), creo en primer lugar que la respuesta a la pregunta anterior es que *sí* hay un corpus de información tal en el khipu; segundo, que esta información era hilada, atada y teñida en un conjunto convencional (en ese entonces) de principios y prácticas de codificación en khipus; y tercero, que nuestro fracaso hasta hoy para descifrarlos es precisamente eso –*nuestro* fracaso– y no una consecuencia de la incapacidad de los incas para diseñar un sistema convencional con el cual llevar registros estatales, o la falta de necesidad de hacer esto. Dados estos presupuestos debemos seguir estudiando y teorizando sobre estos objetos en cualesquiera forma(s) que podamos diseñar, siempre y cuando éstas tengan en cuenta las características observables de los ejemplos mismos de los khipus (esto es, como artefactos físicos y arqueológicos), así como los principios, prácticas y valores de las culturas y sociedades en las cuales se les fabricó y usó. Sostengo que la teoría de su registro y lectura, desarrollada en este artículo, respeta ambos requisitos.

El punto arriba tratado es importante para nuestros intereses aquí, no sólo porque establece la racionalidad (por lo menos para el autor) con la cual proseguir el estudio de la codificación en los khipus, sino también porque se refiere directamente a uno de los puntos más importantes con respecto a los cuales los comentaristas (sobre todo Conklin y Platt) son más críticos de la teoría propuesta en este artículo. Éste se refiere a la cuestión de la idoneidad de una teoría fundada en la codificación *binaria* para una sociedad conocida por sus organizaciones *duales*.

El problema al cual aludo arriba concierne a lo que me parece es un malentendido con respecto a la naturaleza del dualismo en un contexto social andino. Por ejemplo, Conklin tiene razón al señalar que en los sistemas de *mitades* andinas hay un poderoso principio de complementariedad, esto es, las parcialidades (como *hanan* y *hurin*) son necesariamente complementos la una de la otra; cada parte no existe y no puede existir sin la otra. ¿Cómo entonces, pregunta Conklin, podemos encajar este principio del dualismo con el principio de organización *binaria* descrita en mi artículo del tipo encendido / apagado? Aquí el malentendido se debe a la confusión de la estructura colectiva (dualista) con la realidad individual (binaria). Esto es, mientras que tanto *hanan* como *hurin* estaban realmente presentes *ambos* en toda aldea organizada según un sistema de parcialidades, con todo, a nivel individual, cada persona de dicha aldea pertenecía *o bien* a la parcialidad supe-

rior *o* a la inferior. Es más, cuando caminamos por la calle de una comunidad tal, el hecho de que la primera persona con la cual nos topemos pertenezca a *hurin* no (pre)determina en modo alguno la afiliación de la siguiente persona con la cual nos encontremos, esto es, la segunda puede ser *hanan* o *hurin,* más allá de la identidad de la primera con la cual nos hayamos encontrado.

Esta es precisamente la forma en que los códigos binarios operan; esto es, son sistemas en los cuales el universo de alternativas se limita a dos estados (por ejemplo, +/-, encendido / apagado). De este modo los códigos binarios son decididamente dualistas. Sin embargo, toda posición o carácter en una secuencia codificada debe ser *ya sea* uno *u* otro de los estados posibles, y el estado (esto es + o -) de cualquier carácter no limita o predetermina el del siguiente.

Ahora bien, así como los sistemas sociales andinos están organizados en términos de principios de oposición y complementariedad a nivel colectivo, y exclusividad mutua a nivel individual, éstos son también los principios fundacionales y organizativos de la codificación binaria en el sistema de signos del khipu, tal como lo esbocé en mi artículo. Para cada una de las (siete) operaciones emprendidas en la construcción de signos en los khipus, el universo total de estos artefactos sobrevivientes e intactos muestra una organización dual. Por ejemplo, algunos nudos fueron hechos en S, en tanto que otros lo fueron en Z; de este modo, los khipus están conformados globalmente *tanto* por nudos en S *como* en Z (esto es, del mismo modo que una comunidad dada está conformada por personas *tanto* de la parcialidad "superior" *como* la "inferior"). Sin embargo, al nivel de los nudos individuales, por ejemplo, cualquier nudo dado puede ser *ya sea* S *o* Z, de igual modo que en nuestra comunidad ideal, cada persona es miembro *ya sea* de *hanan o* de *hurin*. En suma, el sistema de construcción de los signos en los khipus se basa por igual en el *dualismo* y la oposición *binaria*: en términos prácticos y tecnológicos, el dualismo fue el campo dentro del cual operó la codificación binaria en la organización social y los sistemas de comunicación prehispánicos.

