

# Hacia la teoría e historia de los sistemas de numeración (decimal y otros). I

VLADIMIR ZYTSAR \*

I. Hay dos términos que para comodidad de la exposición hemos escogido aquí para un empleo especial: a) cálculo de que valemós en el sentido de «una especie concreta del cómputo» o «cómputo de una población, por ejemplo armeniana», b) población= «una entidad etnográfica concreta, por ejemplo azerbaijana».

Según creemos, cada o casi cada sistema numérico (SN), si no es embrional, se compone de ordinario de tres partes orgánicas: raíz, tronco y copa (o corona), a las que vamos a ilustrar primero con el ejemplo del sistema decimal (SN-10): raíz= de 1 a 10; tronco= de 10 a 100; copa= de 100 a 1.000 (primera subdivisión), de 100 a un millón (segunda subdivisión), de un millón a un millar (tercera subdivisión), etc. Prestemos atención a que este SN se llama y se califica «decimal» gracias ante todo al tronco con su paso 10 en la serie de 10-20-30 etc. hasta 100, aunque este ritmo es debido también al número superior 10 de la raíz y se esconde en el ritmo 100 (10 x 10) de la copa (primera subdivisión), así como en su ritmo 1.000 (segunda subdivisión), etc. De ello ya vemos simultáneamente que en el SN-10 su *ritmo principal* (demostrado ante todo por el tronco) es 10, que constituye por eso, en los términos matemáticos, «el número principal de base» (NPB). De ello ya vemos también que lo que pasa en la copa es el *alzamiento* gradual del ritmo principal, 10 en este caso, a los niveles correspondientes de las subdivisiones de la copa: 100= 10 x 10 en la primera subdivisión, 1.000= 10 por 100= (10 x 10) en la segunda subdivisión etc., de modo que el ritmo principal 10 no sólo se desarrolla como en su propio primer nivel, el del tronco, sino que también *se alza* en la copa.

\* St. Petersburgo.

Recomenzando, la raíz de cada SN es, desde luego, la parte inicial de éste y a través de su número superior (radical) *expone* el ritmo principal o NPB de su SN para *emitirlo* a la parte siguiente del sistema, al tronco<sup>1</sup>. Éste, a su vez, es la parte central y creemos que la más esencial de cada SN: recogiendo el número radical, *lo realiza o desarrolla en su nivel*, convirtiéndolo en el ritmo principal/NPB del SN en cuestión, a través del paso correspondiente de la serie o series troncales. La copa (=corona) es la parte final del SN y que, a diferencia del tronco, ya no realiza el ritmo principal del sistema, sino *lo alza* (desarrolla en el nivel más alto) en una o más subdivisiones con su propio ritmo basado en el principal de cada una. ¿Qué es alzar en este caso? Es recoger como básico coronario el número superior del tronco y con el mismo principio rítmico (en nuestro ejemplo 10) formar de aquél (del 100 en el ejemplo) los números básicos para las demás subdivisiones de la copa (1.000 millón, etc.).

Así, sin ser aparente (o directo) en los números básicos de la copa, el ritmo principal, lejos de decaer, crece y se refuerza en ella, de manera que cada SN en su conjunto resulta ser atravesado por su ritmo principal desde la raíz hasta el extremo de la corona<sup>2</sup>.

Hemos dicho arriba que la parte troncal nos parece que es la más esencial o principal entre las tres por su posición central e integrante. Pero, a más de la posición, es ante todo en ella donde se realiza, como hemos visto ya, el ritmo principal (del SN), y se realiza de una manera directa y aparente: en breve, es aquí, en el tronco, *donde el SN se hace, se produce*. Es igualmente por el tronco que no sólo el SN-10, como se ha mencionado, sino todos los demás SN se llaman y se califican en su calidad: duodecimal, vigesimal, etc.: es en el tronco, en otras palabras, donde la tradición ha visto de modo intuitivo tal o cual RP (ritmo principal) y con él tal o cual SN, duodecimal o vigesimal, etc.

La parte troncal, para colmo, es algo cerrado -a diferencia de la copa que es un subsistema abierto- por la fuerza evidente de la aspiración de todo SN a un desarrollo infinito, cfr. como una de las consecuencias del ingreso en varios cálculos de los numerales ajenos e incluso de todas las series ajenas por encima del llamado googol= el extremo original (genuino) de la copa, como lo es el caso en particular de las lenguas papúa con sus series coronarias pres-

1. Normalmente el número superior de la raíz (siempre igual al NPB) no supera 10 (siendo ya éste, pues, sensiblemente alto) y 12 (aún más alto). Hay sin embargo, dos SN cuyo número radical= NPB destaca sobre este fondo general, en un caso como algo enorme (el SN-20 encarnado en numerosos cálculos del orbe), en el otro caso como algo, diríamos, monstruoso: es el SN-60 existente en un sólo cálculo del orbe, el sumario.

2. En lo expuesto se ha podido ver que: a) el ritmo principal del SN=NPB es siempre igual al número superior (o magnitud) de la raíz y al número o ritmo troncal, así como al principio rítmico de la copa (en el SN-10 todo esto es 10), b), cada número de límite de todo SN (10, 100, 1.000, millón) pertenece *simultáneamente a dos partes* del SN, entre las cuales este número (de límite) se encuentra: 10 en el SN-10, por ejemplo, pertenece tanto a su raíz (siendo el número superior de ésta), como al tronco (siendo el número inicial de éste); 100 no es solamente el número superior del tronco, sino también el inicial de la copa; 1.000 no es solamente el número superior de la primera subdivisión de la copa, sino también el inicial de la segunda subdivisión de la copa, etc.

