

número 1 521, número que nos sirve para encontrar el doble ciclo de tránsitos de Venus de 486 años. El 1 521 es el resultado de tomar 13 veces el ciclo sinódico de Mercurio ( $13 \times 117 = 1\,521$ ). Se calcula el cuadrado de 117; ( $117^2 = 13\,689$ ), y se divide entre 13 = 1 053; ( $13\,689 / 13 = 1\,053$ ). La diferencia entre 1 521 y 1 053 es 468.<sup>179</sup> El número 117 se engancha con la serie del 13, del 3 o de alguno de sus múltiplos ( $117 / 3 = 39$ ;  $117 / 9 = 13$ ).

El MCM de 117 y 486 es 6 318. Se tiene la siguiente igualdad:  $486 \times 13 = 117 \times 2 \times 27 = 6\,318$ . Al estar en la igualdad el número 27 es probable que también esté involucrado un eclipse de Sol. (Ver el número 27.) La correspondencia del ciclo sinódico de Venus con el de la Luna se logra mediante el ciclo de Mercurio, pero haciendo ajustes también. Tendrá que girar la rueda calendárica de Venus 20 veces para obtener 100 veces el periodo mercurial ( $585 \text{ días} \times 20 = 11\,700 \text{ días}$ ). La corrección es de un *tonalpohualli* que habrá que agregar:  $11\,700 + 260 = 11\,960$ .

<sup>179</sup> El gran ciclo de tránsitos de Venus equivale a la suma de los años que duran los periodos sucesivos de tránsitos de ese planeta:  $8 + 105.5 + 8 + 121.5 + 8 + 105.5 + 8 + 121.5 = 486$ . Se obtiene los números siguientes al ir agregando de uno en uno los periodos de tránsitos:  $8 + 105.5 = 113.5$ ;  $113.5 + 8 = 121.5$ ;  $121.5 + 121.5 = \mathbf{243}$ ;  $243 + 8 = \mathbf{251}$ ;  $251 + 105.5 = 356.5$ ;  $356.5 + 8 = 364.5$ ;  $364.5 + 121.5 = 486$ .

Acerca del 117  $-(117 / 9 = 13)-$ , Thompson lo localiza en el Códice de Dresde (almanaque 65, pp. 30c-33c) y se pregunta si en realidad ese almanaque está relacionado con los Señores de la Noche,<sup>180</sup> a lo que yo contestaría que sí, por medio del 9 como número de enlace. El número clave es  $20 \times 117 = 2\,340$ . Este número es igual a  $9 \times 260$ , por lo que está relacionado con el *tonalámatl*, al igual que con los Nueve Señores de la Noche. Si el 2 340 se multiplica por 2 se obtiene 4 680. Si este número se divide entre 27 (el cubo de 3), se obtiene 173.333..., número de distancia entre eclipses o medio año de elipses. Los Señores de la Noche son los planetas y la Luna que se hacen visibles en un eclipse de Sol. Son los *acompañados*, ya que siguen al Sol en su viaje por la eclíptica. Los *nahuales* de los planetas y de la Luna son los animales que los representan.

**El 121.5.** Es uno de los números que en años forma parte del gran doble ciclo de tránsitos de Venus de 486 años, compuesto por periodos, en años, de 8, 105.5, 8, 121.5, 8, 105.5, 8, 121.5, dando su suma un total de 486 años. El 121.5 es la cuarta parte de 486. Su enlace con el ciclo sinódico lunar es a través del 405, que es factor del MCM 11 960, junto con el número de

<sup>180</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 69.

la duración del ciclo sinódico lunar de 29.5308 días ( $405 = 81 \times 5$  y  $11\,960 = 29.53308 \times 405$ ). En la serie del 121.5 se encuentra el 243, que corresponde a la mitad del gran doble ciclo de tránsitos de Venus, el cual también es  $243 = 81 \times 3$ . La diferencia entre 486 y  $405 = 81$ , factor común a ambos:  $486 / 6 = 81$  y  $405 / 5 = 81$ , por lo que  $486 / 6 = 405 / 5$ . Geométricamente esto equivale a un rectángulo  $\Sigma 6 - 5$ ,  $M = 1.2$ , ángulo de  $50.1944^\circ$  entre la diagonal y el lado menor.

**El número 125 =  $5^3$ .** Se puede establecer la siguiente igualdad, que relaciona el ciclo sinódico de Mercurio con el de Venus a través de este número:  $585 = 1.25 \times 4 \times 117$ . Esto quiere decir que el ciclo sinódico de Venus es igual a cuatro veces el de Mercurio  $\times 1.25$ .

**El número 129.** En los signos del calendario maya que aparecen en forma de cabeza está el 129, representado por una cabeza con el ojo cerrado en forma de U, símbolo característico de la Luna nueva o Luna muerta. Este concepto de Luna muerta ya había sido expresado mediante un ojo cerrado en forma de U en la cabeza conocida como monumento 1, en La Cobata. La iconografía del casco liso indica que la cabeza colosal es lunar. Su numerología habla de la Luna muerta o Luna nueva. Los olmecas conocían la duración del ciclo sinódico y el dracónico lunares. Fueron ellos quienes

podieron haber iniciado el cambio al calendario solar, pero sin dejar de utilizar el lunar, de acuerdo con la numerología de numerosas vasijas del valle de Tehuacán y de las cabezas colosales olmecas. Tiene como factor el 19, lo que indica que ya conocían el ciclo metónico de la Luna.<sup>181</sup> (Ver el número 19.) La cabeza presenta los ojos cerrados como los de un muerto. Representa también a Venus muerto, que en forma de estrella de la mañana está por salir en su orto helíaco como heraldo del Sol anunciando un nuevo ciclo.

Se estudia la relación de la Luna con Venus a través del 129. Tomado dos veces el  $129 = 258$ ; ( $258 \times 29.4767 = 7\ 605$ ), que equivale a 13 veces el ciclo sinódico de Venus ( $13 \times 585 = 7\ 605$ ). Si los mayas utilizaban como valor de una lunación 29.5 días, se habría encontrado la correspondencia entre la Luna y Venus. Esto se verifica en los números de los volúmenes de la *Pirámide* de Ketzalkóatl.

Ahora la correspondencia se amplía a Mercurio y las eras cosmogónicas.

<sup>181</sup> John Anthony West, *Serpent in the Sky*, Quest Books, Wheaton, 1993, p. 43. "El 19 fue un número utilizado por los egipcios y pitagóricos griegos. El hexágono y el círculo están íntimamente conectados. Un hexágono está formado cortando el perímetro de un círculo seis veces con su radio. El seis está íntimamente conectado con todos los temas del tiempo y del espacio." (Traducción de la autora.)

7 605, que equivale a 65 ciclos sinódicos de Mercurio:  
 $7\ 605 / 117 = 65$ .

$7\ 605 / 45 = 169$ ;  $169 \times 4 = 676$ , una era cosmogónica.

$7\ 605 / 5 = 1\ 521$ ; y  $1521 = 13 \times 117$  o 13 ciclos sinódicos de Mercurio.

El 29.5 es el número encontrado por Thompson para descifrar alguna parte lunar del Códice de Dresde. Es probable que las lunas se comenzaran a contar a partir de la Luna nueva, cuando se dejaba atrás la Luna muerta, la de la cara con el ojo cerrado y en forma de U.

**El número 143.** Es el resultado de multiplicar  $13 \times 11 = 143$ . Tiene que ver con la Luna y el inframundo, ya que al multiplicarse por 7 se obtiene  $143 \times 7 = 1\ 001$ , que a su vez es múltiplo del 91, número del inframundo ( $91 \times 4 = 364$ , que en días es el año del inframundo). El 143 se encuentra en la rueda de números 11, lo que sugiere eclipses, y en la rueda del 13, que lo hace solar, por lo que podría indicar un eclipse de Sol ( $11 \times 13 = 143$ ).

**El número 144.** Es el cuadrado de 12 y uno de los de la serie de Fibonacci que multiplicado por 1 000 nos da un *baktún*, 144 000 días.

**El número 146.** Corresponde a la cuarta parte del ciclo sinódico de Venus de 584 días. Al cabo de 52 años

vagos ( $52 \times 365 = 18\,980$ ) habrán transcurrido  $146 \times 10$  trecenas, o sea, 73 periodos de 20 trecenas. Se puede escribir la siguiente igualdad:  $189\,800 = 520 \times 365 = 325 \times 584 = 10 \times 73 \times 260$ . Así queda relacionado Venus con el año vago y con el *tonalpohualli*.<sup>182</sup>

**El número 148.** Este número sirvió para pronosticar eclipses y aparece en las tablas de eclipses del Códice de Dresde. En éstas se observa que de manera indirecta el 148 llega a 11 960, el MCM lunar por excelencia que sirve para pronosticar eclipses:  $(36 \times 325) + 260 = 11\,960$ . Es el producto de  $37 \times 4 = 148$ . (Ver el número 37.) Aveni explica que el intervalo de 148 días es en el que pueden ocurrir eclipses de Sol y de Luna durante una secuencia de lunaciones.<sup>183</sup> “Por otra parte, los intervalos entre eclipses de Sol sí resultan sumas de una serie de ciento setenta y siete y ciento cuarenta y ocho; de esta manera la tabla pudo haberse usado exclusivamente para los eclipses de Sol”.<sup>184</sup> Corresponde al intervalo en días entre los eclipses lunares reales del siglo V expresados como una serie de intervalos de cinco lunas.<sup>185</sup>

<sup>182</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos, op. cit.*, cap. x, p. 345.

<sup>183</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo, op. cit.*, p. 202.

<sup>184</sup> *Ibid.*, p. 205.

<sup>185</sup> *Ibid.*, p. 204.

**El número 149.** En Copán fue utilizada la ecuación lunar de 149 lunas (12.4.0), la cual dio un resultado ligeramente menos preciso para la duración de una lunación = 29.5302, días en lugar de 29.5305, que es la exacta.<sup>186</sup>

**El número 152:** Otro signo lunar del calendario maya es el del número 152, que es el ciclo metónico lunar de 19 años multiplicado por 8; ( $19 \times 8 = 152$ ). El 19 se multiplica por la duración de la vigésima parte del ciclo sinódico de Venus y obtenemos 4 446; ( $585 / 20 = 29.25$  y  $152 \times 29.25 = 4\ 446$ ).

#### Cuadro del 4 446

Relación de la Luna en su ciclo metónico con Venus y Mercurio

| Número     | Ciclo              | Astro    | Número de ciclos | Observaciones         |
|------------|--------------------|----------|------------------|-----------------------|
| 4 446 × 10 | Tonalpohualli, 260 | Sol      | 171              | $171 = 3^2 \times 19$ |
| 4 446      | Sinódico, 117      | Mercurio | 38               | $38 = 2 \times 19$    |
| 4 446      | Metónico, 19       | Luna     | 234              | $234 = 2 \times 117$  |
| 4 446      | Sinódico, 399      |          |                  |                       |
| 4 446      | Sinódico, 29.25    | Luna     | 152              | $152 = 8 \times 19$   |

<sup>186</sup> Anthony F. Aveni, *Skywatchers, op. cit.*, p. 163. “Que ese calendario lunar estaba engranado al año trópico se indica por el examen de los coeficientes del glifo c. Durante el periodo de uniformidad, estos coeficientes podían predecirse en cualquier centro maya que adoptara el sistema; esto es, parece que los astrónomos por todo el territorio maya agrupaban seis lunaciones para caer en posiciones específicas en el calendario del año.”

$152 \times 19 = 2\ 888$ ;  $260 \times 11 = 2\ 860$ ;  $2\ 860 + 28$  (ciclo lunar) =  $2\ 888$ , que entre 10 equivale a un *tonalpo-hualli* más un ciclo lunar de 28 días

**El número 154.** El símbolo utilizado en el calendario maya para expresar el número 154 es muy parecido al del número 129, así que se puede pensar que tal vez exista una relación entre ambos números. La numerología indica que sí existe:  $154 / 2 = 77$  y  $77 / 11 = 7$ . El número 11 corresponde, según Thompson, al Dios R del panteón maya; también dice que la diosa de la Luna se representa con el número 1. La diosa de la Luna lo es de la superficie de la Tierra y del suelo<sup>187</sup> y algunas veces se simboliza por medio de un signo como de interrogación. La olla completa simbolizaría la Luna llena y los signos de interrogación (¿ ?).

Los números 14, 11 y 6 quedan relacionados en el número 154.

$154 / 11 = (7 \times 2) = 14$  (en donde el 7 es un número lunar).

$154 \times 12 = 1\ 848$ ;  $1\ 848 / 14 = 132$ ;  $132 / 2 = 66$ ;  $66 / 11 = 6$ , número solar relacionado con los eclipses.

<sup>187</sup> *Ibid.*, p. 117.

El rectángulo  $\Sigma 6 \times 7$  comprende en sus lados precisamente el 6 solar y el 7 lunar, por lo que este rectángulo significaría tal vez eclipses. El módulo  $M = 7 / 6 = 1.1666$ ;  $1.166 \times 1\ 000 = 1\ 166 = 2 \times 11 \times 53$ .

Dado que  $129 \times 2 = 258$ , dividiremos  $7\ 605 / 258 = 29.476$ , que cerramos a 29.5, número encontrado por Thompson para descifrar la parte lunar del Códice de Dresde. Como la cara del numeral indica, se trata de un ciclo completo lunar de 29.5 días, que nos asegura que las lunas se comenzaban a contar a partir de la Luna nueva, que viene después de la Luna muerta, la del ojo cerrado en forma de U.