Un tema afín es que debido a las limitaciones de espacio del artículo original no discutí los componentes sociales e ideológicos del dualismo y la organización binaria en la organización sociopolítica andina. Debido a esta omisión, algunos de los comentaristas (sobre todo Platt y Conklin) señalaron la naturaleza "anacrónica" de la comparación que realicé entre los khipus y el sistema de código binario usado en las computadoras modernas. En vista de esta crítica desearía insistir en el hecho de que en cinco de sus siete características de codificación (esto es, el material usado, el tipo de anclaje, hilado / retorcido, direccionalidad del nudo y el valor par / impar), los khipus son, por su misma naturaleza, dualistas y binarios. Esto contrasta (como subrayo en el artículo) con los modernos sistemas de información en ordenadores, que son arbitraria –o históricamente– duales y binarios (los primeros sistemas fueron de base decimal). De hecho, lo realmente asombroso del sistema de codificación en el khipu es que se ve tan "moderno", no obstante haber tenido estos rasgos de codificación binaria en sus cuerdas y nudos durante los últimos quinientos años que los ejemplares fueron descritos por occidentales y guardados en museos. En este sentido, Conklin pone completamente de cabeza el procedimiento mediante el cual descubrí esta codificación binaria. En lugar de intentar ver si "encajaba" con los khipus (como él sugiere), en realidad comencé a acumular observaciones sobre dicha codificación en 1993 (durante mis investigaciones en Berlín; véase Urton 1994), y fue sólo después de estudiar estos objetos en los museos durante varios años que me di cuenta de que la codificación binaria de los khipus era notablemente similar, en términos estructurales y operativos, a la que recientemente ha pasado a usarse en la moderna tecnología de la computación.

Estas últimas observaciones sirven para pasar a una serie de puntos planteados por los comentarios de Quispe-Agnoli, quien presenta cuidadosa y sistemáticamente varios presupuestos sobre la naturaleza del mantenimiento de registros en los khipus que me parecen estimulantes, y con los cuales estoy plenamente de acuerdo. En su análisis, Quispe-Agnoli identifica diversos principios estructurales y sintácticos que debieran ser identificables en todo sistema de mantenimiento de registros que se supone tuvo algún nivel de conexión con un(os) lenguaje(s) natural(es). Los elementos sintácticos que ella identifica –esto es, relaciones estructurales paradigmáticas y sintagmáticas–, así como los rasgos semánticos de la diacronía, son los bloques y estrategias de construcción de la producción semántica en las lenguas naturales. Quispe-Agnoli asume que yo asumo (y está en lo cierto) que los mismos principios estructurales y estrategias semánticas yacen en el núcleo de los elementos binarios codificados

de los khipus: esto es, que los elementos paradigmáticos (a saber, las decisiones binarias mismas tomadas al producir cualquier nudo dado) son ligados juntos en cadenas sintagmáticas para conformar las unidades de signos portadoras de significado de la codificación binaria de los khipus.

Quisiera subrayar además (véanse los comentarios de Salomon a este punto) que las denotaciones de las unidades de signos codificados binariamente no tienen por qué haber sido enunciados de lenguaje (esto es fonogramas), aunque insisto en que *podrían* haberlo sido. Más bien, estas series de elementos estructurados paradigmática y sintagmáticamente podrían haber tenido la naturaleza de logogramas, mitemas u otras unidades mayores e inclusivas (no fonológicas) de significado(s) o valor(es) estandarizados. Por último, coincido con el supuesto de Quispe-Agnoli de que los comentarios y caracterizaciones de los khipus hechos por el virrey Toledo, Garcilaso, Acosta y otros autores coloniales dan claros indicios de que, en términos de su status contemporáneo y trayectoria potencial, ellos eran evidentemente entendidos en ese entonces como vinculados en cierto grado con las propiedades sintácticas y las estrategias semánticas de las lenguas naturales (es decir, quechua, aimara, etc.).