Por lo que toca al tronco, el 10 no puede menos de pertenecer a esta parte en vista ya de la serie decimal. 20-30-40 etc. Por lo que toca a la copa, el 100 no puede menos de pertenecer a esta parte en vista ya de la serie 200-300-400, etc.

tadas del pijin-english /1/. Lo «no-cerrado» de la copa puede ser ilustrado también con nuestra situación económica actual, ya que no conocemos hoy en Rusia y no podemos decir, qué numeral es extremo en nuestro cálculo: el millar, como antes, o ya el trillón. Cfr. /2/, cuyo autor ha mostrado ya con varios ejemplos lo «no-cerrado» de la copa (sin proponer este término con su noción) y ha propuesto la noción y el término del googol.

Ya en lo tocante a la raíz (y a pesar de la correlación directa de ésta con la llamada «serie natural de los números») nuestra estructuración del SN (la de arriba) discrepa mucho de la adoptada generalmente por los matemáticos. Para éstos (todos) el SN es algo vertical ensartado en las magnitudes y dividido en los grupos uniformes sin subdivisiones. Mientras tanto, tratamos de algo centro-periférico con el tronco en el papel del *centro o núcleo*, ya que se sobrepone (por más esencial) en nuestra concepción por encima de la copa incluso. Y esta diferencia tan grande de la estructuración la explicamos nosotros con que nuestro objeto de estudio, nuestro «SN» discrepa mucho del SN de los matemáticos, de su objeto. Propiamente dicho y en términos exactos el nuestro *no es en general* el SN, es decir «el sistema numérico» (siendo éste precisamente el objeto de los matemáticos), sino «el sistema de los numerales» = «el sistema numeral» -un fenómeno puramente lingüístico y que no puede menos de discrepar del SN matemático absolutamente de la misma manera, en que, por ejemplo, la noción química H<sub>2</sub>O discrepa de la palabra española *agua* o vasca *ur* con toda la estructura semántica, morfológica, etc. de las últimas palabras.

La correlación mutua de los dos SN indicados es sin duda muy íntima, en tal grado que, debido a ello, el sistema numeral (en cada cálculo concreto) constituye una esfera totalmente particular de cada idioma (cfr. el término especial de los lingüistas alemanes para el sistema numeral de cada idioma: «Zahlsprache», lit. «idioma numérico»). Pero con toda propiedad esta correlación no llega a superar (=franquear) la diferencia de los SN indicada, o sea, el especificismo lingüístico del paradigma numeral correlacionado. El propio estado de las teorías para los dos SN en cuestión es profundamente distinto: mientras la teoría para el SN matemático está bastante desarrollada, la otra, para el SN lingüístico no existe, según la opinión general de los lingüistas, ni siquiera en el estado embrional: es un trabajo por hacer todavía, un desideratum, que precisamente constituye nuestra intención aquí, en este trabajo, a medida de nuestras fuerzas, claro está.

Nuestra concepción aquí es tanto menos matemática, cuanto que no partimos del *aspecto semántico* (o semiótico) *aislado* de los propios numerales, sino del conjunto orgánico de cada uno de ellos (integridad de aspectos), incluido el aspecto formal y todo lo que determina el desmembramiento natural de los numerales en grupos. Es de aquí donde parte nuestro análisis para producir la estructuración de arriba. Y aunque sometemos a él en cada caso un paradigma muy largo de centenas o miles de los numerales (para recibir esta estructuración a través de este desmembramiento), vemos claro que se trata, en esencia, de algo análogo al conocido análisis morfológico trivial: descomposición de las entidades materiales en los morfemas.

A su vez este género de análisis, aunque revela los componentes actual-funcionales, concierne (la última capa-película) a la corteza histórica de las mencionadas entidades: cfr. por ejemplo esp. *ventan-illa*, cuyos componen-

tes, además de mostrar su propia «última película», dan acceso a la historia de los análogos más escondidos de tipo *pesad-illa*, o *comid-illa*, *estrib-illo*, etc. Pero lo más importante para nosotros aquí, además del acceso a las capas aún más profundas (como *viento* detrás de *ventana*), es que recibimos de este análisis las nociones de *los morfemas*, los propios (y los de sus tipos radicales y afijales), *nociones que son absolutamente indispensables tanto para las operaciones de actualidad funcional, como históricas*.

Así como, nuestras nociones propuestas arriba de raíz, tronco, copa del sistema numeral (que con esta puntualización designaremos en adelante siempre como SN) creemos que serán necesarias para todo el estudio de los numerales, de la misma manera los morfemas (radicales, afijos) para el análisis morfológico más sencillo; y de la misma manera que los morfemas se necesitan tanto para el estudio funcional como histórico, creemos que nuestras nociones de la raíz, tronco, copa, serán necesarias en este doble sentido, de cuya comprobación se tratará también en las operaciones tanto funcionales como históricas.