**El número 156.** Con frecuencia se encuentra como  $156 \times 10 = 1\ 560$ . Está como *prevalencia numérica* en el plano paradigmático que es la primera página del Códice Fejérváry-Mayer, como el volumen del *cu* señalado en ese mismo plano y como factor de 2 028, que corresponde al volumen del basamento en unidades a *la manera indígena* ( $13 \times 156 = 2\ 028$ ).

El 156 es la quinta parte del ciclo sinódico de Marte ( $780 / 5 = 156$ ). Sus múltiplos son números astronómicamente significativos:  $156 \times 2 = 312$ , uno de los sumandos en los que se puede descomponer el 364; ( $312 + 52 = 364$ ); el 364 corresponde a la suma del volumen de la primera sección del tercer cuerpo de la *Pirámide* del Sol más el volumen del tablero; 312 es el número

de Chalchihuicueye y complemento de 364 para la era cosmogónica; el 312 se encuentra como volumen de la primera sección del tercer cuerpo de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan.

$156 \times 3 = 468 = 117 \times 4$ , cuatro ciclos sinódicos de Mercurio.

$156 \times 4 = 624$ , seis siglos mesoamericanos.

$156 \times 5 = 780$ , un ciclo sinódico de Marte.

$156 \times 6 = 936$ , nueve siglos mesoamericanos.

$156 \times 7 = 1\ 092$ , tres ciclos anuales lunares o del Sol del inframundo.

$156 \times 8 = 1\ 248$ , 12 siglos mesoamericanos.

$156 \times 9 = 1\ 404$ , 27 medios siglos mesoamericanos.

$156 \times 10 = 1\ 560$ , dos ciclos sinódicos de Marte.

$156 \times 11 = 1\ 716$ , que es  $11 \times 12 \times 13$  o 33 medios siglos mesoamericanos.

Aquí se encuentra la relación entre el 156 con el 11, el 12, el 13, el 33 y los medios siglos mesoamericanos de 52 años, tomando como absolutos todos los números;  $3 \times 11 \times 52 = 1\ 716$ ; es el simbolismo del 3 como número solar relacionado con el 11. El 11 se encuentra en el Viejo Templo de Ketzalkóatl como resplandor de pétalos rodeando la cabeza del dios. Para relacionar 1 716 con el *tonalpohualli* se debe multiplicar por 10; así se obtiene 17 160, que entre  $260 = 66$ ,

otro de los números que aparecen en el Códice de Dresde, múltiplo del 11; ( $17\ 160 / 520 = 33$ ), así que habrá 99 posibilidades de eclipse, todos números múltiplos del 11. Por otro lado,  $156 / 3 = 52$ , el medio siglo mesoamericano.

**El número 169.** Es igual al cuadrado de 13 y corresponde a la cuarta parte de una era cosmogónica ( $169 \times 4 = 676$ ), por lo que se puede decir del 169 lo mismo que lo de una de esas eras. Geométricamente, una era se forma por cuatro cuadrados de 13 unidades por lado que forman otro cuadrado de  $26 \times 26$  unidades  $U$  por lado ( $26 U \times 26 U = 676 U^2$ ).

Un prisma recto rectángulo o *celda* que pueda llenar todo espacio sin dejar huecos sería un prisma mayor compuesto por 16 cubos de 13 unidades de lado, es decir, que contendría  $16 \times (169 \times 13) = 35\ 152$  unidades cúbicas. Para poder relacionar este número con el *tonalpohualli* se deberá multiplicar por 5 y tendremos  $175\ 760 = 260 \times 676$ , es decir, será igual a un *tonalpohualli* tomado 676 veces o a una era cosmogónica tomada 260 veces. Considerando todos los números como absolutos se tiene que  $13^2 = 169$ , número que orientado a los cuatro rumbos cardinales nos da una era cosmogónica ( $169 \times 4 = 676$ ) y que  $\times 365 = 61\ 685$ .

### Cuadro del 61 685

La relación de las eras cosmogónicas, el gran ciclo de tránsitos (GCT) de Venus, el año vago, el ciclo sinódico de Venus y el periodo de 105.5 años como sumando del gran ciclo de tránsitos de Venus<sup>188</sup>

| Número                        | Ciclo                                    | Astro | Número de ciclos | Observaciones                           |
|-------------------------------|--|-------|------------------|---|
| 61 685 ×<br>20 =<br>1 233 700 | Tonalpohualli,<br>260                    | Sol   | 4 745            | 4 745 = 13 × 365                        |
| 1 233 700                     | Era cosmogónica,<br>676                  | Sol   | 1 825            | 1 825 = 5 × 365                         |
| 61 685                        | Año vago, 365                            | Sol   | 169              | 169 = 13 <sup>2</sup>                   |
| 61 685                        | Un periodo del<br>GCT de Venus,<br>105.5 | Venus | 584.6919         | 584.6919,<br>ciclo sinódico<br>de Venus |
| 61 685                        | Sidéreo aproxima-<br>do, 27.28217        | Luna  | 2 261            | 2 261 = 133 × 17                        |

**El número 173.33.** Este número es la duración en días del *medio año de eclipses* y corresponde a la tercera parte de 520, doble *tonalpohualli* o 10 veces el medio siglo mesoamericano. Por otro lado, el número 17.333 es la 15<sup>ava</sup> parte del *tonalpohualli* de 260, que multiplicado por 10 nos da el *medio año de eclipses* de 173.33. En realidad el número exacto es de 173.31 días,<sup>189</sup> pero en las cuentas de este estudio se ha tomado de 173.33.

<sup>188</sup> El gran ciclo de tránsitos de Venus (en años) es 8, **105.5**, 8, 121.5, 8, **105.5**, 8, 121.5, que da un total de 486 años.

<sup>189</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 172.

**El número 177.** Este número se encuentra en el almanaque ampliado (almanaque 71. La tabla de 1.13.4.0., 46 × 260 y 405 lunaciones)<sup>190</sup> del Códice de Dresde, en donde aparece también el 148 (cinco lunaciones = 147.65 días). Sirven estos números para pronosticar eclipses.<sup>191</sup> El 177 se encuentra al multiplicar 29.53 días × 6 lunaciones = 177.18 días. Utilizando 29.5 como duración del ciclo sinódico de la Luna en vez de 29.5308, se tienen 177 días exactos. Al encontrar el MCM de 29.5 y 360, se obtiene 21 240, que dividido entre 120 = 177; (21 240 / 120 = 177).

El 177 corresponde al ciclo sinódico de la Luna tomado seis veces como 29.5; (29.5 × 6 = 177). Aparece como un intervalo en días entre los eclipses lunares reales del siglo V expresados como una serie de intervalos de lunas. El intervalo de cinco lunas es igual a 148 días.<sup>192</sup>

**El número 178.** Algunas veces se empleaba como la duración en días del periodo sinódico lunar. Una cuenta de cuatro lunas de 30 días y dos de 29; [(4 × 30) + (2 × 29) / 6 = 29.666 días].

<sup>190</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 175.

<sup>191</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 199.

<sup>192</sup> *Ibid.*, p. 204.

**El número 182.** Es el doble del 91 y mitad del 364, por lo que es un número lunar. (Ver el número 364.)

**El número 183.** Es la mitad del año bisiesto de 366 días. Corresponde a  $61 \times 3 = 183$ ; el 61 es factor del año bisiesto:  $61 \times 6 = 366$ .

**El número 195.** Es la cuarta parte del ciclo sinódico de Marte ( $780 / 4 = 195$ ) y 15 veces un *tlalpilli*, tomado en números absolutos ( $13 \times 15 = 195 = 3 \times 65$ ). También corresponde a la tercera parte del ciclo sinódico de Venus ( $585 / 3 = 195$ );  $195 \times 5 = 975$ ;  $975 / 33 = 29.5454$ .

**El número 208.** Corresponde a dos siglos mesoamericanos de 104 años o a cuatro medios siglos de 52. (Ver el número 104.) Pero  $208 \times 325 = 67\,600 = 260^2$ , que a su vez corresponde a 100 eras cosmogónicas o al cuadrado del *tonalpohualli*. El cuadrado del calendario augural es  $260 \times 260 = 67\,600$ , que  $/ 100 = 676$ . El cubo del calendario augural es 17 576 000, que puede factorizarse como **208**  $\times$  260  $\times$  325. Ésta es una de las razones por las que el 325 fue utilizado como medida en unidades *U a la manera indígena* en el lado mayor de la base de El Castillo en Chichén Itzá.

**El número 216.** Corresponde a ocho veces el 27, por lo que es lunar. La mitad de 216 en grados,  $108^\circ$ ,

corresponde a la medida de los ángulos interiores del pentágono perfecto. Este pentágono sirve para relacionar geoméricamente el Sol con Venus, con Mercurio y con la Luna mediante la estrella de cinco puntas o pentagrama, en donde aparece el ángulo de  $36^\circ$ , que tomado cinco veces ( $5 \times 36 = 180$ ) nos da medio año solar o 180 días. Si tomamos 20 ciclos sinódicos de Mercurio, veremos que es igual a 65 veces el ángulo de  $36^\circ$ ; ( $117 \times 20 = 36 \times 65 = 2\,340$ ). El cuadrado de  $36 = 1\,296$ , que tiene como factores el cuadrado de 9 y el cuadrado de 4;  $9^2 \times 4^2 = 81 \times 16 = 1\,296$ . El 81 es la constante de Palenque, que relaciona el 11 960 con el ciclo sinódico lunar.

**El número 221.** Es igual a  $17 \times 13$ . Mediante este número se logra la relación con el *tonalpohualli*:  $260 \times 17 = 221 \times 20 = 4\,420$ , de donde  $260 = (221 \times 20) / 17$ .

**El número 223.** Corresponde a las 223 lunas nuevas que forman el *saros* o número de días que deben transcurrir (6 585.32) para poder esperar otro eclipse solar. Un *saros* es un ciclo de 6 585.32 días, que también corresponde aproximadamente a 242 meses dracónicos de 27.2 días.

A partir de un eclipse solar se puede esperar otro tras 223 lunas nuevas, toda vez que el intervalo de *saros* es

también un número entero de los meses dracónicos, el 242 para ser exactos. Si el primer eclipse tuvo lugar exactamente en el nodo, el segundo ocurrirá poco antes de que la Luna llegue a él, porque, en realidad, 242 meses dracónicos son alrededor de una hora más larga que 223 meses sinódicos.... ...El saros merece mayor atención, porque también es aproximadamente equivalente a un número entero de años. De ese modo, los eclipses del ciclo de saros son estacionales...<sup>193</sup>

El 223 es el multiplicador del ciclo sinódico lunar para llegar al saros:  $223 \times 29.5305$  (el ciclo sinódico lunar exacto) = 6 585.3015. Así se relacionan el ciclo sinódico y el dracónico.

Se pueden escribir las siguientes igualdades, que relacionan el ciclo sinódico lunar con el ciclo sidéreo y el ciclo dracónico:

**223**  $\times$  29.5305 días (el ciclo sinódico lunar exacto) = 6 585.3015 días.

241  $\times$  27.3249 días (el ciclo sidéreo aproximado del exacto: 37.3216 días) = 6 585.3009 días.

242  $\times$  27.2120 días (el ciclo dracónico lunar exacto) = 6 585.304 días.

<sup>193</sup> *Ibid.*, pp. 96-97.

**El número 225.** Es el periodo sideral de Venus o año del planeta (promedio = 224.7 días).

**El número 234.** Corresponde a dos veces el ciclo sinódico de Mercurio ( $117 \times 2 = 234$ ). Por ser el ciclo sinódico de Venus de 585 días ( $117 \text{ días} \times 5$ ), podremos relacionar ambos ciclos:  $234 \times 5 = 585 \times 2 = 1\,170$ , o sea, 10 veces el ciclo sinódico de Mercurio.

**El número 235.** Corresponde a los 235 meses sinódicos lunares (6 939.6886 días) que tiene el ciclo metónico lunar. Es el periodo en que la Luna regresa a una fecha idéntica del año trópico, lo que se logra aproximadamente en un periodo de 19 años trópicos: 6 939.6018 días = 235 meses sinódicos lunares (6 939.6886 días, faltando sólo dos horas por ciclo). Por otro lado,  $235 \times 29.5308 \text{ días} = 6\,939.738 \text{ días} = 19 \times 365.249 \text{ días}$ .

**El número 236.** El lapso considerado como el tiempo de Venus como estrella de la mañana: 236 días = ocho ciclos sinódicos de la Luna,<sup>194</sup> por lo que hay una coincidencia de ciclos lunares y venusinos cada 236 días. Por esta razón los mesoamericanos casi siempre representan juntos la Luna y Venus. La *Pirámide* de la Luna en Teotihuacan es también *Pirámide* de Venus.

<sup>194</sup> Anthony F. Aveni, *Skywatchers, op. cit.*, p. 348.

**El número 240.** El número 240 es factor del ciclo metónico lunar ( $240 \text{ días} \times 17.00381^2$ ) / 10 = 6 939.1093 días, ciclo metónico. (Para el 17.00381 ver el número 17.)

**El número 241.** Es el número de meses sidéreos de la Luna para alcanzar el saros:  $241 \times 27.32166 = 6 584.52006$ . Una diferencia de 0.8 días con el saros de 6 585.32 días.

$$242 \times 27.2122 = 6 585. 3524$$

$$241 \times 27.32166 = 6 584.52$$

**El número 243.** En el Códice Borgia está como el tiempo que Venus aparece como estrella de la mañana.<sup>195</sup> Se encuentra como número volumétrico del *chumeng*<sup>196</sup> en el prisma recto rector por talud que puede ser envolvente virtual de la cabeza colosal número 8 de San Lorenzo. Por ser 243 divisible entre 81, se puede establecer la siguiente relación con el periodo sinódico lunar:  $5 \times (243 / 3) \times 29.5308 = 11 960$ , el gran MCM lunar. (Ver el número 11 960.)