Dos puntos distintos pero relacionados entre sí se desprenden de los comentarios con respecto al tema general del número de unidades de registro en el sistema de codificación binaria del khipu. Uno de ellos se refiere al número de elementos binarios codificados en los khipus mismos, y el otro es el tema de –dada mi hipótesis de un sistema de codificación conformado por siete elementos codificados binariamente– cuántos signos singulares podrían haberse derivado de un arreglo tal. En lo que respecta a la primera de estas preguntas, Salomon documentó varios rasgos estructurales (tanto binarios como no binarios) de los khipus que sus actuales usuarios en Tupicocha emplean para identificar sitios de información en sus khipus ancestrales. Encuentro que estos procedimientos de registro son interesantes y sumamente sugerentes; ellos representan características de la estructura de los khipus que deben estudiarse con mayor detenimiento en los especímenes de museo a fin de establecer si en los ejemplares arqueológicos hay, o no, variaciones y configuraciones sistemáticas que giran en torno a estas características.

El segundo punto se refiere al número de unidades de registro e involucra la cantidad total de configuraciones singulares de elementos codificados binariamente que podían indicarse con signos mediante las distinciones binarias discutidas en el artículo. Si cada bit de información que compone las secuencias propuestas de siete bits tuviese únicamente dos opciones, esto daría como resultado un sistema de codificación que habría registrado 128 unidades de información distintas ($2^7 = 128$). Sin embargo, en términos de la codificación del color, planteé la hipótesis de que había por lo menos seis clases distintas ("sub-k'uychi") de colores, cada una de las cuales estaba conformada por un mínimo de cuatro tonos de un color dado; esto da un componente bit de codificación de colores, conformado por 24 colores distintos nombrados. Ello habría producido patrones de nudos de siete bits que codificarían 1 536 unidades de información distintas; esto es: $(2^6) = 64 \times 24 = 1\,536$. Debo señalar que este número habría sido aun mayor en el caso de nudos atados en cuerdas de colores múltiples, o nudos cuyo color cambiaba dentro de su cuerpo. Por el momento dejaré de lado esta capacidad adicional de asignar signos.

¿Dónde nos deja el número derivado de unidades distintas de codificación (esto es 1 536), en términos del tipo de sistema de asignar signos que podría haberse manejado con un sistema codificador de esta magnitud? Con fines comparativos podemos señalar que los sistemas alfabéticos generalmente contienen entre veinte y treinta signos recurrentes, un rango que está muy por debajo de lo que el sistema de registro en khipus podría haber acomodado. En cuanto a los silabarios, éstos usualmente contienen entre cincuenta y noventa signos (Coulmas 1992:42). Esta cantidad también podría haber sido fácilmente acomodada por el sistema de asignación de signos del khipu, tal como lo hemos teorizado aquí. Cuando pasamos a las antiguas escrituras del Oriente Próximo encontramos, por ejemplo, que la temprana escritura cuneiforme prefonética de Sumeria empleaba entre 1 000 y 1 500 signos logográficos; este número se redujo a unos 600 signos logográficos a medida que la escritura se iba haciendo fuertemente fonética (Cooper 1996:41; Gras 1996:68). En cuanto al chino, la escritura más antigua del periodo Shang usaba unos 4 500 caracteres, aunque hasta la fecha apenas mil se han identificado (De Francis 1989:96-99). Mair (1996:200) señala que en el chino moderno se considera que el dominio de unos 2 400 signos diversos es esencial para el dominio elemental de la lectura y la escritura. Y por último, después de

estimar el inventario total de signos de la escritura maya en unos 750, Thompson hizo el siguiente comentario: "En comparación con este total de 750 signos mayas, el total de símbolos egipcios es de 604 excluyendo las ligaduras y números, y los símbolos jeroglíficos enumerados en la *Egyptian Grammar* de Gardiner llega a los 734..." (Thompson 1991 [1962]:19).