Aunque, según lo dicho, cada SN se haya nombrado y calificado ante todo por el tronco, esto no ha significado nunca la aparición en la ciencia de las nociones mismas de tronco, raíz y copa, por los menos una aparición explícita. Y todo lo implícito que se haya ocultado posiblemente detrás de aquellas calificación y nombre, no ha podido existir jamás, desde luego, en forma clara, íntegra, cumplida y que permita llegar a las apreciaciones debidas, es decir no ha existido jamás como algo teórico. Y esto no sólo pone en duda, sino que ha excluido siempre la posibilidad de una comparación tipológica correspondiente (con reconstrucciones de los orígenes) de los SN. ¿Cómo, en efecto, se puede comparar tipológicamente por ejemplo las raíces de los SN sin sospechar siquiera la existencia de estas raíces (en calidad de las partes de los SN)?

Con una clara visión de las partes estructurales en cuestión las cosas se presentan distintas. Para mostrarlo emprendemos a continuación un intento de reconstrucciones genéricas basado en las dichas nociones y en toda nuestra concepción estructural. Este estudio reconstructivo lo pensamos continuar en dos artículos más con el subtítulo *Parte 2* y *Parte 3* respectivamente que seguirán al presente. Nuestro objeto especial en estos tres artículos será el SN vigesimal, el cual en la segunda parte se presentará ampliamente y se preparará para el análisis centrado en la variante concreta del cómputo vasco.

Antes de pasar aquí a las reconstrucciones genéricas recién mencionadas, tenemos que hacer una pequeña digresión o, digamos, introducción teórica más, en la cual se tratará de la diferencia entre la raíz (en el sentido de arriba) funcional y la raíz histórica.

Esta diferencia la explicaremos, primero, sobre el ejemplo de la raíz del SN decimal, el SN-10 extensivo al 5. En el mundo lingüístico indoeuropeo (en adelante «i-e.») en particular, la raíz decimal contiene en sí dos partes o componentes: a) La del 5, lit. «mano», que ya *no* funciona como raíz o como otra parte independiente de éste SN-10 y se reconstruye sólo históricamente; y b) la del 10 propiamente que, aunque se remonta también a la «mano», contiene en sí la del 5 en forma ya *absorbida*; y esta parte 10 *funciona* en calidad de la base o *continuación de todo este SN en el tronco (suyo)*. Esta parte

(b) es para nosotros aquí una *raíz funcional*, aunque, claro está, tiene también su historia, mientras que la parte absorbida «a» es para nosotros una *raíz histórica* y solamente histórica, ya que, repetimos, *no funciona* en el SN en cuestión.

Ahora bien, las raíces históricas en el seno de lo funcional pueden acumularse, hasta ser dos, tres e incluso más, siendo corriente, además, su propia *acumulación*, pero la raíz funcional queda de ordinario en una simple, no compuesta, sola. Ya teóricamente, sin embargo, se puede imaginar una raíz funcional en que su parte histórica esté absorbida menos de lo común (cfr. sobre el cómputo quíntuplo-decimal o quíntuplo-vigesimal según /5:32/ entre los amerindios septentrionales) y entonces puede surgir, según parece, el problema de una raíz híbrida. El menor grado de absorción puede suceder, en efecto, a causa de la evidencia de las diferencias etimológicas dentro de la raíz funcional (dos grupos de numerales, por ejemplo, de los que uno muestra transparente su procedencia del 5 y otro, del 10), pero con la subordinación corriente, la de siempre, de la parte menor, histórica a la mayor, funcional, la del 5 a la del 10, siendo conservado todo esto a lo largo del tronco. Gracias a la relación de la subordinación, la raíz parecida debe conservarse, evidente, como algo homogéneo, íntegro, no compuesto, pero gracias a la transparencia etimológica de su parte histórica debe ser considerablemente diferente de las demás y en este sentido híbrido. A diferencia del término «híbrido», el término «heterogéneo», si en principio fuese oportuno aquí, debería emplearse sólo para el análisis de la historia de la raíz tipológica.

II. Nuestro intento de reconstrucción genérica, con medios tipológicos, se hará en este artículo sobre el SN-60 (sexagesimal), pero antes, y ya ahora, diremos cuatro palabras sobre el SN-20, en el que nos concentraremos in extenso solo después (artículos subtítulados «Parte 2 y 3»).

Es una cosa tipológica que la raíz funcional, a excepción de raros cálculos amerindios mencionados, no es híbrida en el sentido precisado arriba. Mientras tanto la raíz del SN-20 sí es híbrida, ya que el espacio de 20 primeros numerales suyos no es continuo y se compone de dos decenas (para los detalles ver el artículo futuro subtítulado «Parte 2»), conservándose tal estructura, emitida por la raíz, a lo largo del tronco y de todo el SN-20, de modo que este SN no es ya, en términos exactos, el cómputo por veintenas a secas, sino por veintenas *divididas en decenas*.

Según otra norma tipológica, la raíz funcional, con todo lo multiforme que sea, no es grande, salvo raras excepciones y tiende primitivamente al número 5, cfr. incluso el hecho de que en el SN-10 la raíz asciende de ordinario etimológicamente al 5. En claro contraste la raíz del SN-20 es más que grande, es desmesurada e hipertrófica, ya que es dos veces mayor que la decimal y cuatro veces que la quíntuple, que es, vuelvo a decirlo, tan demostrativa para los cálculos primitivos: cfr. para la mayor sorpresa el carácter sin duda primitivo y relictivo del mismo SN-20 con ser éste, al propio tiempo, uno de los más extendidos, al menos, entre los relictivos y primitivos, por los continentes enteros del orbe. Lo relictivo del SN-20 en comparación por lo menos del SN-10 está mostrado ya por el hecho de que, aunque interconti-

mental, el SN-20 tiene una geografía muy periférica y con preponderancia expresada del macizo norteamerindio<sup>3</sup>.