Observaciones de radar en los sesenta demostraron que Venus gira en sentido retrógrado cada 243 días, y

<sup>195</sup> Lucrecia Maupomé, *op. cit.*, p. 47.

<sup>196</sup> Ver la definición de *chumeng* en el “Glosario de figuras, términos geométricos, fórmulas y teoremas” en este libro.

que su eje de rotación se encuentra a pocos grados de la perpendicular a su plano orbital. Esta figura, acoplada con la de su periodo orbital de 225 días, indica que el intervalo entre sucesivos ortos helíacos en un punto determinado de Venus es de 117 días.

A diferencia de Mercurio, no existe una relación numérica simple entre el periodo rotacional de Venus y su periodo de revolución alrededor del Sol. Sin embargo, es un hecho curioso que el periodo de 243 días de rotación retrógrada expone la misma cara de Venus hacia la Tierra cada conjunción inferior, como se ve en la figura 8.5. En otras palabras, una rotación retrógrada de 243 días significa que alguna característica notable que esté en el centro del disco venusino en su acercamiento mayor a la Tierra será otra vez centrado en el disco en su conjunción inferior 584 días más tarde... ..Venus ha sido llamado el planeta gemelo de la Tierra.<sup>197</sup>

Una cosa curiosa es que aunque el globo sólido [del planeta Venus] tiene un periodo de rotación de 243 días (más largo que el año del planeta, de 224 días), las marcas de nubes sugieren una rotación más rápida de cerca de cuatro días.<sup>198</sup>

<sup>197</sup> Stanley P. Wyatt, *op. cit.*, p. 222. (Traducción de la autora.)

<sup>198</sup> James Muerden, *The Amateur Astronomer's Handbook*, Harper & Row, Nueva York, 3ª ed., 1983, p. 163.

**El número 250.** Es el lapso que erróneamente algunas veces los mesoamericanos consideraban que Venus pasaba como estrella de la mañana. El intervalo aproximado es de 263 días.<sup>199</sup>

**El número 252.** Es el número de días que pasa Venus como estrella de la tarde.<sup>200</sup>

**El número 256.** Es el cuadrado de 16. Puede considerarse como factor del periodo de Venus como estrella de la mañana. Aveni dice al respecto: “Más aún, asignaron valores desiguales a los intervalos que le corresponden como estrella de la mañana y como estrella vespertina: 250 y 236 días. En realidad, los verdaderos intervalos equivalen a aproximadamente 263”.<sup>201</sup>

$256 \times 360 = 92\ 160$ , que dividido entre  $3\ 120 = 29.5384\dots$ , en días el ciclo sinódico lunar. El *katún 8 Ahau* ocurre aproximadamente cada 256 días.

Por mil años, cada vez que ocurría un *katún 8 Ahau*, los *itzá* eran expulsados de sus casas, sin importar en donde estuviesen viviendo en ese tiempo. Al final del siglo

<sup>199</sup> Anthony F. Aveni, *Skywatchers, op. cit.*, p. 84 y p. 348, nota 23.

<sup>200</sup> Lucrecia Maupomé, *op. cit.*, p. 47.

<sup>201</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo, op. cit.*, p. 102.

séptimo a. C. fueron expulsados de Chichén Itzá después de la primera ocupación de la ciudad. A la mitad del siglo noveno fueron expulsados de Chakanputún. Al final del siglo doce fueron expulsados otra vez de Chichén Itzá por Hunac Ceel. Alrededor de la mitad del siglo quince, Mayapán fue saqueada y destruida: y extrañamente, al final del siglo diecisiete, los españoles conquistaron el último baluarte de los itzá en Tayasal.<sup>202</sup>

**El número 260.** Aparece con frecuencia en el Códice de Dresde y es el número de días en el calendario augural o *tonalámatl*. Thompson no utiliza la palabra *tzolkin* para el almanaque de 260 días, pues considera que no hay bases para creer que fuera para los mayas el nombre de ese periodo. Su nombre en zapoteco es *piye*. En días corresponde al tiempo que pasa el Sol en el sur a partir del segundo paso cenital en las localidades situadas a una latitud de 15° N, como es el caso de Copán (14.57°) e Izapa, hasta llegar al trópico de Capricornio, y su regreso al primer paso cenital en su carrera ascendente hacia el trópico de Cáncer. Es el periodo de *embarazo* de la Tierra después de haber sido fecundada por los rayos del Sol que se encuentra en el

<sup>202</sup> Miguel León-Portilla, *Time and Reality in Thought of the Maya*, Saunders of Toronto, Toronto, 1988, pp. 103-104. (Traducción de la autora.)

cenit durante el día de su segundo paso por una latitud de  $15^{\circ}$  N. Corresponde al ciclo del calendario augural *tonalámatl* y al periodo aproximado de gestación del ser humano. Su doble, el 520, sirve para predecir los eclipses. El medio año de eclipses vale 173.3 (173.31 es lo correcto), no es otra cosa que la tercera parte de 520; ( $520 / 3 = 173.33$ ). También el 260 es el quíntuplo del medio siglo mesoamericano o ciclo del 52. (Está en la rueda del 52;  $5 \times 52 = 260$ .) En el Códice de Dresde forma la base o marco del calendario adivinatorio. Muchos de los volúmenes en esculturas y obras de arquitectura tienen como factor el 260, sus múltiplos o submúltiplos. Sus factores principales son 4, 5, 13 y 20.

En suma, en el libro todas las cuentas se vinculan al almanaque sagrado de 260 días, que, a su vez, era el corazón del universo maya. Creo que los mayas consideraban que cada aspecto de la vida estaba regido por esos 260 días deificados, de modo que, una vez que se sondearan todas las influencias y las interrelaciones en términos del almanaque sagrado, estaría en sus manos la clave de todo el esquema ordenado de la existencia. Por consiguiente, como es natural, todos los esquemas de adivinación tenían que conformarse al prototipo del supuesto. Para los mayas, el tiempo no sólo era cíclico, también era supremo: modelaba toda la vida del cielo

y de la tierra en una máquina cíclica que giraba para toda la eternidad.<sup>203</sup>

Esto implica, dado el carácter adivinatorio del código, que todo estaba relacionado con el ciclo de 260 días. Sin embargo, fuera de los números del código, existen expresiones numéricas en las dimensiones (en unidades convertidas a unidades *a la manera indígena*) del arte escultórico y arquitectónico mesoamericano, que expresan principalmente la duración de los ciclos sinódicos y no su relación con el *tonalpohualli*, como es el caso de los números volumétricos de algunas cabezas colosales olmecas.

Cada vuelta del *tonalpohualli* (260 días) sobrepasa en ocho días el producto de  $9 \times 28$  días = 252 días ( $260 - 252 = 8$ ).

Tomando 104 veces 252 se tiene 26 208, que se puede factorizar como  $4 \times 9 \times 26 \times 28$ .

Otra factorización es  $8 \times 13 \times 14 \times 18$ . Por otro lado,  $252 \times 104 \times 365 = 9\,565\,920$ , número MCM de los siguientes ciclos:

$$9\,565\,920 / 260 = 36\,792.$$

$$9\,565\,920 / 9 = 1\,062\,880.$$

$$9\,565\,920 / 28 = 341\,640.$$

<sup>203</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 267.

$9\ 565\ 920 / 7 = 1\ 366\ 560$ .

$9\ 565\ 920 / 73 = 131\ 040$ . El ángulo de  $73^\circ$  se encuentra en la inclinación de los taludes de la *pirámide* solar que se encuentra como plano en la primera página del Códice Féjerváry-Mayer.

$9\ 565\ 920 / 72 = 132\ 860$ . La diferencia entre estos dos últimos es  $132\ 860 - 131\ 040 = 1\ 820$ . (Ver el número 1 820.)

Ahora 1 820 se convierte en una nueva unidad:  $132\ 860 / 1\ 820 = 73$  y  $131\ 040 / 1\ 820 = 72$ ;  $73 - 72 = 1$ , **en la diferencia se encuentra la unidad**. Si se divide  $9\ 565\ 920 / (72 \times 73) = 1\ 820$ . La representación geométrica de  $72 \times 73$  es un rectángulo  $\Sigma 73 \times 72$  M 1.01388, que corresponde a la tangente del ángulo de  $45.3948^\circ$ .

$9\ 565\ 920 / 36\ 792 = 260$ , un *tonalpohualli*.

$9\ 565\ 920 / 26\ 280 = 364$ , el año del Sol del inframundo.

$9\ 565\ 920 / 105\ 120 = 91$ , en días la cuarta parte del Sol del inframundo y número de escalones de las escaleras de El Castillo en Chichén Itzá.

$9\ 565\ 920 / 16\ 352 = 585$ , en días el ciclo sinódico de Venus.

$9\ 565\ 920 / 91\ 980 = 104$ , en años el siglo mesoamericano.

$9\ 565\ 920 / 183\ 960 = 52$ , en años el medio siglo mesoamericano.

$9\ 565\ 920 / 4\ 088 = 2\ 340$ , en días el volumen de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan.

$9\ 565\ 920 / 26\ 572 = 360$ , en días el año ajustado sin los cinco *nemontemi*.

$9\ 565\ 920 / 26\ 208 = 365$ , en días el año ajustado a 365 días.

$9\ 565\ 920 / 26\ 190 = 365.25$ , en días el año trópico aproximado (365.2322 días).

$9\ 565\ 920 / 323\ 930 = 29.5308$ , en días el ciclo sinódico lunar.

$9\ 565\ 920 / 350\ 400 = 27.3$ , en días el ciclo sidéreo lunar.

$9\ 565\ 920 / 81\ 760 = 117$ , en días el ciclo sinódico de Mercurio.

$9\ 565\ 920 / 12\ 264 = 780$ , en días el ciclo sinódico de Marte.

El cuadrado de 260 = 67 600, en años corresponde a 100 eras cosmogónicas.

El *tonalámatl*, de una precisión admirable en la observación de Marte, pudo servir para la predicción de sus diversas posiciones con relación al Sol, como conjunciones, oposiciones, cuadraturas y semicadraturas.<sup>204</sup>

**El número 263.** El lapso que pasa Venus como estrella matutina es, en promedio, de 263 días, que pueden tomarse como una aproximación del *tonalpohualli* de

<sup>204</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Descripción, historia y exposición del Códice Borbónico*, p. 370.

260 días. Aveni escribe: “Mas aún, asignaron valores desiguales a los intervalos que le corresponden como estrella de la mañana y como estrella vespertina: 250 y 236 días, respectivamente. En realidad, los verdaderos intervalos equivalen aproximadamente a 263 días.”<sup>205</sup>

**El número 270.** Corresponde a las tres cuartas partes del ciclo de 360 días y a 10 veces el ciclo dracónico lunar considerado de 27 días. (Ver el número 27.)

**El número 272.** En Mesoamérica se utilizaba para predecir eclipses y a veces se tomaba para las cuentas calendáricas de 27.2 días ( $27.2 \times 10 = 272$ ).

El intervalo entre pasos sucesivos de la Luna por un nodo determinado es de 27.21222 días. Se llama mes dracónico por el dragón que, según los antiguos chinos, devoraba al Sol o a la Luna durante los eclipses. Una Luna llena eclipsada se repetirá al cabo de un número de días igual a un múltiplo entero de los intervalos sinódico y dracónico. Si estos periodos consistieran en números enteros simples, por ejemplo 30 y 27 días, ocurriría un eclipse después de 270 días (nueve lunas llenas o diez pasos por el nodo).<sup>206</sup>

<sup>205</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, pp 102-103, nota 15.

<sup>206</sup> *Ibid.*, pp. 95-96.

El  $27.2 \times 10 = 272$ , que se puede factorizar como  $16 \times 17$ . Frecuentemente se encuentra en los volúmenes de esculturas y obras de arquitectura, ya que se puede relacionar con el 360, número solar:  $272 + (8 \times 11) = 360$ ). Se encuentra en forma de sumatoria registrada en una vasija del valle de Tehuacán, del horizonte posclásico:<sup>207</sup>  $12 + 11 + 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 = 68$ ; ( $272 = 68 \times 4$ ). Si  $272 / 10 = 27.2$ , se obtiene el mes dracónico lunar. El número exacto es 27.21222 días.

**El número 273.** Corresponde 10 veces el ciclo sidéreo lunar:  $27.3 \text{ días} \times 10 = 273 \text{ días}$ . También a tres veces un cuarto de año del Sol del inframundo de 364 días ( $91 \times 3 = 273$ ) y a su vez es la tercera parte del 819, número relacionado con la Luna y con Venus principalmente. (Ver el número 819.) Pero  $105 \times 260 = 27\,300$ , donde 105 es el número de días que pasa el Sol por arriba de los  $15^\circ \text{ N}$  y 260 el número de días en el *tonalpohualli*. (Ver cuadro del 27 300.)

Un medallón ornamental que informa Zelia Nuttall<sup>208</sup> en verdad es la representación gráfica del 273. En el medallón se observan tres círculos concéntricos. El primero, de afuera hacia adentro, formado por 13 figuras elípticas, que vale 13 *u*. El segundo contiene siete

<sup>207</sup> Fernando Ximello Olguín, *Nacaxé-Tlatlahuite / El ombligo del mundo en Acoquiaco*, op. cit., pp. 91-92.

<sup>208</sup> Zelia Nuttall, op. cit., p. 49, fig. 22-c.

círculos, cada uno con otro círculo concéntrico y un punto en su interior; vale  $7 \times 3 = 21 u$ . Finalmente otro círculo dividido en tres partes; vale  $3 u$ . Se tiene  $13 \times 21 = 273$ .