Lo importante de estas cifras sumamente esquemáticas sobre las dimensiones de los inventarios de signos en distintos tipos de sistemas de escritura es que, con sus 1 536 posibles arreglos codificados binariamente, el sistema de codificación del khipu habría tenido el potencial para codificar un inventario total de la mayoría de las unidades de signos que caracterizaron los sistemas de escritura de muchas civilizaciones antiguas; éstas incluyen logogramas, silabogramas y logosilabogramas. Si alguna inferencia racional puede extraerse de este examen, diría que ella es que el sistema de codificación binaria de los khipus habría sido bastante comparable –en términos de su capacidad de almacenaje de información– con un sistema de asignación de signos logográfico no fonético, o un sistema logosilabográfico mixto: un sistema similar al cuneiforme temprano, el chino (shang) y las escrituras jeroglíficas egipcias y mayas.

Varios de los comentaristas (Conklin, Kaulicke, Platt y Salomon) cuestionan o de algún otro modo formulan su preocupación por mi sugerencia de que en ciertas ocasiones, o al leer ciertos tipo de datos, el khipukamayuq podría haber creado muestras con piedras blancas / negras de las selecciones binarias efectuadas al producir ciertas unidades de lectura (esto es, nudos). Subrayaría que, al contrario de la lectura que Conklin y Platt hacen de mi argumento en este sentido, yo sostengo explícitamente que estas lecturas únicamente se habrían efectuado en ciertas circunstancias (por ejemplo, para recitados rituales). Ya que no hay sino un número limitado de configuraciones posibles de unidades codificadas binariamente (esto es 1 536; *vide supra*), supongo que un hábil lector de khipus habría podido memorizar una gran cantidad de estas unidades.

Hay un tema adicional que debiéramos tocar con respecto a la idea de la lectura de khipus mediante patrones de piedras. Salomon supone (asumo que Platt también) que las muestras de piedras habrían sido dispuestas de algún modo dentro de los implementos conocidos como *yupana*. Sin embargo, en el artículo no sugerí esto; más bien supongo y sugiero explícitamente que las piedras tal vez fueron dispuestas en configuraciones lineales, circulares o geométricas de algún otro tipo (por ejemplo, véase una disposición lineal en la figura 11). Mi sugerencia es bastante hipotética ya de por sí, y no quisiera en absoluto forzar estas lecturas dentro de los espacios cuidadosamente construidos y sumamente configurados de la yupana.

Platt me critica vigorosamente con respecto a un punto afín, pero por una asociación que no efectué en el artículo: ella es la analogía, que Platt establece, entre el (hipotético) arreglo de piedras para la lectura de los khipus y la muy conocida configuración de (supuestamente) piedras blancas y negras dentro de la configuración de cuatro columnas y cinco hileras de tipo yupana en el dibujo de un khipukamayuq de Guaman Poma (1980:332/360). Aunque era consciente, claro está, de este dibujo e incluso consideré formular la sugerencia que Platt asume hice, esto no fue así por dos razones. En primer lugar se han presentado fuertes y convincentes argumentos en el sentido de que la configuración de "piedras" (si eso es en verdad lo que estos círculos blancos y negros representan) de este dibujo muestra el procedimiento y/o los resultados de cálculos matemáticos (véase Pereyra 1990; Ansion 1990). No estoy en condición de refutar estos argumentos para construir otro igualmente fuerte de que el dibujo representa un registro binario (en piedras) del khipu; por lo tanto renuncié a desarrollar mi teoría en torno a este dibujo particular bastante interesante.

La segunda razón por la cual no hice la analogía de la cual Platt me acusa es porque al leer las hileras de la configuración de círculos blancos y negros mostrada en el dibujo de Guaman Poma encontramos más "unidades de registro" (= 11) de aquellas a las cuales el código binario de los khipus podría haber asignado signos según mi teoría (= 7). Resulta interesante que Salomon plantee el interrogante sobre si he teorizado, o no, un número suficiente de elementos codificados binariamente en mi teoría, ya que él señala que los tupicochanos tienden a aducir varios rasgos adicionales de esta codificación. Al final, la solución para este enigma tal vez caiga entre las dos observaciones efectuadas por Platt y Salomon. En cuanto a la primera, Platt tal vez tenga razón al sugerir, *él*, que este dibujo podría realmente ser una representación de la lectura binariamente codificada del khipu sostenido por el khipukamayuq, y Salomon podría estar en lo correcto al sugerir que este khipu

particular y su arreglo en piedras podría ser más complejo que el tipo ordinario, en virtud a que la persona de la imagen es el contador y tesorero principal de todo el Tahuantinsuyu (esto es, el imperio inca).