Los rasgos tipológicos fundamentales del SN-20 (su hibridez, su hipertrofismo) o mejor, cada uno de estos rasgos, sin hablar ya de su conjunto, es suficiente para ver que se trata de un sistema de cómputo no solamente descomunal y no parecido en nada a los quíntuplo, séxtuplo, decimal, docenal, etc., sino, a diferencia de todos estos sistemas, *artificial* en su esencia y procedencia, *no formado en la vía corriente, es decir oral*. Antes de hacerse un sistema de cómputo horario y normal el SN-20 debía ser *un sistema especial mnemónico para las operaciones sobre las grandes cantidades (de 20 a 100 y más), en que por encima de los 20 dedos humanos (manuales+pedestres) se emplearían otros medios, técnicos y gráficos más que nada, incisiones, muescas, «chertý y rézy» de los antiguos eslavos*. Este estado pasado que suponemos del SN-20, su estado precedente al actual y matriz para el actual, lo designaremos como el SM-20, abreviación de «sistema gráfico-digital mnemónico para la fijación de las grandes cantidades con el ritmo 20», ritmo determinado por la propia cantidad de los dedos humanos; la segunda letra en esta abreviación viene de las palabras «matriz» y «mnemónico».

Tomando lo dicho por un punto de partida para nuestro artículo siguiente «Parte 2», pasemos ahora al SN-60.

Si la raíz del SN-20 se presenta tipológicamente como algo hipertrófico, anormal, entonces tres veces más enorme debe calificarse la raíz del SN-60, sexagesimal. Y tres veces más alejado del cómputo horario normal debe ser el propio SN-60 en su procedencia (=función primaria).

Esto es ya tan descomunal que parece ser imposible: parece infundir, por ejemplo, dudas en cuanto a la *propia raíz de 60* del SN-60, la sumeria; es decir a propósito de si es o no esta parte 1-60 del SN-60, verdaderamente la raíz o que sea algo perteneciente a *diferentes partes* de este sistema: en una sección, por ejemplo la superior al tronco, en la otra sección la inferior, a lo que constituiría una raíz verdadera. En ninguna de las variantes de esta hipótesis vemos, sin embargo, nada real o verosímil. La propia calificación y denominación de este SN como el del 60 habla en pro de su raíz 60. Cfr. también los números de límite de este sistema más altos que 60: el 600 (60 x 10) tan conveniente para concluir su tronco, y el 3.600 (600 x 10) tan conveniente para concluir la primera subdivisión de la copa. Cfr. en el mismo espacio 1-60 en cuestión los grados etimológicos 5-10-20-60 /3, pg. 61-60/ los cuales crean en su conjunto todo el aspecto de ser escalas históricas de una raíz funcional completa. Pero hay en este sentido un argumento posiblemente más fuerte, quizás decisivo: si tomamos por la verdadera raíz del SN-60 el in-

3. Sin embargo, en este macizo, así como en otras áreas de su extensión, los cálculos del SN-20 alternan localmente de una manera íntima y entrelazada con las del SN-10, para el cual el SN-20 parece ser por eso una especie de sombra previa en el espacio y tiempo y preparatoria. En otra ocasión volveremos al hecho en relación con un trabajo de Eels.

Es cierto que parece existir el sistema 120 en el cálculo de los amerindios mayas, pero no hemos tenido posibilidad de estudiarla. E incluso hay cosas que todavía se nos presentan como para un estudio futuro en el SN-60 en cuestión: éste, según vemos, resulta ser único en su género por el gigantismo ya de su raíz, pero es que está contenido también en el único (sólo en el mundo) cálculo (el sumerio) ¿Por qué esta coincidencia «en un mundo de las causas y consecuencias»? Es para pensar.

tervalo 1-20 (y éste, según lo de abajo, se presenta de entre 1-60 el único digno de consideración), entonces en condición de tronco no nos quedarían sino dos veintenas: 20-40 y 40-60; es decir, un feo muñón ante una copa inmensamente larga de todo lo restante de este sistema.

Y con ello no se trataría ya del gigantismo radical de este SN, sino de una tal desproporción entre los miembros suyos, que sería absolutamente incompatible tanto con la tipología lingüística, como con las normas de las matemáticas.

Por extraño que parezca, en la figura del SN-60 nos tenemos que ver con un SN verdaderamente sexagesimal y con la raíz de 60, tipológicamente sin igual y mucho más raro aún que el SN-20. La diferencia entre el SN-20 y el SN-60 saltará aún más a la vista, si tomamos en cuenta lo siguiente: Aunque artificial y mnemónico de procedencia según la superposición de arriba, el SN-20 por su ritmo tiene un apoyo físico en la suma de los dedos humanos. Mientras tanto, el SN-60 no ha podido tener un apoyo parecido, porque no hay nada en el cuerpo humano que haya podido determinar la referencia del «homo calculans» primitivo, en Sumeria o por alguna de otra parte, al número 60.