Se toma 105 veces el 260 y se obtiene 27 300, número igual a:

$27\ 300 / 52 = 525$  medios siglos mesoamericanos.

$27\ 300 / 13 = 2100$  *tlalpillis*.

$27\ 300 / 28 = 975$  lunas visibles.

$27\ 300 / 364 = 75$  años lunares.

$27\ 300 / 100 = 273$ , el ciclo sidéreo lunar y tercera parte del calendario lunar de 819 días. El 273 es la tercera parte de un ciclo que Linda Schele considera como un antiguo calendario maya de 819 días. El 273 equivale a 10 veces el ciclo sidéreo de la Luna. En una inscripción de un plato popoloca del periodo posclásico del valle de Tehuacán, publicada por Ximello (1994), aparece este numeral como motivo ornamental del mismo: son "cuatro progresiones formando un arreglo cruciforme, con el número inicial 12 y siete barras horizontales que representan el número  $68 = 12 + 11 + 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5$ ; la figura central es un círculo con el número 1, por lo que al sumar las progresiones y el número central tendemos:  $68 + 68 + 68 + 68 + 1 = 273$ ".<sup>209</sup>

<sup>209</sup> Fernando Ximello Olguín, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo, op. cit.*, p. 49.

Se observa que  $27\ 300 / 100 = 273$ , que corresponde a tres cuartos de año del Sol del inframundo, razón suficiente para considerar que existieron calendarios lunares de 28 semanas de 13 días. Motolinía recogió la existencia de semanas de 13 días. El 273 es la tercera parte de 819, cuarta parte del calendario lunar maya de 3 276 días, que a su vez es la décima parte del MCM lunar de 32 760 días.

Si se considera  $17 \times 16 = 272$  y  $272 + 1 = 273$ . Pero  $273 / 3 = 91$ , una cuarta parte del ciclo de 364 días. El ciclo sidéreo lunar es de 27.3 días, por lo que el 17, por ser factor de 273, lo podemos considerar como número lunar. Por otro lado,  $273 / 16 = 17.0625$  días o  $17.0625^\circ$ , la desviación aproximada de Teotihuacan o el valor del *factor teotihuacano*. El ciclo dracónico de la Luna es de 27.2 días, que multiplicado por 10 = 272 días y  $272 + 1 = 273$ .

El 273 está representado en una vasija ritual del valle de Tehuacán. Se encuentra en el dibujo que sirve de adorno, dividido en cuatro partes, una en cada uno de los pétalos de una flor y colocados en forma de cruz swástica. En cada pétalo se encuentra el número 68 y en el centro el número 1, lo que da un total de 273. Se llega al 68 por medio de una sumatoria que va del 12 al 5, que da por resultado 68. El 12 está indicado por medio de 12 *dedos*.<sup>210</sup>

<sup>210</sup> *Ibid.*, p. 50, fig. 27.

**El número 288.** Es igual a  $2 \times 144$  y  $144 \text{ días} \times 1\,000 = 144\,000$  o un *baktún* maya. Corresponde a la rueda de números del 12 o conteo por grupos de 12.

**El número 292.** El 292 es la mitad del ciclo sinódico de Venus, 584, y cuatro veces el 73; éste, en grados, es la inclinación del talud de la *pirámide* solar que está representada en la primera página del Códice Fejérváry Mayer. (Ver el número 73.)

**El número 292.5.** Al hacer este número entero multiplicándolo por 2 se obtiene el ciclo sinódico de Venus, 585 días. Al multiplicarlo por 10 se obtiene 2 925. Sus factores pueden ser  $25 \times 13 \times 9 = 2\,925$ . El factor 25 indica la coincidencia del ciclo de Mercurio con el de Venus a través de este número ( $117 \times 25 = 5 \times 585 = 2\,925$ ). Si se multiplica  $108 \times 3 = 324$ , y si se divide  $2\,925 / 9 = 325$ . Observemos que la diferencia entre 324 días y 325 días es de un día, la unidad solar por excelencia. La base del Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan tiene  $324 U \times 325 U$  como longitud de sus lados, en unidades a la manera indígena. El **108** es un número lunar relacionado con los eclipses ( $108 / 27 = 4$ ) y el 325 relacionado con Venus.

**El número 297.** Se puede factorizar como  $11 \times 27$ , por lo que es un número relacionado con la Luna y con los eclipses. (Ver los números 11 y 27.)

**El número 299.** El 299 es la cuarentava parte del MCM 11 960 relacionado con la Luna ( $11\ 960 / 40 = 299$ ), pero directamente no corresponde a ningún ciclo astronómico. Se encuentra en la rueda de números de la serie del 23 y equivale a 23 *tlalpillis* ( $13 \times 23 = 299$ ). El número de años en 299 siglos mesoamericanos es  $299 \times 104$  años = 31 096 años, que equivalen a  $13 \times 23 \times 104$ , y tomando números absolutos se puede establecer la siguiente igualdad:  $23 \times 104 = 299 \times 8 = 2\ 392$ , número que considerando años y días se puede relacionar con Venus: 2 392 años de 365 días son 873 080, que equivalen a 1 495 ciclos sinódicos de Venus. Si 873 080 se divide entre 260 se obtienen 3 358 *tonalpohuallis*, que corresponden a 23 veces el ciclo del 37 960, el gran MCM de varios números astronómicos importantes.

Por medio del 299 se entienden los prefijos señalados por Thompson para el glifo correspondiente al 552 de su *Catálogo*, los números 23 y 24. Se relaciona el siglo mesoamericano con el 24 y se observa que  $104 \times 24 = 2\ 496$  y que  $2\ 496 / 624 = 4$ . Se multiplica  $624 \times 23 = 14\ 352$ , que entre 552 = 26. Si se toma  $552 \times 26$ , se ve que es igual al siglo mesoamericano multiplicado por 138, cuyo resultado es igual a  $23 \times 624$ , que a su vez es igual a  $24 \times 598 = 14\ 352$ . La diferencia entre  $(552 \times 26) - (520 \times 27) = 312$ , que corresponde a tres siglos mesoamericanos. El 312 es la diferencia, tomando todos los números como absolutos, entre una

era cosmogónica de 676 años y 364, el ciclo anual del Sol del inframundo ( $676 - 364 = 312$ ). El 312 lo he considerado como número de Chalchiuicueye y como número solar, ya que corresponde a tres siglos mesoamericanos.

**El número 312.** Este número corresponde a tres siglos mesoamericanos de 104 años, de acuerdo con Sahagún.<sup>211</sup> Es el complemento de 364 para valer una era cosmogónica ( $312 + 364 = 676$ ). De acuerdo con una antigua leyenda, fueron 364 años los que reinó Tlálok antes de ser sustituido por un falso Sol, Chalchiuicueye, su contraparte femenina, de manera que el 364 corresponde a Tlálok y a Chalchiuicueye le corresponde el 312.<sup>212</sup> Es también 24 *talpillis* ( $24 \times$

<sup>211</sup> Fray Bernardino de Sahagún, *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Editorial Porrúa, México, 1992, p. 439. Con 104 años de 365 días tenemos la coincidencia de los ciclos siguientes: 146 *tonalpohuallis* y 65 ciclos venusinos de 585 días. Ésta es la razón de que Sahagún considere al siglo de 104 años.

<sup>212</sup> Cecilo A. Robelo, *op. cit.*, p. 137. “El ser supremo, Tonacatecutli, y su esposa, Tonacacíhuatl, procrearon cuatro hijos: Tlatlahqui Tezcatlipoca, Yayauhqui Tezcatlipoca, Quetzalcóatl y Huitzilopochtli; que estos cuatro dioses crearon el mundo y dieron al agua organización particular, a cuyo efecto se untaron los cuatro hermanos y formaron a Tlalocantecutli y a Chalchiuhtlicue, y los

13 = 312). Si se multiplica por 10 = 3 120, que corresponde a 12 *tonalpohuallis*. El 312 se ha considerado como el número de Chalchihuicueye y también como número solar, ya que corresponde a tres siglos mesoamericanos. Se pueden enlazar dos números lunares, el 23 y el 24:  $23 \times 24 = 552$ ;  $71\ 760 / 552 = 130$ , medio *tonalpohualli*.

El 312 es un ciclo lunisolar, ya que seis periodos de 52 años suman 312 años, que a su vez corresponden a 3 859 lunaciones:  $3\ 859 \times 29.53049 = 113\ 958.1609$  días y  $312 \times 365.25 = 113\ 958$  días; la diferencia es únicamente de 0.1609 días.

**El número 315.** Tobías Dantzing, acerca del 315, escribe lo siguiente:

Cada 315 años el Sol y la Luna vuelven a situarse en el mismo lugar en el firmamento, con un error de siete u ocho minutos de arco. Esto constituye un poco más

---

declararon dioses del líquido elemento. También vimos en ese artículo que Tlatlahuqui Tezcatlipoca y Quetzalcóatl se convirtieron en sol sucesivamente, para alumbrar el mundo. Y que al fin, cuando dejaron de ser sol, lo fueron también sucesivamente Tlálok y Chalchihuicueye, ésta durante 312 años, al fin de los cuales las aguas produjeron un diluvio sobre la tierra. Resulta pues que Chalchihuicueye fue una diosa creada esposa de Tlálok y que alumbró el mundo durante 312 años."

del doble de la separación mínima que puede detectar el ojo humano sin instrumentos de aumento. El pequeño error debería tener un significado religioso ignorado por nuestra civilización, puesto que el grado era ocupado por un dios [al igual que en Mesoamérica] y se dividía en 60 minutos. Pero tanto el Sol como la Luna caían en el mismo dominio *divino*. Cuatro periodos abarcan 1 260 años, que equivalen a  $3 + 1/2$  veces 360 años, que forman parte de un triángulo rectángulo con un cateto y una hipotenusa primos: (71, 2 520, 2 521). Estos números, 1 260 y 2 520, son múltiplos de 12, 40, 60, y pueden ocupar cualquier cateto y la hipotenusa de triángulos rectángulos semejantes al triángulo sagrado egipcio (3, 4, 5) y, en general, de cualquier triángulo rectángulo de lados enteros, en especial de opuestos con un cateto primo.<sup>213</sup>

**El número 324.** Se encuentra en la base del Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan. Es igual a cuatro veces 81, la constante de Palenque ( $81 = 3 \times 27$ , el ciclo lunar dracónico ajustado a 27 días), por lo que se relaciona con la Luna ( $324 / 81 = 4$ ). También es igual a  $27 \times 12$  e igual al cuadrado de 18; el 18 es el número de meses del calendario de 360 días. Multiplicado 324

<sup>213</sup> Tobías Dantzing, *El número y el lenguaje de la ciencia*, Editorial Hobbs Sudamericana, traducción de la cuarta edición en inglés, Buenos Aires, 1971.

por 10 se tiene 3 240, que es igual a  $9 \times 360 = 405 \times 8$ . El 3 240, al tener como factor el 405, se puede relacionar con 11 960, MCM de varios ciclos astronómicos, entre ellos el ciclo sinódico lunar exacto:  $11\ 960 / 405 = 29.5308$ .

Se tiene que  $29.5308 \times 3\ 240 = 11\ 960 \times 8$ ;  $260 \times 368 = 520 \times 184 = 95\ 680$ . Al considerar que en 95 680 días se tienen 184 veces el doble *tonalpohualli* o lapso de 520 días –existe posibilidad de tres eclipses cada 520 días–, se tendrán un total de 552 eclipses ( $184 \times 3 = 552$ ). Se verá el análisis de este importante número más adelante al analizar algunos números del *Catálogo* de Thompson ( $95\ 680 / 520 = 184$  y  $184 \times 3 = 552$ ). Por otro lado,  $27 \times 12 = 324$ , y ya se sabe que el 27 es un número lunar relacionado con los eclipses, por lo que se confirma lo anterior. El Viejo Templo de Ketzalkóatl remite a un eclipse solar, por lo que habrá que buscar el inicio de su construcción o tal vez su dedicación que coincidiera con un eclipse solar para celebrar este acontecimiento. El número 324 está en una vasija popoloca del valle de Tehuacán.<sup>214</sup>

**El número 325.** Se encuentra como el número de unidades *a la manera indígena* en el lado mayor de la planta

<sup>214</sup> Fernando Ximello Olguín, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo*, op. cit., pp. 52-53.

del primer cuerpo del Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan. Es la suma de 148 y 177, números que corresponden a los intervalos de eclipses en el Códice de Dresde ( $148 + 177 = 325$ ). Es un número que multiplicado por 4 = 1 300, número relacionado con la Luna, y si dividido entre 5 se tiene 65, la novena parte del ciclo sinódico de Venus. El 1 300 equivale a 10 *tlalpillis* y a 44 veces el ciclo sinódico lunar de 29.5454 días. (Ver el número 1 300.) También se relaciona con el ciclo del *tonalpohualli* y con el ciclo de 52 años, tomando todos éstos como números absolutos ( $1\ 300 = 5 \times 260 = 13 \times 100 = 52 \times 25 = 325 \times 4$ ). El  $325 = 11 \times 29.5454$ , este último es el ciclo sinódico lunar aproximado.

**El número 336.** El ciclo dracónico 272, al multiplicarse por 2 y dividir el resultado entre el número de oro (aproximadamente 1.619), es igual a 336. También es igual a  $12 \times 28$ , en donde el 28 es número lunar. Por otro lado, también es igual a cuatro veces el diámetro del Calendario Azteca en unidades *a la manera indígena*.