Kaulicke y Salomon plantean el tema de la eficiencia de la "lectura" de un sistema de signos del tipo descrito en mi teoría de la codificación binaria. Ciertamente, sugieren, el acto de leer todos los siete elementos de nudos codificados habría tomado bastante tiempo, se hiciera con piedras o no. Mi estimado, cercano a los que aduce Salomon, es que habría tomado uno o dos segundos determinar la naturaleza de cada bit de información en el nudo de un khipu codificado en siete bits. Estimo que en aquellos casos en los cuales se disponían las piedras para "transcribir" la información habría tomado aproximadamente unos 10-15 segundos hacer la lectura completa de los distintos pedazos de información en un nudo de cualquier cuerda colgante (esto es, su material, patrones de hilado/retorsión y anclaje, color, cuenta de nudos y direccionalidad, etc.). Es razonable suponer que un lector hábil de los nudos habría memorizado los valores de traducción o lectura de un gran número de nudos y (re)codificado los arreglos de las piedras, reduciendo aún más el tiempo requerido para pasar de los nudos codificados a los arreglos de piedras y la lectura final.

El estimado de 10-15 segundos para leer un nudo o un arreglo de piedras es evidentemente más prolongado que cualquier cosa a la cual estamos acostumbrados nosotros, que somos lectores de alfabetos (si estamos leyendo este texto). Sospecho que la mayoría de nosotros somos capaces de leer entre la tercera parte y la mitad de una página de un texto impreso en forma no muy densa en unos 10-15 segundos. ¿Acaso es posible que los incas (o cualquier otra cultura) hayan dependido de un sistema de registro cuyo lapso de ejecución de código a mensaje es del orden arriba estimado? Mi respuesta es que ello depende de qué tipo(s) de "unidades significadoras" –es decir, qué nivel de denotaciones gramaticales y semánticas– era significado por las unidades codificadas en cuestión. Si asumimos (por ejemplo, véase Urton 1998) que el khipukamayuq registraba o codificaba versiones al nivel de oraciones completas, entonces el sistema propuesto habría sido una forma bastante lenta de llevar registros. De otro lado, si la lectura de cualquier nudo y/o arreglo de piedras producía una unidad de información o texto al nivel de los mitemas, entonces 10-15 segundos no es un lapso excesivo para recuperar un volumen relativamente grande de información.

Platt sostiene que por lo menos en lo que a la contabilidad mediante cuerdas anudadas en territorio aimarahablante (esto es, el Kullasuyu) se refiere, el *chinu* tal vez dependía de un sistema numérico duodecimal y no decimal, como sucedía más en general en la administración estatal incaica. Esta es una sugerencia interesante; sin embargo, Platt presenta muy pocas evidencias en respaldo de su posición, dando únicamente una afirmación que apunta en esta dirección (esto es, su referencia a "Padre Chunka Iskayniyuj", un testimonio algo raro dado que el nombre de esta cifra ¡es quechua y no aimara!). Las únicas referencias que conozco al khipu/*chinu* en el territorio aimara boliviano (por ejemplo, Núñez del Prado 1990:171; Mesa y Gisbert 1966:500-501) dan cuenta del uso de una numeración decimal y no duodecimal. Es evidente que necesitamos trabajar más esta área de estudio, tanto etnohistórica como lingüísticamente.