Los motivos de esta apelación están todavía por determinar, y es precisamente nuestro objetivo aquí. Es verosímil ante todo que al cómputo por 60 le precediese en Sumeria inmediatamente el por 20<sup>4</sup>, pero como paralelo al decimal, cfr. asimismo el trabajo /3, pg. 61/ en cuanto a los numerales sumerios 10 y 30 lit. «tres decenas», cfr. además en la escritura sumeria la expresión del número 40 a través de  $10 \times 4$  al menos en  $100 = 60 + 10 \times 4$  y  $1.000 = 600 + 60 \times 6 + 10 \times 4/3$ , pg. 61/. Ya este hecho (del paralelismo del SN-20 con el SN-10 en la raíz histórica del SN-60) es explicable como una consecuencia de la existencia en Sumeria del cómputo horario y normal por 10 con el SM-20 (es decir con un sistema grafo-mnemónico del ritmo 20, ver arriba este párrafo) más anterior y del que el primero (el cómputo por 10) tomaba los numerales a medida de su desarrollo, sobre todo para los números tan grandes e importantes como 50.

A pesar de la expresión, ya aducida arriba, del número 100 por medio del 60 ( $+10 \times 4$ ), sería difícil sincronizar el ciclo de 60 con la aparición (en el SM-20 así como en el cómputo horario sumerio) del propio número y numeral 60 e igualmente con la de 80 o 100, por ejemplo, de la escala vigesimal. Pero ya la propia herencia o contribución sumeria en nuestro mundo contemporáneo (es decir el número 60 en la división de nuestra hora y minuto) indica a las fuentes calendariales o temporales en todo caso de la ciclización en cuestión. Esta sospecha se refuerza en relación con el uso corriente en la epigrafía sumeria del 60 (junto con 6, es decir como  $60 \times 6$ ) en la expresión del número 360, ya que se sabe que este propio número 360 en el mundo sumerio estaba íntimamente relacionado no sólo a la división de la circunferencia, sino también al número de los días-y-noches del año, imaginado, este propio, como un círculo (ver abajo): cfr.  $60 \times 6$  en la expresión de tanto el mismo 360, como el 1.000 (recordemos de nuevo  $1.000 = 600 + 60 \times 6 + 10 \times 4$ ). Se ve, a propósito, que el propio número 360, gracias a su ex-

4. «Los numerales sumerios 20, 40, 50 (y desde luego también 60 antaño)-V.Z.»

presión corriente así, debe considerarse evidente, no como ordinario, sino algo más elevado, sin hablar ya de su rol de una constante calendarial: esto quiere decir que sin entrar (o después de salir antaño) en el juego (60-600-3.600) de los números de límite superiores sumerios con designaciones especiales el número 360 sumerio se aproximaba con todo en tal o cual sentido a este juego, siendo además probablemente algo único en este aspecto.

Resumiendo, en la primera aproximación podemos decir, que el número 60 en su procedencia debe de estar de alguna manera relacionado con el año y el número 360 (con la circunferencia). Pero ¿de qué manera precisamente? Vamos a verlo: están basados en el principio vigesimal» /3, pg. 61/.

Ya la complicación extraordinaria del cómputo 60 (ver también la sección concluyente aquí sobre la modelación) sugiere el surgimiento del 60 sobre *un modelo material* del carácter calendarial=anual que, siendo «sin paso» del uso calendarial a la distinción del sistema grafo-mnemónico 20, debía, sin embargo, preparar la aparición del 60 en calidad de una candidatura al ritmo principal y preparar asimismo la ciclización futura de este 60. Y un tal modelo, con toda probabilidad, sí que existía entre los sumerios, en forma de círculo, como era de esperar, y de carácter precisamente anual.

Es verdad que en confirmación o prueba de ello no podemos aducir todavía algo más de una alegación casual, algo de divulgación científica y relacionado al Antiguo Oriente semita no sumerio; pero es evidente el hecho segundo que «en uno de los templos de Babilonia se erguía la estatua de un dios (¿cuál?-V.Z.) rodeada por 360 cántaros, de los que cada uno simbolizaba uno de los días del año»<sup>5</sup>. Cada uno de estos cántaros fue, por supuesto, no sólo objeto de culto, sino ante todo una entidad para el cálculo de los *día-y-noches* del año representado como un círculo con el sol en el centro. Y es precisamente este modelo del año (o muy análogo) con 60 entidades materiales= *día-y-noches* en torno al centro-sol que postulamos para el mundo sumerio en calidad particularmente de una cuna para el número 60 con su ciclo posterior matemático, que en este caso debe ascender a 360 *a través, evidentemente de un 6*, es decir, *por medio (de nuevo) de 60 x 6*, aunque sea en el orden inverso: 6 x 60 (seis tomado sesenta veces)<sup>6</sup>.

Una confirmación para esta reconstrucción tan inesperada, como fuerte y sorprendente, la encontraremos en el hecho de que el juego indicado de los números superiores sumerios de 60-600-3.600 puede ser interpretado con ello como el reflejo de otro juego, el calendarial de un año-diez años-sesenta años, puesto que 1 año= 60 «seises», 10 años= 600 «seises», 60 años= 3.600 «seises». Y es algo tremendamente típico o característico para la mentalidad matemática sumeria, ya que partiendo de un año (como *sesenta* «seises» de los

5. I. SMIRNOVA. *Misticismo de los números, piedras preciosas y símbolos*. M., 1992 (en ruso), p. 16. Lamentamos hallar aquí mismo el reflejo de la falsa idea de que el SN-60 ascienda al cómputo sobre 12 falanges de los 4 dedos de la mano izquierda reproducidas sobre los 5 dedos de la mano derecha ( $12 \times 5 = 60$ ). Es que este procedimiento de fijación de las cantidades (de importancia posible para las fuentes del cómputo por decenas) no tiene que ver nada con el SN-60, puesto que la raíz de éste, como ya se ha visto, no contiene el ritmo 12.