**El número 338.** El 3 380 ( $338 \times 10 = 3\ 380$ ) se encuentra como número volumétrico en la cabeza colosal número 4 de San Lorenzo ( $2 \times 13^2 = 338$ ).

**El número 346.** Es el tiempo necesario para que el Sol pase de uno a otro nodo. “El intervalo entre pasos

sucesivos por un mismo nodo, 346 días, se llama año de eclipses.”<sup>215</sup> Es igual a aproximadamente dos veces el medio año de eclipses, 173 días y un tercio.

**El número 346.5 y su doble el 693.** De acuerdo con Aveni, el 346.5 corresponde al *año de eclipses* y es el intervalo entre pasos sucesivos del Sol por el mismo nodo de la órbita lunar: 346.5 días, y dice además que una estación de eclipses ocurre durante el periodo de paso prolongado. Considerando dos años de eclipses, tendremos  $346.5 \times 2 = 693$ , que a su vez corresponde con 11 periodos de  $7 \times 9$  días. Aquí se encuentra la relación del 11 con los eclipses. En la iconografía de los tableros en el Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan el 11 está representado por el resplandor como de rayos que salen de la cabeza de Ketzalkóatl, y está relacionado con los eclipses ( $7 \times 9 \times 11 / 2 = 346.5$ ).

**El número 351.** Corresponde a tres ciclos sinódicos de Mercurio ( $117 \times 3 = 351$ ). Es importante porque sirve para relacionar el 27; ( $351 = 13 \times 27$ ), que es un número lunar, con el *tonalpohualli* y con Mercurio:  $7\ 020 = 13 \times 20 \times 27 = 260 \times 27 = 13 \times 540 = 351 \times 20 = 117 \times 3 \times 20$ . También es divisible entre 9 ( $351 / 9 = 13 \times 3$ ),

<sup>215</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 95.

por lo que podremos relacionarlo con cualquier número que tenga el 9 como factor. Por ejemplo, mediante el 14 040 quedará relacionado con el año civil de 360 días ( $351 \times 40 = 360 \times 39 = 14\ 040$ ). El 14 040 es  $20 \times 702$ , este último es el área de la *Pirámide del Sol* en unidades a la manera indígena.

**El número 360.** Es el número de días del calendario civil o año ajustado a 360 días, múltiplo de 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 18 y 20, lo que lo hace fácil de coincidir con otros ciclos astrales. Corresponde al sistema decimal y vigesimal mesoamericanos. La diferencia con el año vago es de cinco días, los llamados *nemontemi* o vacíos de Dios. El 360 corresponde con la división en grados del círculo, uno para cada día del año. El 360 fue considerado como número de días del año para que también tuviese como factores el 20 –número de días del mes– y el 18 –número de meses del calendario ya transformado a solar–.

La esfera celeste estaba dividida también en  $360^\circ$ , uno por cada día del año, en cada uno de los cuales residía alguno de los dioses (misma idea que los babilonios). Al no tener cabida en el círculo los cinco días sobrantes, no se podían orientar hacia ningún lado y, por lo tanto, no tenían numen que los rigiera. Otra razón para utilizar el 360 como lapso anual es que es divisible entre 20, uno de los factores del *tonalpohualli*

con el que debe coincidir en algún momento el ciclo solar y el ciclo del calendario adivinatorio. Esto sucederá al cabo de 4 680 días:  $360 \times 13 = 260 \times 18 = 4\,680$ . En la numeración de los mayas que Aveni llama *comercial* el 400 se conserva como tercer multiplicador de las tablas, mientras que en las calendáricas se cambia a 360, lo que da por resultado dos números diferentes como factores de la era maya: 360 y 400. La división del círculo en  $360^\circ$  grados se derivó de la observación del Sol a lo largo del año. Cada día el Sol recorre  $1^\circ$  de su órbita, así que necesitaría  $365.2422^\circ$  (un año trópico) para llegar al mismo punto de partida. Como esta cantidad no es divisible ni entre 13 ni entre 20, dejaron cinco días fuera de la cuenta, los días aciagos llamados *nemontemi* por los nahuas. Del año trópico pasaron al año ajustado de 360 días, que por lo menos es divisible entre 20 y puede hacerse coincidir con el *tonalpohualli* por tener el 20 como factor común, resultando así la división del círculo en  $360^\circ$ . Al dividir la era maya entre 360 se obtiene:  $1\,872\,000 / 360 = 5\,200$  o 100 medios siglos mesoamericanos. Así hicieron coincidir la geometría con la astronomía y con la cuenta maya alterada, llamada por Aveni astronómica. Algunos autores proponen la división del círculo en 400 grados, lo que no tendría ningún sentido astronómico.

Al dividir la era maya entre  $400^2$  se obtiene:  $1\,872\,000 / 160\,000 = 11.7$ , que multiplicado por 10 =

117, el ciclo sinódico de Mercurio. Al multiplicar  $400 \times 117 \times 5 \times 8 = 585 \times 8 \times 400 = 1\,872\,000$  días.

Aquí se encuentran los números básicos de los calendarios venusinos y mercuriales, así como el número de distancia 40 con relación a la era maya ( $40 \times 10 = 400$ ). De los pueblos de la Antigüedad, el griego también dividió el círculo en  $360^\circ$ , dejando fuera los cinco días llamados *epagómenos*. Los egipcios hicieron lo mismo y quitaban los días *heru rempet*.

El número 360 no corresponde a ningún ciclo astronómico. Es un número calendárico del que se puede decir que:

a) Coincide con la división del círculo en  $360^\circ$ . El círculo ya había sido dividido de esta manera, según lo revela la profusión de ángulos en el diseño del arte mesoamericano cuya medida no corresponde a ningún evento astronómico, como por ejemplo el de  $47^\circ$ , que es el ángulo intertropical.

b) Coincide con el calendario lunar basado en el ciclo sideral del satélite. (Ver el número 819.)

c) Es factor del número 4 680; ( $4\,680 = 13 \times 360$ ). El volumen 4 680 es el MCM de numerosos ciclos astronómicos que en él coinciden con el *tonalpohualli*: ( $4\,680 = 18 \times 260 = 8 \times 585 = 40 \times 117 = 6 \times 780 = 360 \times 13 = 104 \times 45 = 52 \times 90 = 27 \times 173.333$ ). Esto quiere decir que serán necesarias 18 vueltas del *tonalpohualli* cuando coincida con Venus al cabo de ocho

vueltas de su ciclo sinódico, de 40 del de Mercurio, de seis del de Marte, de 13 del año ajustado a 360 días, de 45 del siglo, de 90 del medio siglo mesoamericano y de 27 del medio año de eclipses. De manera indirecta coincidirá con la era cosmogónica [ $4\ 680 = (676 \times 7) - 52$ ]. El 4 680 es factor de la era maya:  $4\ 680 \times 400 = 1\ 872\ 000$ . El 360 geométricamente corresponde al número de grados en que se divide el círculo y es casi exactamente el número de días que requiere la Tierra para recorrer su órbita alrededor del Sol. El 360 no es un número astronómico significativo, sin embargo se utilizó, ya que podrá quedar *enganchado* con algún número de la serie del 2, del 3, del 5 o de algunos de sus múltiplos, y para poder corresponder a cada día del año con un grado del círculo. A cada parte del espacio correspondía una deidad, de tal manera que el espacio quedaba sacralizado mediante la división geométrica y aritmética. No existió o existe ninguna religión en el mundo, que yo sepa, que haya sacralizado la vida y el espacio de los hombres mediante la matemática, geometría y astronomía de la manera en que se hizo en Mesoamérica.

El 360 y el 585 quedarán relacionados en el 1 872 000 o era maya de la siguiente manera:  $32 \times 585 = 52 \times 360 = 18\ 720$ , centésima parte de la era maya.

El 360 se puede agrupar y factorizar como  $(16 \times 17) + (8 \times 11) = 360$ . La multiplicación de  $16 \times 17 =$

272 tiene una unidad menos que 273, que corresponde a su vez a un número lunar ( $91 \times 3 = 273$ ). Lo anterior se puede representar por medio de un rectángulo  $\Sigma 273 \times 272$   $M = 1.003676$ . Si multiplicamos  $272 \times 273$  tendremos 74 256, que es múltiplo del 364. El rectángulo  $\Sigma 24 - 23$ ,  $M = 1.0434$  corresponde a un ángulo de  $46.218^\circ$ .

Este número aparece como ornamentación de una vasija circular popoloca del valle de Tehuacán. La interpreta el ingeniero Ximello (2004) como 10 grupos de progresiones que tienen como número inicial el 8 y siete barras horizontales:  $8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 36$ ;  $36 \times 10 = 360$ , el año ajustado a 360 días, sin los *nemontemi*.<sup>216</sup>

**El número 364.** Considerado como un número de la tabla de multiplicar que ocupa la tercera parte de la página 45, última al reverso del Códice de Dresde, este número fue importantísimo en la numerología mesoamericana, pues corresponde a la duración del año del Sol del inframundo. Thompson (1972) opina que:

Los almanaques sagrados de 260 días y los cómputos de 364 días son invocaciones y adivinaciones tocantes

<sup>216</sup> Fernando Ximello Olguín, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo*, op. cit., fig. 36, p. 59.

al tiempo, la agricultura, la labranza con bastón, la enfermedad, la medicina, la manufactura de redes, la captura de mariscos o de mariscos y peces (?), el matrimonio (?), los días para la adivinación, el nacimiento de los niños (?), los comerciantes y quizá la conjunción de constelaciones y planetas con la Luna.<sup>217</sup>

Y más adelante agrega que “Con suma frecuencia, el COL es un múltiplo de la cuenta de 260 días o puede ser múltiplo del año de 364 días o de ambos”.<sup>218</sup> No es de extrañar entonces que el 364 se encuentre como *leitmotiv* en la numerología de El Castillo. Hablando de las tablas que están en las páginas 63 (mitad derecha) y 64 de las tablas en el Códice de Dresde, Thompson dice que “el último número de la tabla también es de 400 años de 364 días”.<sup>219</sup>

Acercas de este número, diversos autores consideran que se ha tomado el 364 por estar muy próximo al 365 al expresar un ciclo solar divisible entre 13 o sus múltiplos, como el 52, por ejemplo ( $7 \times 52 = 364$ ). Otros sugieren que el 364 es un número lunar precisamente por ser múltiplo del 7 y del 28, considerados ambos como números lunares en el ámbito mesoamericano, a pesar de ser el 28 número también

<sup>217</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 53.

<sup>218</sup> *Idem.*

<sup>219</sup> *Ibid.*, p. 68.

del andén del Sol. Sin embargo, el 28 es el número de semanas de 13 días del año del inframundo ( $28 \times 13 = 364$ ). Thompson, en *Un comentario al Códice de Dresde*, dice: “La primera tabla de multiplicar, con 4 *Eb* de *lub*, es de múltiplos de 1 820 días (5.1.0), mínimo común múltiplo de 260 y 364 ( $7 \times 260$  y  $5 \times 364$ ), que está asociado a los demás números de serpiente”, sin reparar en la gran importancia que tiene en la cosmogonía mesoamericana como número del Sol del inframundo. Sin embargo, en los comentarios finales dice:

El total de 1 820 es tanto  $7 \times 260$  como  $5 \times 364$ . Obviamente, al año de 364 días tenía para los mayas gran significación; al considerar la función del año de 364 días como una computadora fácil de usar (Thompson, 1941), inconscientemente di la impresión de que suponía que era su única función, aunque, como es natural, bien conocía su uso en las tablas del *zodiaco*. Vale la pena tener presente el número de cálculos largos divisibles por 1 820; ( $1\ 820 = 364 \times 5$ ).<sup>220</sup>

En la iconografía mesoamericana se puede ver la entrada al inframundo como una boca olmecoide con

<sup>220</sup> *Ibid.*, p. 266.

su labio superior formado por dos serpientes que se miran de perfil, semejando una especie de bigote.

Estas dos serpientes aparecen también de perfil, y enfrentándose, como la franja celeste en el Calendario Azteca o Piedra del Sol. Son los iguales y contrarios necesarios para la creación y la vida. Estas dos víboras también son las que forman los *anteojos* de Tlálok, y significan la dualidad.

La Luna, Venus y el Sol están íntimamente relacionados en la numerología mediante los números 5, 7, 9, 13 y sus múltiplos. Observemos que todos son números nones. Al multiplicar 7 por el ciclo sinódico de Mercurio se obtiene el 819; ( $7 \times 117 = 819$ ). Para relacionarlo con Venus será necesario multiplicarlo por 5; ( $5 \times 7 \times 117 = 4\,095 = 585 \times 7$ ).

El 16 380 ( $364 \times 45 = 16\,380$ ) sería un ejemplo de un número MCM de todos los ciclos, tanto lunares como venusinos, del *tonalpohualli* y del Sol del inframundo y la Luna ( $1\,820 \times 9 = 819 \times 20 = 585 \times 28 = 260 \times 63 = 364 \times 45 = 16\,380$ ). El 819 es producto de una cuenta venusina (29.25, aproximadamente la vigésima parte del ciclo sinódico de Venus, y otra solar del inframundo, el 28, la treceava parte del ciclo de 364 días:  $29.25 \times 28 = 819$ ). También  $27.3 \times 30 = 819$ , siendo el 27.3, en números absolutos, la duración muy aproximada del ciclo sidéreo de la Luna, 27.32166 días. Si se convierte a enteros el 27.3, se tiene  $273 = 3 \times 91$ . (Ver el número 819.)

Si se multiplica  $364 \times 31$ , se obtiene 11 284, que, al sumarle 676, los años de la era cosmogónica en números absolutos, nos da 11 960, el MCM del ciclo sinódico lunar. El 31 en grados corresponde al ángulo del límite eclíptico solar, la zona del firmamento en la que se producen los eclipses solares.