Debo señalar que a juzgar por el tono y el contenido de su comentario, Platt parecería creer que lo que él imagina sobre el khipu/*chinu* debe considerarse tan legítimo como los comentarios formulados por los cronistas coloniales que vieron estos implementos en uso, o que lo que aprendemos sobre los muchos ejemplares incas luego de un cuidadoso estudio a largo plazo en los museos. De este modo, por ejemplo, él desearía que imaginemos que la lectura de los khipus era tal vez análoga en cierto sentido (no especificado) a las sesiones chamánicas, y podría incluso suponerse que el epígrafe con el cual inicia su comentario –una cita de Salman Rushdie en la cual el crecimiento del feto se asimila al surgimiento del lenguaje y la textualidad– busca de algún modo informarnos de cierta perspectiva del lenguaje, la discursividad, textualidad, diacronía, etc., que sería útil para nuestro problema. Me parece que esto es alarmantemente parecido al enfoque de los estudios jeroglíficos egipcios y mayas de parte de quienes imaginaban (en cada entorno), que estos sistemas de registro eran implementos alegóricos, metafóricos o emblemáticos, cuyo análisis era mejor dejar a los filósofos (véase sobre todo Coe 1993:141; Iversen 1993:44-46). Me parece que es mejor dejar el análisis del khipu a quienes estudian con seriedad los materiales históricos y arqueológicos referentes a estos implementos, como el mismo Platt hiciera en un ante-

rior estudio ejemplar de la transcripción de un khipu (Platt 2002).

Conklin se pregunta por la fuente del orden de lectura de los khipus presentado en mi artículo. No creo que haya una única fuente del mismo. Más bien fue influido por casi una década de manejo y estudio de estos implementos en los museos, más muchos años de leer y estudiar los formatos tabulares de las descripciones de khipus de los Ascher, y asimismo leer cuidadosamente y ser influido por el análisis de la codificación y decodificación de los mismos del propio Conklin (2002). Sin embargo, deseo señalar que me fue más útil la terminología funcional de la construcción de los khipus dada por Ascher y Ascher (por ejemplo, cuerda primaria, cordel colgante, subsidiario, etc.) que la nomenclatura estructural más funcional sugerida por Conklin (cordeles primario, subsidiario, terciario, etc.). Ya que estamos en el tema, desearía además señalar que no creo –ni tampoco lo sugerí en mi artículo– que mi teoría de la codificación binaria nos ayude a establecer los lados derecho e izquierdo de un khipu, como sugiere Conklin, ni tampoco que en el estado actual de nuestros conocimientos podamos efectuar tal determinación en los ejemplares. (Nota: mi designación de la direccionalidad se refiere a una orientación y direccionalidad interna específicas a los nudos, no a la direccionalidad global de todo el khipu.)

Por último, hay una serie de grandes y complejas cuestiones que corren por varios de estos comentarios (sobre todo los de Salomon, Kaulicke y Platt), que involucran la relación hasta ahora no establecida entre los khipus locales y estatales (o chinu), así como entre los khipus diseñados para codificar distintos tipos de información (por ejemplo, censal, calendárica, etc.). Aún no contamos con ningún estudio bueno que sistemáticamente busque identificar, en los ejemplares sobrevivientes, diferencias regionales, étnicas o de información basadas en la especialidad. Con respecto a este tema, Platt (curiosamente) me acusa –comparándome con un gobernante incaico– de intentar crear una solución "homogénea" (¿unificada?) al problema del mantenimiento incaico de registros. La circunstancia condicionante que Platt teoriza en este sentido es una en la cual probablemente hubo una considerable variación local en la tecnología del registro, en oposición al intento efectuado por el estado de estandarizar los mismos. Kaulicke indica un caso tal en términos de la idiosincrasia de los khipus de los pastores, y Salomon apunta algunas de las características singulares del uso de estos implementos en Tupicocha.

Ahora bien, acepto prestamente que en la época incaica el tipo de diversidad de las tradiciones locales arriba señalada debe realmente haber formado parte del paisaje del mantenimiento de los registros de todos los Andes centrales. Pero ¿en qué tipo de arte del gobernar puede Platt basarse para argumentar que los mismos incas (esto es, no yo, en mi teoría) *no* habrían intentado homogeneizar y ganar control sobre semejante diversidad? Esto es precisamente lo que los estados hacen, y es precisamente por esta razón que un elemento fundamental de ellos es que poseen, o intentan ejercer, un monopolio del poder. Esto significa que los administradores estatales ciertamente habrían estado tentados, no solamente de "homogeneizar" el mantenimiento de los registros, sino que además muy probablemente habrían intentado asimismo desplazar el sistema en la dirección de unas normas convencionales aprobadas por ellos a las que podrían controlar. Le preguntaría a Platt si él tiene noticia de algún caso en el cual los estados *no* intentan establecer su control sobre los pueblos e instituciones a nivel local. Imaginar que ellos en realidad *promueven* tales formas de control local (como él aparentemente cree que *debieran* haberlo hecho) es una utópica fantasía liberal, que me interesaría ver a Platt documentar a partir del comportamiento conocido de cualquier estado antiguo.