6. Es que sin este 6 o sesenta «seises» no hay nada con qué ligar el número 60 en su origen, con el 360 del círculo anual, como es postulado por todo lo expuesto. Añadimos que, una vez surgido así, el número 60 debía recibir simultáneamente una ritmización constante como una cosa reproducida de año en año en los cálculos de los años, etc. Y se deriva de este campo calendarial un camino directo del 60 y su ritmo al cómputo común.

*días-y-noches*) estamos viniendo en seguida a un nuevo *sesenta*, de años esta vez, por medio de un 600= diez veces (tercer) *sesenta*: cfr. la expresión del número 3.600, lit. «círculo» en la escritura sumeria, a través de 60 x 60 /3, p. 61/, cfr. asimismo el significado literal «diez sesenta» de uno de los nombres para el número 600 sumerio (Cfr. por fin el número 666 del apocalipsis).

Aunque el número 3.600 merece el nombre de «círculo» ya como el alzamiento simétrico del 60 (cfr. por ejemplo «millón» como «un mil de miles» en el SN-10), todo nos dice que primitivamente este nombre de «círculo» se aplicaba entre los sumerios no al 3.600, sino al 360= 60 x 6 y al año: cfr. el modelo circular de arriba, los 360 grados de la circunferencia /4/, cfr. la denominación tipológica del año como «círculo», debida en mucho precisamente a los sumerios probablemente, a su influjo del calendario internacional.

(En el trabajo /4/ ya se ha aducido algo de este material tipológico: cfr. vasco *ur-te* «año» <\* *bur-te* según Yu-Zytsar donde \**bur* estaría ligado con la idea del círculo, globo y en el fin del sol, cfr. más alem. *Jahr* «año», ingl. *year* id. etc. y ruso *yar* «sol» contenido en particular en el teónimo eslavo *Yarilo*, etc.; la propia palabra sumeria para el círculo y para el 3.600 es *šar* lo que hace recordar el ruso *šar* «globo», si esto no nos pondría ante problemas demasiado difíciles, sin entrar todavía en tales tipos, como i-e. *star* «estrella» o semita *I-star* etc.).

De manera que para el 3.600 la palabra «círculo» en cuestión no fue, a juzgar por todo, creada o escogida, sino *trasladada* desde 360= 60 x 6, lo que hace incluso suponer su presencia en el cuerpo del sum. *ge-š* «60» <*ge-šar* id. lit. «un círculo» con apócope posterior, típico del elemento final *-ar*), cfr. sum. *ge* «uno», con lo que este nombre «un círculo», se daría a 360 y 60 (x6) y en vista ya del *šar* «3.600» para diferenciar uno de estos términos del otro, sobre todo si 3.600 se denominaba primitivamente como \**šar-šar* (reduplicación) en el sentido de «muchos círculos» o «gran círculo», etc. El numeral *geš-u* lit. «diez sesentas» para 600 sería entonces, supuesto todo ello, posterior a *geš* «60» <\**ge-šar*. Y téngase en cuenta que en /5/ y en los trabajos aquí aducidos se trata de los comienzos de la circunferencia y de su división en 360 grados como logro del mundo. En el mismo sentido se trata del juego numérico superior siendo precisamente el término *šar* común al los sumerios y semitas. Un enigma más es para nosotros este mismo término *šar* en una de las lenguas semíticas de la URSS, el asirio (de nuestros asirios), ya que en esta lengua este término significa «diez».

El resumen de esta consideración es el siguiente: como trasladado al 3.600 desde 60 el término sumerio *šar* «círculo» antes debía designar el número 60 (x 6), pero con la misma designación lit. «círculo» se conoce tipológicamente como la del año, resulta que con *šar* «círculo» en el sumerio se designaba primitivamente también el año.

¿Qué función *raison d'être* se podía adscribir a esta división en «seises» de todos los días del año? Personalmente creemos que debe tratarse de una antigua semana, y esta es, nos parece, la causa de que el numeral 6, así como 7, fuese prestado del mundo antiguo-oriental (parte semita) por los indoeuropeos, así como otros muchísimos pueblos del Mediterráneo. (Cfr. más tarde la prestación análoga del sábado hebreo). Agrupados, además, por cinco (6 x 5= 30), estos «seises» sumerios podían constituir 12 grupos de los *día-y-no-*

*ches* del año iguales a los meses basados en los ciclos lunares del año solar. Para la elección a efectos de esta división, de los números 60 y seis hay que tomar en cuenta también la comodidad de una semana de seis días no demasiado breve (del tipo de dos o tres días), ni demasiado larga (como la de 9 o 10 días); a exclusión de los números 40 y 120 y en comparación de los análogos 80, 100, 140 o 50, 70, 90, 110, etc. el número 60 es, luego, *el único* conveniente para dividir 360 en partes iguales. Y cuando, para el colmo, el número 60 es extremo en el SM-20, puede parecer que Dios lo haya creado especialmente para dividir el año en las semanas.

En fin, la división parecida era posible y hasta, sobre todo, necesaria en el período cuando no se sabía todavía contar hasta 360, no se tenía toda la fila de los numerales hasta 360 e incluso en el SM-20 no se trataba más que de los numerales vigesimales 20, 40, 60, etc. y sus derivados de tipo de 30, 50, 70, etc.