Thompson refiere que, en suma, “en el libro –el Códice de Dresde– todas las cuentas se vinculaban al almanaque sagrado de 260 días, que a su vez era el corazón del mundo maya”.<sup>221</sup>

**El número 364.5.** Se obtiene de promediar 364 –número de días del año del inframundo– y 365 –número de días del año del supramundo, ajustado–. Corresponde a  $\frac{1}{4}$  del doble periodo de tránsitos de Venus de 486 años y a la suma de siete periodos de tránsitos de Venus, que forman el doble periodo de sus tránsitos:  $8 + 105.5 + 8 + 121.5 + 8 + 105.5 + 8 = 364.5$  años.

**El número 365.** Éste es un número calendárico que corresponde al número entero de días del año solar que los mayas llamaron *haab* y los mexicas *xíhuitl*; estaba compuesto por 18 meses de 20 días, más cinco llamados *nemontemi* o baldíos de Dios. Al no ser divisible 365 entre 13 o entre 20, no se puede enlazar con el

<sup>221</sup> *Ibid.*, p. 267.

*tonalpohualli*; sin embargo, es utilizado en la numerología mesoamericana por ser divisible entre 5 y entre 73, pudiendo así enlazarse con el ciclo sinódico de Venus, que también es divisible entre 5 y entre 73;  $365 \times 117 = 73 \times 585$ . Una igualdad interesante es  $365 = (16 \times 17) + (3 \times 31)$ , en donde aparece tanto el 17 como el 31. (Ver los números 17 y 31.)

**El número 365.1973.** En días, el límite inferior de la duración del año trópico, de acuerdo con la numerología de las cabezas colosales olmecas. Número de días que los olmecas calculaban para la duración del año trópico.

**El número 365.2422.** Es la duración del año trópico en días. Aveni (1991) se pregunta si hay algún testimonio calendárico de que los mayas se interesaran por el año trópico y explica que en algunos lugares ha encontrado fechas de cuenta larga separadas por 19.5.0 o 6 940 días, que equivalen a 19 años trópicos, que a su vez equivalen a 235 lunaciones ( $235 \times 29.5308 = 6\,939.738 = 19 \times 365.2422$ ). Desde los olmecas hasta los aztecas el interés por el año trópico ha sido constante. A lo largo de esta investigación se ha visto que el año trópico interviene como factor de varios números volumétricos y que la duración que se le asigna va de 365.1970 a 365.26 días.

Munro Edmonson ha encontrado que  $1\,507 \times 365.2422 = 550\,419.9954 \approx 550\,420$ , y que  $1\,508 \times$

365 = 550 420, y a este ciclo lo ha llamado gran era solar. Para igualar el calendario de cuenta de 365 días con el del año trópico habría que descontar un año cada 1 508 años. (Ver el número 1 508.)

**El número 365.25.** Es aproximadamente el periodo sideral de la Tierra, un periodo observado con respecto a las estrellas fijas. Corresponde también al año base del calendario juliano, establecido por Julio César en Roma durante su gobierno. El 365.25 corresponde aproximadamente a la duración del ciclo solar anual conocido como *año trópico*, cuya duración real es de 365.2422... días, y en algunos cálculos los mesoamericanos así lo tomaron.

**El número 365.26.** En días, el límite superior de la duración del año trópico, de acuerdo con la numerología de las cabezas colosales olmecas.

**El número 366.** En algunos cálculos se encuentra el 61 como factor, siendo el mismo 61 uno de sus factores: ( $61 \times 6 = 366$ ). Corresponde al año bisiesto de 366 días, ya conocido por el mundo mesoamericano de acuerdo con Sahagún:

A los cinco días restantes del año, que son los cuatro últimos de enero y el primero de febrero, llamaban

*nemontemi*, que quiere decir días baldíos, y teníanlos por aciagos y de mala fortuna: hay conjetura que cuando agujereaban las orejas de los niños y niñas, que eran de cuatro años, echaban seis días de *nemontemi*, y es lo mismo del bisiesto que nosotros hacemos de cuatro en cuatro años.<sup>222</sup>

**El número 377.** Éste es el número de días del ciclo sinódico ajustado de Saturno (378.1 días es el promedio) y equivale a 29 *talpillis* ( $13 \times 29 = 377$ ). En números absolutos se puede decir que el ciclo sinódico de Saturno es igual a la diferencia entre 550 797 y 550 420, en donde  $550\ 797 = 1\ 508 \times 365.25$  y  $550\ 420 = 1\ 508 \times 365$ . El 377 es un número de la serie de Fibonacci (ver el número 1 508) y del gran ciclo solar de 1 508 años, señalado por Edmonson, tomado como absoluto.

Si se encuentra la diferencia entre 550 420 y 542 880, se tendrá 7 540, que equivale a 20 ciclos sinódicos de Saturno ( $20 \times 377 = 7\ 540$ ). Finalmente 542 880 es igual a  $1\ 508 \times 360$ .

También mediante el ciclo sinódico de Saturno podremos encontrar el 819, número que es igual a  $(2 \times 377) + 65 = 819$ , en donde 65 es la novena parte del ciclo sinódico de Venus. Al ciclo sinódico de Saturno lo podremos relacionar con los ciclos sinódicos de Venus,

<sup>222</sup> Fray Bernardino de Sahagún, *op. cit.*, p. 94.

de Mercurio (tomado de 116 días) y el *tonalpohualli*. La siguiente igualdad lo demuestra:  $585 \times 116 = 260 \times 261 = 67\,860 = 377 \times 180$ . (Ver el número 819.)

También encontramos que  $260^2 + 260 = 2\,340 \times 29 = 67\,860$ , número relacionado con el ciclo sinódico de Saturno:  $67\,860 / 377 = 180$ , medio ciclo solar considerado de 360 días.

Por otro lado,  $377 = 385 - 8$ , en donde 8 es el número de cabezas de Tlálok y de Ketzalkóatl que no cabrían sus espigas de empotramiento en las esquinas del tercer cuerpo de la *Pirámide* de Ketzalkóatl:  $377 = 1\,508 / 4$ , lo que quiere decir que 377 es la cuarta parte del gran ciclo solar de 1 508 años estudiado por Munro Edmonson.

**El número 378.** Se puede factorizar como  $3 \times 7 \times 18$ , siendo el 3 solar, el 7 lunar y el 8 factor del año ajustado a 360 días. El 378.1 corresponde al ciclo sinódico de Saturno.

**El número 384.** Corresponde al número de días del calendario lunar chino compuesto por 13 periodos sinódicos lunares de 29.530846... días cada uno, tal como fue considerado este periodo lunar, además de en China, en Mesoamérica ( $29.5308 \times 13 = 384$ ). El calendario lunar chino puede variar y tener 383, 384 y 385 días. Al dividir  $384 / 225$  tenemos 1.70666, que  $\times$

10 = 17.0666, el *factor teotihuacano*. Si 384 se suma a 273, tendremos que es igual a  $9 \times 73$ , en donde el 9 es el número de los Señores de la Noche, 273 la tercera parte del ciclo lunar de 819 días y  $9 \times 19$  ( $384 - 273$ ) = 18 981, que es mayor que el MCM solar 18 980 en un día. Con esos números se puede crear un rectángulo  $\Sigma$  18 981 – 18 980,  $M = 1.000052\dots$ . Por otro lado,  $384 = 1\,872\,000 / 4\,875$  y  $4\,875 / 15 = 325$ , que en unidades *U a la manera indígena* es el área de la base del Viejo Templo de Ketzalkóatl;  $384 \times 325 \times 15 = 384 \times 325 \times (225 / 15)$ .

Al multiplicar  $384 \times 585 = 224\,640$ , se obtiene el MCM de ambos ciclos. Ahora bien,  $384 \times 585 = 260 \times 27 \times 32$  o lo que es igual a  $10 \times \mathbf{27} \times \mathbf{26} \times 32$ , en donde  $27 \times 26$  en unidades *a la manera indígena* son las medidas de la base de la *Pirámide* el Sol en Teotihuacan;  $384 + 273$  (el 272 es la tercera parte del ciclo de 819 días del calendario lunar maya o 10 veces el ciclo sidéreo lunar de 27.3 días) =  $657 = 9 \times 73$ , en donde 73 es la quinta parte del año de 365 días, por lo que se puede hacer la relación entre el calendario lunar chino y el año de 365 días o *xíhuitl* como sigue:  $657 / 9 = 73$  y  $365 / 5 = 73$ , por lo que  $657 / 9 = 365 / 5 = 73$ .

Otra relación del calendario lunar chino con la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan es la siguiente: la base de la *Pirámide* en unidades *U a la manera indígena* es  $26 U \times 27 U$ , lo que da una superficie de  $702 U^2$ . Por

otro lado, se puede escribir la siguiente igualdad:  $9 \times 19 \times (384 - 27.3 \times 10) = 18\,981$ , en donde interviene el 9 (los Nueve Señores de la Noche, los 384 días del calendario lunar chino, el 27.3 –que es la duración del ciclo sidéreo lunar y la 30<sup>ava</sup> parte del ciclo de 819 días del antiguo calendario lunar maya– y el 19, que en años es la duración del ciclo metónico lunar. El MCM solar o medio siglo mesoamericano de 18 980 días, geométricamente hablando, correspondería a un lado del rectángulo  $\Sigma$  18 981 – 18 980,  $M = 1.000052\dots$

Ahora tenemos que  $9 \times 19 \times (384 - 273) = 18\,981$ , número que puede ser el lado mayor de un rectángulo  $\Sigma$ , el 18 981 – 18 980,  $M = 1.000052\dots$ , en donde 18 980 es el MCM del sistema solar ( $18\,980 \times 2 = 37\,960$ ). (Ver el número 37 960.)

Se tiene que  $384 - 365 = 19$ , en años el ciclo metónico lunar, y  $384 / 225 \times 10 = 17.06$ , el *factor teotihuacano*, donde 225 es, en días, el ciclo sidéreo de Venus.

Beatrice Trueblood,<sup>223</sup> hablando de Forstermann, nos dice que a él “se debe la identificación de los ciclos de Venus de 584 días válidos para 384 años, y el valor de los signos numéricos según la posición que ocupan en cinco niveles: 1, 20, 360, 22 000, 144 000, así como el uso del cero para precisar los valores

<sup>223</sup> Beatrice Trueblood, *Los mayas, el tiempo capturado*, Bancómer, México, 1980, p. 106.

numerales". Se pueden escribir las siguientes igualdades:  $384 \times 365 = 240 \times 584 = 140\,160$  y  $384 / 240 = 584 / 365 = 1.6$ , el valor menor de  $\phi$  en Mesoamérica.

$$140\,160 = 384 \times (364.9480 \approx 365)$$

$$384 \times 365.24218 = 140\,253 \text{ y } 140\,253 / 8\,250 = 17.00036, \text{ el factor teotihuacano}$$

$$140\,140 = 77 \times 1\,820, \text{ número que aparece en el Códice de Dresde como } 364 \times 5.$$

### *El 384 y la era maya*

$$384 = 1\,872\,000 / 4\,875$$

$$384 = 1\,872\,000 / 3 \times 5^3 \times 13$$

$$384 = 1\,872\,000 / 4\,875; \text{ por otra parte: } 384 \times 225^2 / 15 = 1\,296\,000 = 360 \times 360 \times 10$$

$384 - 8 = 376$ , el número de nichos de la *Pirámide* de los Nichos en Tajín

$$384 = (225 / 10) \times 17.0666, \text{ el factor teotihuacano (ver el número 17)}$$

$384 = 13 \times 29.53846\dots$ , es decir, 13 veces el ciclo sinódico de la Luna

$384 + 273 = 657 = 9 \times 73$ , en donde 73 es la quinta parte del año de 365 días

$$384 = 1\,872\,000 / (325 \times 15)$$

$$9 \times 19 \times (384 - 273) = 18\,981, \text{ en donde } 18\,981 - 1 = 18\,980, \text{ que } \times 2 = 37\,960$$

$$384 - 273 = 18\,981 / 9 \times 19, \text{ en donde 273 es la tercera}$$

parte del ciclo lunar de 819 días del calendario lunar maya; el  $18\ 981 - 1 = 18\ 980$ , que  $\times 2 = 37\ 960$ , gran MCM del sistema solar

**El número 385.** Este número es el de las cabezas de Tlálok y de la Serpiente Emplumada que pueden dibujarse en los tableros del Viejo Templo de Ketzalkóatl, contando las 16 cabezas que estarían colocadas en las alfardas. Digo que pueden dibujarse y no colocarse, puesto que en el tercer cuerpo solamente pueden caber físicamente 60 cabezas en donde deberían caber 68, porque en las esquinas del tercer cuerpo no pueden ser colocados los vástagos necesarios para que se sostengan las ocho cabezas que tendrían que estar allí colocadas, ya que chocarían unas con otras y no tendrían estabilidad.<sup>224</sup> En el tercer cuerpo deberían estar 17 cabezas por cara, pero la escalera en la cara poniente tapa cinco, lo que deja visibles en esa cara solamente 12. De todas maneras, si fuesen 369 y además las 16 cabezas de serpiente colocadas en las alfardas, darían en total 385. Este número se puede descomponer en  $5 \times 7 \times 11 = 385$ . Por otro lado,  $385 \times 3 = 1\ 155$ , que equivale a  $11 \times 105$ . El 11 es factor de 385, está representado

<sup>224</sup> Rubén Cabrera y Saburo Sugiyama, *La reexploración y restauración del Templo Viejo de Quetzalcóatl*, Proyecto Arqueológico Teotihuacan, primeros resultados, INAH-PAT, México, 1982.

como 11 plumas, pétalos o rayos que rodean la cabeza de Ketzalkóatl en ese templo. El 105 es significativo del tiempo que pasa el Sol por arriba de la latitud de  $15^\circ$  N, tiempo que transcurre entre el primer y segundo pasos cenitales del Sol en esa latitud (Copán e Izapa). El Sol arriba del paralelo  $15^\circ$  N es el tiempo de fructificación, cuando la Madre Tierra da a luz los frutos de su *embarazo* iniciado durante el segundo paso cenital del Sol, el 13 de agosto en Izapa y Copán; 260 días después, la Tierra dará a luz los frutos de su *embarazo* por el Sol, cuando éste pase a una latitud norte mayor a  $15^\circ$ . Ahora tenemos que  $385 + 35 = 420 = 4 \times 105$ . Otra vez aparece el 105, los días que permanece el Sol por arriba de la latitud  $15^\circ$  N. El 105 es un número de significado geográfico (NSG).