Al final me interesó bastante aprender de Salomon que la codificación de los khipus tupicochanos se aproximan tanto a lo que teoricé, observé y documenté a partir de ejemplares arqueológicos de Chachapoyas a Nazca. Esto *podría* sugerir que si bien en la construcción de khipus hubo, tal vez, cierto nivel de diversidad local o específica a la información, podría haber sido una diversidad en torno a un núcleo central de principios o procedimientos compartidos. Esto es precisamente lo que intenté describir, teorizar y explicar con la teoría de la codificación binaria en los khipus incaicos presentada en este artículo.

(Traducción de Javier Flores Espinoza)

BIBLIOGRAFÍA

ANSION, Juan
1990 "Cómo calculaban los incas" en Carol Mackey, H. Pereyra, C. Radicati, H.

Rodríguez y O. Valverde, eds., *Quipu y yupana*; pp. 257-266. Lima: Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología.

COE, Michael D.
1993 *Breaking the Maya Code*. Nueva York: Thames and Hudson.

CONKLIN, William J.
2002 "A *Khipu* Information String Theory" en Jeffrey Quilter y Gary Urton, eds., *Narrative Threads: Accounting and Recounting in the Andean Khipu*; pp. 53-86. Austin: The University of Texas Press.

COOPER, Jerrold S.
1996 "Sumerian and Akkadian" en Peter T. Daniels y William Bright, eds., *The World's Writing Systems*; pp. 37-56. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.

COULMAS, Florian
1992 *The Writing Systems of the World*. Oxford (RU) y Cambridge (EE.UU.): Blackwell.

DEFRANCIS, John
1989 *Visible Speech: The Diverse Oneness of Writing Systems*. Honolulu: University of Hawaii Press.

GRAGG, Gene B.
1996 "Other Languages" en Peter T. Daniels y William Bright, eds., *The World's Writing Systems*; pp. 58-72. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.

GUAMAN POMA DE AYALA, Felipe
1980 [1615] *El primer nueva corónica y buen gobierno*. Edición crítica de J.V. Murra y Rolena Adorno, traducciones y análisis textual de Jorge L. Urioste. México: Siglo XXI.

IVERSEN, Erik
1993 [1961] *The Myth of Egypt and its Hieroglyphs in European Tradition*. Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press.

MAIR, Victor H.
1996 "Modern Chinese Writing" en Peter T. Daniels y William Bright, eds., *The World's Writing Systems*; pp. 200-208. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.

MESA, José de y Teresa GISBERT
1966 "Los chipayas", *Anuario de Estudios Americanos* 23: 479-506.

NÚÑEZ DEL PRADO, Óscar
1990 [1950] "El kipu moderno" en Carol Mackey, H. Pereyra, C. Radicati, H. Rodríguez y O. Valverde, eds., *Quipu y yupana*; 165-182. Lima: Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología.

PEREYRA S., Hugo
1990 "La yupana, complemento operacional del quipu" en Carol Mackey, H. Pereyra, C. Radicati, H. Rodríguez y O. Valverde, eds., *Quipu y yupana*; 235-256. Lima: Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología.

PLATT, Tristan
2002 "'Without Deceit and Lies': Variable *Chinu* Readings During a 16th Century Tribute-Restitution Trial" en Jeffrey Quilter y Gary Urton, eds., *Narrative Threads: Accounting and Recounting in the Andean Khipu*; pp. 225-65. Austin: The University of Texas Press.

THOMPSON, J. Eric S.
1991 [1962] *A Catalog of Maya Hieroglyphs* Norman y Londres: The University of Oklahoma Press.

URTON, Gary
s.f. *Signs of the Inka Khipu: Binary Coding in the Andean Knotted-String Records*. Austin: The University of Texas Press (en prensa).