Hagamos ahora algunas observaciones complementarias y de importancia secundaria. I. M. Diákonof en /3, p. 61/ admite para el SN-60 el número seis como posible componente principal del sistema, paralelo a decimal, / vigesimal y alternativo a sexagesimal. Hemos visto que para el propio SN-60 el número 6 no fue formador, pero en los antecedentes de la ciclización del 60 jugó el 6, como semanal, su rol, estando junto al 60. Y a ello el pensamiento de I.M. Diákonof está muy próximo, de manera sorprendente.

En el trabajo /6/ hay también un intento de adscribirle al número 6 un rol importante en el SN-60 e interpretarlo desde el lado de los cálculos embrionales. Pero la cosa es que en el propio cálculo sumerio el numeral seis es un derivado de cinco, así como los numerales siete, ocho y nueve /3, p. 61/. Repetimos también que la realidad del SN-60 es ante todo su raíz de origen vigesimal y que para darse cuenta de ello es necesario disponer de las propias nociones de la raíz, tronco, copa del SN en cuestión.

El mismo autor Dž. M. Džindzijadze en el trabajo *Sobre el problema de origen del sistema sumerio sexagesimal de cálculo* (en «Noticias de la AC» de Georgia, Serie del idioma y literatura, 1986, N 2, p. 158-176) somete a un análisis detenido las hipótesis sobre el origen del SN-60. En particular se habló en éstas, según el autor, de la admiración de los sabios sacerdotes sumerios ante las ventajas matemáticas del número 60, ante su divisibilidad en muchos otros números<sup>7</sup>. Con todo lo milagroso de esta divisibilidad, no creemos que tal punto de vista o explicación sea digno de alguna crítica. Hemos visto que debe tratarse de las ventajas del 60 y 6 para la *división semanal del 360*.

Es indiscutible que en nuestra reconstrucción de arriba de los orígenes del SN-60 nos hemos valido de muchísimas más cosas (hechos, procedimientos, etc.), que de las nociones de raíz-tronco-copa.

Pero parece indiscutible igualmente que sin estas nociones este intento reconstructivo tampoco habría podido realizarse.

7. Aunque, de modo extraño, esto no se indica siempre que hace falta, diremos que el 60 se divide en diez (10) otros números (sin contar el número 1), que son: 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30.

BIBLIOGRAFÍA

1. A.A. LEONTIEF. *Las lenguas papua*. M., 1974, ruso.
2. H. POLGE. *La notion de googol et le problème de l'origine des basques*. FLV 13, 1973, pgs. 39-49.
3. I.M. DIAKONOF. *Yazyki drevney Peredney Azii*. (Lenguas de la antigua Asia Anterior). M., 1967, ruso.
4. Yu.Vl. ZYTSAR y Dž.M. DŽINDŽIJADZE. *Año y circunferencia. Sobre el origen de la división de la circunferencia en 360*. Moambe. Soobsenia de la AC de Georgia, 1987, N 3, pp. 649-652, ruso.
5. C. TAGLIAVINI. *Introduzione alla glottologia*. Bologna, 1949, \$ 69. La traducción rusa en el libro: Dž.M. DŽINDŽIJADZE. V.Yu. ZYTSAR, Yu.Vl. ZYTSAR. *Vías del surgimiento y del desarrollo del cómputo*. Tbilisi, 1989, pp. 130-142, ruso.
6. Dž.M. DŽINDŽIJADZE.. *Sobre el cómputo séxtuplo en el pasado y presente de las lenguas del mundo*. Autoreferación de la tesis de candidato, Tbilisi, 1988, ruso.
7. I.S. LADENKO. *Sistemas intelectuales y lógica*. Novosibirsk, 1973, capítulos 18 y 19, ruso.
8. A.A. BRATNO. *Modelación de la sística*. M., 1969, sobre todo p. 173, ruso.
9. I.V. NÓVIK. *Características gnoseológicas de los modelos cibernéticos*. Voprosy filosofii (Problemas de Filosofía), 1963, N 8, ruso.
10. V.M. GLUSHKOF. *Naturaleza gnoseológica de la modelación informatoria*. Voprosy filosofii, 1963, n 10, ruso.
11. I.Ya. DEPMAN. *Historia de la aritmética*. Para los maestros de escuela. M., 1965, ruso.
12. J. ESSIG. *Douze notre dix future*. P., 1965 (cfr. la rev. «Priroda», 1955).
13. I.Ya. DEPMAN. *El mundo de los números*. Leningrado, 1963, ruso.
14. I.G. BASHMAKOVA. *Numeración*. Gran Enciclopedia Soviética (BSE) t. 41, M., 1956, pp. 400-401, ruso.
15. I.G. BASHMAKOVA y A.P. YUSHKÉVICH. *Origen de los sistemas de numeración y cómputo*. «Enciclopedia de las matemáticas elementales», t.1, M.-L., 1951, pp. 11-74, ruso.
16. V.I. NECHÁYEF. *Sistemas de numeración*. M., 1975, ruso.
17. S.V. FOMÍN. *Sistemas de cómputo*. M., 1968, ruso.
18. E. LEFLER. *Cifras y sistemas de cifras de los pueblos de cultura en la antigüedad y en los tiempos nuevos*. Odesa. 1913, ruso.
19. V.P. MAŽULIS. *El sistema decimal i-e. de los numerales*. Voprosy yazykozna-niya (Problemas de la lingüística), 1956, N 4, p. 54 s., ruso.
20. D.A. OLDEROGGE. *Sistemas de cómputo en las lenguas de África meridional y tropical*. «Africana». Colección etnográfica africana, XIII (Leningrado, 1982), pp. 3-32; XIV (Leningrado, 1984), pp. 3-16, ruso.
21. D.I. IDELMAN. *Sobre génesis del sistema vigesimal de los numerales*. Voprosy yazikoznaniya, 1975, N5, pp. 33-34, ruso.
22. J.M. ZARBALIYEF. *Los numerales en las lenguas austronésicas (sistemas idiomáticos del cómputo)*. Autoreferación de la tesis de candidato, Leningrado, 1985, ruso.
23. A.P. RIFTÍN. *Sistema de los numerales shumeros*. Col. «Problemas lingüísticos sobre los numerales». I.M. 1927, 183 s., ruso.