El número total de cabezas es 369 y si se suman las 35 que tapa la escalera tendremos 404; ( $369 + 35 = 404$ ). Pero  $404 = 101 \times 4$ . El 101 es un factor del 11 960, MCM lunar en la siguiente operación:  $(11 \times 63 \times 101 \times 17.0842) / 100 \approx 11\ 960$ . (Ver el número 11 960.) Por otro lado,  $7 \times 17.085714 \times 100 = 11\ 960$ .

$(385 \times 2) / (7 \times 35) = 3.1428 = (2 \times 5 \times 7 \times 11) / (5 \times 7^2) = \pi$ . En las igualdades anteriores tenemos el 7 como número lunar y el 35 como factor del también lunar 1 820; ( $1\ 820 = 35 \times 52$ ). La constante  $\pi$  en Mesoamérica se encuentra entre 3 y 3.25. Por otro lado,  $385 - 1 = 13 \times 29.5384$ , este último aproximadamente el ciclo sinódico de la Luna.

Es interesante observar que, considerando el número de cabezas como 385 y a cada cabeza considerándola como un año del inframundo de 364 días, tendremos  $385 \times 364 = 240 \times 583.9166 = 140\ 140$ , que se puede factorizar como  $2 \times 7 \times 10 \times 11 \times 91$ , la mayoría números lunares.

**El número 399.** Corresponde al ciclo sinódico de Júpiter (398.9 días en promedio). Es un número que no se puede enganchar directamente con el *tonalpohualli*, por no ser múltiplo ni del 13 ni del 20, por lo que fue poco empleado en la numerología mesoamericana. Sin embargo, por ser múltiplo del 7, número lunar, fue utilizado como la altura del prisma recto rector envolvente virtual tomado por talud del primer cuerpo de El Castillo en Chichén Itzá. En el capítulo “Las supuestas tablas planetarias” en *Un comentario...* Thompson dice lo siguiente:

Valiéndose de algunos hallazgos de Ludendorff, Spinden (1942) demostró, para su propia satisfacción, que el COL que conducía al almanaque del 3 *Lamat* anterior trata, no de Marte, sino de Júpiter.<sup>225</sup>

<sup>225</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 58.

**El número 405.** Es factor del MCM 11 960;  $11\ 960 / 405 = 29.5308$ . Contiene como factor el 81, la constante lunar de Palenque ( $405 / 5 = 81$ ). Se encuentra en la piedra calendárica llamada Piedra de las 405 Lunas. Al respecto Thompson escribe: “Pese a algunas irregularidades, en mi opinión, la tabla lunar está claramente destinada a formar un nuevo ciclo de 11 960 días, que son  $46 \times 260 = 405$  lunaciones” <sup>226</sup> ( $11\ 960 = 46 \times 260$  o  $405 \times 29.5308$ ).

**El número 441.** Los factores  $7^2 \times 3^2 = 441$ , relacionan este número con la Luna y con Mercurio (el 7 es lunar y el 9 solar y mercurial).

**El número 468.** Si a 520 se le restan 52 años, se tiene  $520 - 52 = 468$ , que corresponde a  $4 \times 117$ , es decir, cuatro veces el ciclo sinódico de Mercurio ( $117 \times 4 = 468$ ). (Ver el número 4 680.)

**El número 486.** Es la suma de los tránsitos de Venus que he llamado gran ciclo de tránsitos de Venus. Se encuentra en la espalda de la escultura de Tlahuizcalpantecutli, conocida como Xólotl, en el Landesmuseum de Stuttgart, Alemania, como cuatro flechas que valen cada una 121.5 años y que Matos Moctezuma designa

<sup>226</sup> *Ibid.*, p. 266.

como rayos solares.<sup>227</sup> Los periodos en años entre los tránsitos son de  $(8 + 105.5 + 8) + 121.5 + (8 + 105.5 + 8) + 121.5 = 486$  años.

**El número 487.** Se obtiene de tomar 28 veces el ciclo del año trópico como de 365.25 días y el resultado dividirlo entre 21;  $(365.25 \times 28 = 10\ 227; 10\ 227 / 21 = 487)$ .

**El número 504.** Este número lo encontramos como la suma de espacios y rectángulos que adornan las fachadas de El Castillo en Chichén Itzá. Allí aparecen 288 rectángulos y 216 espacios. El 288 corresponde al doble del cuadrado de 12; el cuadrado de 12, tomado 1 000 veces, nos da el *baktún* maya de 144 000 días. El 216 es el doble del 108, número lunar importante que se explicó al analizar el 27, correspondiente al ciclo dracónico lunar ajustado. El 504 está tanto en la serie del 21 –  $(7 \times 3 = 21)$ – como en la del 28 –  $(7 \times 4 = 28)$ –, por lo que puede expresar ciclos lunares, de la Tierra y solares. Sus factores son  $2^3 \times 3^2 \times 7 = 504$  y los múltiplos de estos factores. El 504 está registrado en la cerámica del valle de Tehuacán como uno de los números clave del calendario popoloca, en un plato de ofrenda de cerámica roja; se encuentra en la banda de la orilla

<sup>227</sup> Margarita Martínez del Sobral y María Elena Landa, *El caminante celeste*, Gobierno del Estado de Puebla-INAH, México, 1992.

y en el centro está el número 273; ( $3 \times 91 = 273$ ), del “calendario lunar arcaico de Mesoamérica”.<sup>228</sup>

**El número 510.** Es múltiplo del 17 y su factorización es  $17 \times 30$  y  $51 \times 10$ .

**El número 511.** Su factorización es  $73 \times 7$  y también  $(17 \times 30) + 1$ . En la diferencia se encuentra la unidad:  $511 - 510 = 1$ .

**El número 520.** Es igual a dos *tonalpohuallis* y sirve para calcular el número de eclipses posibles dentro de un lapso de 520 días. Durante ese tiempo pueden ocurrir tres eclipses. El llamado medio año de eclipses dura 173.31 días y es aproximadamente la tercera parte del ciclo de 520. Por otro lado, comprende 10 *xiuhmolpillis* (celebraciones del Fuego Nuevo) y de cinco siglos mesoamericanos, además de 40 *tlalpillis* (13 años es un *tlalpilli*), considerando todos los números como absolutos. El 47 está relacionado con el 520, ya que  $520 = [(11 \times 47) + 3]$ . El 520 cabe 23 veces en el 11 960;  $11\ 960 = 23 [(11 \times 47) + 3]$ . El 520 está mencionado en *Un comentario al Códice de Dresde*, de Thompson, en almanaque 61, como  $5 \times 104$  (520).

<sup>228</sup> Fernando Ximello Oguín, *Ndachiná-Teohuacan*, edición del autor, Tehuacán, 1994, pp. 34-35.

**El número 552.** Éste es uno de los números más intrigantes del catálogo de glifos mayas de Thompson, que marca el glifo de las bandas cruzadas y que tiene como prefijo el 47 y como sufijos el 23 o el 24.<sup>229</sup> El 23 es sufijo del glifo catalogado con el número 552 o número de las bandas cruzadas en el *Catálogo* de Thompson.<sup>230</sup> El número 24 aparece como sufijo del glifo número 552 o número de las bandas cruzadas del *Catálogo de glifos mayas* de Thompson.<sup>231</sup> Tiene particular interés por estar relacionado con el ciclo sinódico de Venus. Todo indica que este glifo está relacionado con los eclipses y el año trópico, y que representa la unión de la Luna y el Sol, por lo que los arqueólogos creen ver en esto un coito.

Efectivamente, es el momento en que la Luna y el Sol se unen provocando un eclipse. Se sabe que para que se produzca un eclipse la Luna debe estar en un nodo, es decir, que cruce la eclíptica por el punto en donde se encuentre el Sol en ese momento. El glifo de

<sup>229</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 119. "El glifo en cuestión es el signo de las bandas cruzadas (552) con prefijo 47 y *al* (23) o *il* (24). Respecto a los sufijos, Coe (2001) dice: 'A far more common morphosyllabic sign is *-IL*. This can express an abstractive suffix that transforms a specific noun into its abstract form (somewhat similar to the suffixes *-ness* or *-ship* in English), for example'."

<sup>230</sup> *Idem.*

<sup>231</sup> *Idem.*

las bandas cruzadas se puede interpretar a través de la geometría y trigonometría; sus factores son 23 y 24,<sup>232</sup> geoméricamente, *a la manera indígena*, se puede representar por un rectángulo  $\Sigma 23 \times 24 M 1.043$ . El ángulo que forma la diagonal de ese rectángulo con su lado menor es de  $46.2188^\circ$ , que es muy aproximado al ángulo de  $47^\circ$  entre los trópicos determinados por la eclíptica; es el mismo ángulo de la Cruz de San Andrés.

Por medio del 299 se entienden los prefijos señalados por Thompson para el glifo correspondiente al 552 de su catálogo, los números 23 y 24. Se relaciona el siglo mesoamericano con el 24 y se observa que  $104 \times 24 = 2\,496$  y que  $2\,496 / 624 = 4$ . Se multiplica  $624 \times 23 = 14\,352$ , que entre  $552 = 26$ . Si se toma  $552 \times 26$  se ve que es igual al siglo mesoamericano multiplicado por 138, cuyo resultado es igual a  $23 \times 624$ , que su vez es igual a  $24 \times 598 = 14\,352$ . La diferencia entre  $(552 \times 26) - (520 \times 27) = 312$ , que corresponde a tres siglos mesoamericano. El 312 es la diferencia, tomando todos los números como absolutos, entre una era cosmogónica de 676 años y 364, el ciclo anual del Sol del inframundo de 364 días ( $676 - 364 = 312$ ).

El 552 pertenece tanto a la rueda de números lunares de base 23 como a la rueda de números de base 24,

<sup>232</sup> *Idem*. "El glifo en cuestión es el signo de las bandas cruzadas (552) con prefijo 47 y *al* (23) o *il* (24) como sufijo."

ya que  $23 \times 24 = 552$ . Thompson, al abordar el 11 960  $-(46 \times 260 = 11\,960 = 405 \times 29.5308)$ –, nos dice que “(46  $\times$  260 y 405 lunaciones) no sólo servían para predecir los días en que se podían observar eclipses solares, sino también para cálculos de larga distancia de edades lunares, como lo señaló Teeple (1930, p. 86)”.<sup>233</sup> Para el número de eclipses se utiliza el 520;  $23 \times 520 = 11\,960$ . Por otro lado,  $29.5308 \times 405 = 11\,959.974 \approx 11\,960$  (la diferencia se debe al empleo de decimales), número que confirma un eclipse. Los factores del 552 son 23 y 24; ( $23 \times 24 = 552$ ).

### Cuadro del 552

La relación entre el ciclo sinódico de Marte y de la Luna, la constante de Palenque (81) y los tres medios años de eclipses o 520 mediante el número  $35\,880 = 552 \times 65$

| <i>Número</i> | <i>Ciclo</i>                    | <i>Astro</i> | <i>Número de ciclos</i> | <i>Observaciones</i>                  |
|---------------|---------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 35 880        | <i>Tonalpohualli</i> , 260      | Sol          | 138                     | $138 = 2 \times 3 \times \mathbf{23}$ |
| 35 880        | Sinódico, 780                   | Marte        | 46                      | $46 = 2 \times \mathbf{23}$           |
| 35 880        | Sinódico, 29.5308               | Luna         | 1 215                   | $1\,215 = 3 \times 405$               |
| 35 880        | Medios años de eclipses, 173.33 | Luna         | 207                     | $207 = 3^2 \times \mathbf{23}$        |
| 35 880        | Dos <i>tonalpohuallis</i> , 520 | Sol          | 69                      | $69 = 3 \times \mathbf{23}$           |

<sup>233</sup> *Ibid.*, p. 175.

La siguiente igualdad muestra varias coincidencias de ciclos:  $35\ 880 / 23 = 1\ 560 = 2 \times 780 = 260 \times 6 = 12 \times 130 = 120 \times 13$ . Así vemos que mediante el 35 880 la Luna se relaciona con Marte y con el *tonalpohualli*, e igualmente con Venus a través del 65, su novena parte, ya que  $35\ 880 / 65 = 552$ , el número que nos ocupa. La relación con Venus es indirecta, ya que  $(65 \times 3) \times 552 = 107\ 640 = 585 \times 184$ . La relación con Mercurio es directa tomando como ciclo sinódico de ese planeta 116.872 días de duración, lo que es correcto. La relación con Júpiter, cuyo ciclo sinódico es de 399 días, puede ser la siguiente: el MCM de 35 880 y 399 = 4 772 040, igual a  $133 \times 35\ 880$ , que es igual a  $11\ 960 \times 399$ . De igual manera, 4 772 040 es igual a  $780 \times 6\ 118$ .