24. Z. ZALZMANN. *A method for analysing numerical systems*. Word., V. 6, 1950.
25. L. EDICKSON. *History of the theory of numbers*. t. I-3, New York-Washington, 1919-1927.
26. F. SOMMER. *Zum Zahlwort*. Munchen, 1951.
27. D. BAUMGRTL. *Bemerkungen zu hohen Zahlwörten*. -*Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung* (Göttingen), B. 70, Heft 3/4; 1952.
28. J.R. HARFORD. *Numerals and the homogeneity of description and explanation*. "Lingua" (Amsterdam), 1979, v. 48, N 1.
29. Col. «Grammars for number names», Foundations of language. Supplementary series. v. 7, Dortrecht, 1968.
30. L. CONANT. *Primitive number systems*. "Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution". Washington, 1893.
31. V.D. HYMES. *Athapaskan numeral systems*. *National Journal of American Linguistics*, v. 21, 1955, N I, pp. 26-45.
32. C. EELS. *Number systems of the North american indians*. "American Mathematics Montly", 20 (1913).
33. B. LAUFER. *The vigesimal and decimal systems in the Ainu numerals*, «Journal of the American Oriental Society», N 36.
34. D.E. SMITH, I. Ginsburg. *Numbers and numerals*. New York, 1937.
35. V.V. IVÁNOF. *Para la tipología de los numerales de la primera decena en las lenguas de Eurasia*. Problemas de la tipología lingüística y estructura del idioma. Leningrado, 1977, ruso.
36. Yu.V. ZYTSAR y A. ZYTSAR. *Para la tipología y etimología de los numerales (8 y 9 como derivados de IO)*. Macne. "Noticias de la AC de Georgia", 1991, N 2, pp. 124-135, ruso.
37. V.Yu. (Vladimir) ZYTSAR. *Sobre la formación del cómputo menor (embrional)*. "Comunicaciones de la AC de Georgia", 1984, N 3, pp. 657-695.
38. El mismo. *Para la sistemática, tipología e historia del cómputo séxtuplo*. Moambe. "Comunicaciones de la AC de Georgia", 1985, N 3, 64 651, ruso.
39. V.Z. PANFÍLOF. *Aspectos gnoseológicos de los problemas filosóficos de la lingüística*. M., 1982, en ruso.
40. El mismo. *Categorías del pensar y lengua*. Formación y desarrollo de la categoría de la cantidad en las lenguas. «Voprosy yazikoznaniya», 1971, N 5, paralelamente en «Zeitschrift für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung», B.25, Heft 4/5, 1972, s. 331-350, en ruso.
41. A. FROLOF. *Números en la epigrafía del paleolítico*. Novosibirsk 1971, en ruso.

## LABURPENA

Egileak estruktural eta funtzional eiteko zenbakizko zenbaketen teoria bat proposatzen du hirurogeitar eta hogeitar sistemaren berreraiketarako. Hogeitarra giza-emakumezkoen 20 hatzetan oinarritutako kontzeptu grafiko-mnemonikotik eta erritmo bereko aurrezenbaketa-arau batetik etorriko zen. Hirurogeitar sistemaren sorrera, hirurogei zenbakia arte, hogeitarrekoan berean oinarrituko zen (hiru aldiz 20), gehi urtea 360 egunetan banatzen duen egutegi-egitura batean.

RESUMEN

El autor propone una teoría de concepción estructural y funcional de los cálculos numéricos de cara a la reconstrucción del sistema sexagesimal y vigesimal. El vigesimal procedería del concepto gráfico-mnemónico basado en los 20 dedos humanos y una regla de precálculo del mismo ritmo. El origen del sistema sexagesimal se basaría en el propio vigesimal hasta sesenta (tres veces 20), más una estructura de calendario que divide el año en 360 días.

RÉSUMÉ

L'auteur propose une théorie de conception structurale et fonctionnelle des calculs numériques vis-à-vis de la reconstruction du système sexagésimal et vicésimal. Le système vicésimal provient du concept graphique-mnémonique basé sur les 20 doigts humains et une règle de pré-calcul du même rythme. L'origine du système vicésimal jusqu'à soixante (trois fois 20), plus une structure de calendrier qui divise l'année en 360 jours.

ABSTRACT

The author puts forward the theory of the structural and functional conception of the numerical calculations with regard to the reconstruction of the sexagesimal and vigesimal systems. The vigesimal system would come from the graphic-mnemonic concept based on the 20 human fingers and a pre-calculation rule of the same rhythm. The origin of the sexagesimal system is based on the vigesimal itself up to sixty (three times 20), plus a calendric structure which divides the year into 360 days.