Lo anterior nos indica que la Luna entra en conjunción con diversos planetas; por ello la leyenda de que la Luna era casquivana y que, a pesar de ser la esposa del Sol, tenía relaciones con otros astros. En el Códice de Dresde, junto con el glifo marcado por Thompson con el número 552, efectivamente se ve a la Luna copulando con diversos individuos, entre los que se encuentran el Sol, Marte, Venus, Mercurio, Júpiter y Saturno.

El número 552, ya mencionado cuando se explicó el año trópico y su engranaje con el *tonalpohualli*, es el signo de las bandas cruzadas; tal vez es uno de los números más importantes de la numerología mesoamericana, ya que demuestra que se conocía perfectamente

el valor del año trópico, dejando constancia de ello no solamente mediante este número, sino principalmente en el signo de las bandas cruzadas que se ven con mucha frecuencia en los niños jaguar de la cultura olmeca y en los sacerdotes que cargan a estos niños.

Un glifo común y muy antiguo –aparece ya en dibujos olmecas– y, como la mayoría de los glifos simples de larga genealogía, con el paso del tiempo probablemente haya reunido diversos significados.<sup>234</sup>

El glifo en cuestión es el signo de las bandas cruzadas (552) con prefijo 47 y *al* (23) o *il* (24) como sufijo. Por aparecer en esta clase de escenas, se le ha interpretado como signo de coito y, aunque de manera poco convincente, en una ocasión se le ha leído fonéticamente como matrimonio. Fuera de la extrema improbabilidad de que los mayas aplicaran este término para matrimonio –tomar marido– a la intimidad con criaturas como buitre, un venado, un perro (porque el glifo está arriba de escenas o de textos de ese tipo), el mismo compuesto figura con ilustraciones con temas enteramente distintos, por ejemplo, cuando la diosa aparece con niños, en el almanaque sobre factura de redes (D.2c) y en la escena de sacrificio humano (D.3<sup>a</sup>).<sup>235</sup>

<sup>234</sup> *Idem.*

<sup>235</sup> *Ibid.*, p. 120.

La aparición de esta diosa con niños no es de extrañar, ya que se dijo que es precisamente con niños, niños jaguar, que se simboliza el cruce del Sol con el ecuador celeste, que es cuando ocurren los equinoccios. De esta unión nace un año nuevo. La interpretación como signo de coito la considero correcta. Ya hablamos acerca de las *infidelidades* de la Luna, que aunque no se separa de la eclíptica más de 5° también se cruza con la órbita de otros astros, provocando conjunciones que se pueden equiparar con las *infidelidades* de nuestro satélite.

“En apoyo de la interpretación de las bandas cruzadas en contextos celestes como algo que atraviesa el cielo.”<sup>236</sup> No solamente lo atraviesa, sino que se cruza con la línea ecuatorial imaginaria, la eclíptica y las líneas de órbita de los planetas y de otros astros, como Aldebarán, en la constelación de Tauro, en el caso de la Luna.

Estoy de acuerdo con Thompson en que considera que el glifo se refiere al viaje de la Luna por el cielo, pero más bien se refiere al nodo por el que atraviesa en su recorrido celeste alcanzando el Sol y provocando un eclipse. En cuanto al coito, se puede tomar en sentido figurado como la unión de estos astros, de la que nacerá el niño jaguar, el hijo del Sol. Pero la Luna, al cruzarse con otros astros, también tendrá hijos de ellos,

<sup>236</sup> *Idem.*

como lo demuestra el Códice de Dresde, en el que se ve a una mujer –que representa a la Luna–, cargando niños o teniendo relaciones con diversas criaturas, que Thompson describe como un buitre, un venado o un perro. Hay que agregar a esta lista a una calavera y a un tejón. Todas estas criaturas representan a alguno de los astros con los que la Luna tiene relaciones. El planeta que es posible identificar con la calavera es a Venus, de acuerdo con la escultura de Tlahuizcalpantecutli, cuyo frente es una calavera y en la espalda aparece el sistema solar representado por Ketzalkóatl, dios del sistema planetario. Los planetas tienen órbitas que asemejan el zigzaguar de las culebras al compararse con la eclíptica. El *ojo de reptil* sería el óvalo que se forma entre la línea de la eclíptica y la de la órbita de un planeta al pasar entre dos nodos; por esto el reptil es símbolo de la franja celeste. Es el camino que recorren todos los planetas.

“Por lo general hay consenso en que esa banda representa al planeta Venus en conjunción con diversas constelaciones o en las casas de ellas.”<sup>237</sup> El consenso es correcto en cuanto que representa una conjunción, pero creo que se trata de la Luna con diversas constelaciones y con los planetas, y no Venus. La Luna es el satélite que entra en conjunción con estrellas de

<sup>237</sup> *Idem.*

cinco constelaciones, como son Aldebarán (10° norte), Antares (3° sur), Póllux (5° sur), Régulus (10° sur) y Spica (3° sur).<sup>238</sup> Además, entra en conjunción con Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Para tratar de saber si se trata de conjunciones con constelaciones o con planetas, recurrimos al Códice de Dresde, en donde vemos que la mujer que representa a la Luna tiene relaciones con cinco figuras diversas, entre las que se ve a una en forma de calavera, que representa en este caso a Venus.<sup>239</sup> Como son cinco tanto constelaciones como planetas con los que puede tener relaciones, bien se puede tratar de unas u otros. Me inclino a pensar que se trata de planetas, ya que las bandas cruzadas implican cruzamiento de órbitas con la eclíptica, y a esta línea corresponde el camino que siguen los planetas, con diversas inclinaciones, mas no lejano del recorrido del Sol.

Para comprobar todo esto se recurre la aritmética. Se dijo que los sufijos del glifo 552 son el 23 y el 24. Tomados en grados, su suma será de  $23^\circ + 24^\circ = 47^\circ$ ,

<sup>238</sup> Datos tomados del *164, Calendario del más antiguo Galván*, México, 1990.

<sup>239</sup> Margarita Martínez del Sobral y María Elena Landa, *op. cit.* La escultura de Tlahuizcalpantecutli, que se encuentra en Stuttgart, Alemania, tiene el frente de una calavera. Toda la figura nos habla del planeta Venus y de la dualidad: vida y muerte.

que significan el ángulo entre los trópicos, tomando como vértice el Sol en el momento de los equinoccios. La latitud aproximada del trópico de Cáncer es  $23.5^\circ$  latitud norte y la del trópico de Capricornio es  $23.5^\circ$  latitud sur, que sumados dan  $47^\circ$ . Ésta es la razón por la que tal vez Thompson interpreta con este valor el número 47, prefijo del glifo 552.

Por otro lado, el 552 es resultado de multiplicar  $23 \times 24$ . El glifo pertenece a la serie del 23, que marca el infijo, y a la serie del 24, que marca el otro infijo ( $552 / 23 = 24$ ). Esto quiere decir que, siendo ambos factores del 552, los infijos que se señalan en el Códice son también los que determinan a qué serie pertenece este número. Los factores del 552 son 23 y 24; ( $23 \times 24 = 552$ ). Se puede formar un prisma recto con los números absolutos  $24 \times 24 \times 23 = 13\ 248$  unidades cúbicas. Si este número lo dividimos entre  $8^2$ , tendremos  $13\ 248 / 64 = 207$ , que es igual a  $23 \times 9$ . Otra vez se encuentra el 23, que marca el infijo.

El 11 960 tiene también como factor el 23, que a su vez es factor del 552, por lo que quedan relacionados mediante ese número. Además,  $11\ 960 / 23 = 520$ , siendo el 520 (dos *tonalpohuallis*) el número mediante el cual se calcula el número de eclipses, pues contiene exactamente tres medios años de eclipses ( $520 / 3 = 173.333$ ). Se concluye por lo tanto que el infijo 23 nos señala posibilidad de eclipse.

Si al 585 se le resta 552, se tiene 33, número relacionado con eclipses. Si al 552 se le resta 117, se tiene 435, que dividido entre 15, número solar, da un número lunar, el 29. Si se resta 552 de 780, se tiene 228, que dividido entre 12 (número solar) da el 19, número lunar.

Se puede considerar todavía dentro del límite de la duración de los ciclos sinódicos de Venus el 583. Si a 583 le restamos 31, obtendremos 552, que a su vez es igual a  $23 \times 24$ , que nos estaría indicando una conjunción de Venus con la Luna. Si al 584 le restamos 32, tendremos 552. El 32 corresponde a un factor lunar como número funcional (NF).

Para tener una coincidencia de ciclos de Venus con el año, lo multiplicaremos por el número 552;  $365.25 \times 552 = 201\ 618$  días. Ahora dividiremos el producto entre 23 (que es el infijo) tomado 18 veces, que equivale a 414; ( $23 \times 18 = 414$ );  $201\ 618 / 414 = 487$ , que equivale al ciclo de tránsitos de Venus más 1. Así habremos relacionado de manera indirecta los tránsitos de Venus con el año y con el número 552.

**El número 565.** Otro número del catálogo de Thompson es el 565, que se encuentra en la rueda de números venusinos de base 5. Es un número que aparece con el glifo de las bandas cruzadas. Entre los numerales mayas en forma de cabezas se encuentra el 565, número que

se obtiene de agregar al 552 el sufijo que vale 13, y que aparece en el glifo de las escamas del vientre de serpiente que a veces sustituye al glifo de las bandas cruzadas: se tiene que  $552 + 13 = 565$ .<sup>240</sup> La serpiente de vientre escamado no es más que la banda celeste, el camino del Sol y los planetas: es la eclíptica.

La diferencia entre el 585 (duración de una revolución sinódica de Venus) y el 565 son 20 días o un mes del calendario civil. Si se multiplica  $(585 / 5) \times (565 / 5) = 117 \times 113 = 13\ 221$ , que dividido entre  $13 \times 113$ , que es igual a 1 469, nos da 9. De esta manera quedan relacionados el 585 y el 565 mediante el número 9, el 13 y el 113;  $(9 \times 13 \times 113 = 13\ 221)$ . Con estas cuentas habremos relacionado a Venus y Mercurio.

Además,  $23 + 24 = 47$ , número que aparece como sufijo del 565 en el Códice de Dresde y del que se hablará al exponer la significación del ángulo entre los trópicos. También  $23 \times 24 = 552$ ;  $552 + 13$  (un *tlalpilli*) = 565. Thompson nos dice: “el glifo del segmento de serpiente (565 *b*) a veces sustituye al signo de las bandas cruzadas y tiene el mismo prefijo 47”.<sup>241</sup>

Ya que el glifo del segmento serpiente (565 *b*) a veces sustituye al signo de las bandas cruzadas y tiene el mismo prefijo 47, se considera este prefijo común en

<sup>240</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 121.

<sup>241</sup> *Idem.*

la numerología del 552. El 47 equivale a la suma de 23 y el 24; ( $23 + 24 = 47$ ). Si se divide  $47 / 2 = 23.5^\circ$ , que equivale (en grados) a la distancia entre el ecuador celeste y los trópicos, por lo que está relacionado con el movimiento anual del Sol. El ángulo de  $23.5^\circ$  es la máxima altura del Sol a partir del ecuador celeste y corresponde al trópico de Cáncer en el hemisferio norte y al trópico de Capricornio en el hemisferio sur.

**El número 583.92.** Días del ciclo sinódico promedio de Venus en la astronomía moderna.

**El número 584.** Algunas veces fue considerado como el número de días de la revolución sinódica de Venus, aunque su duración media es de 583.92 días. El 584 está en relación de proporción áurea con el ciclo solar de 365 días –considerando el valor de  $\phi$  entre 1.6 y 1.625, como fue considerado en Mesoamérica–: ( $584 / 365 = 1.6$ ).

**El número 585.** Generalmente fue considerado como la duración en días de la revolución sinódica de Venus. El 585 está en relación de proporción áurea –considerando el valor de  $\phi$  entre 1.6 y 1.625, como se ha dicho fue considerado en Mesoamérica– con el ciclo solar de 360 y de 365 días: ( $585 / 360 = 1.625$  y  $585 / 365 = 1.6027$ ).

El 585 en unidades es la altura de un prisma que he llamado prisma de Venus, que tiene  $26 U \times 27 U$  en su base. Si a 936 le restamos 585, obtenemos 351. El 351 es un número lunar que contiene 13 veces el ciclo draconico ajustado de la Luna: 27.

**El número 631.** Se puede descomponer en dos factores: 37 y 17.054054, este último es el *factor teotihuacano* (ver el número 17). Es un factor de enlace:  $(631 / 3) / (13 \times 10) = 1.6179\dots$ , el número de oro.

**El número 637.** Corresponde a  $13 \times 7^2 = 637$  y a  $7 \times 91 = 637$ , un número lunar.

**El número 676.** Es una era cosmogónica de 676 años y también es 13 veces el ciclo del medio siglo mesoamericano de 52 años. También es el cuadrado de 26;  $(13 + 13)^2 = 676$ . Por otro lado,  $20 \times 676 = 52 \times 260 = 13\ 520$  y  $52 \times 365 = 18\ 980 = (28 \times 676) + 52 = 260 \times 73$ . La diferencia entre 18 980 y 13 520 son 21 *tonalpohuallis*.

La relación con el ciclo lunar de 29.5308 días se obtiene de la siguiente manera:  $364 \times 32 = 11\ 648$ ;  $11\ 960 - 11\ 648 = 312$ , complemento de 364 para valer 676;  $(364 \times 32) + 312 = 405 \times 29.5308$ .

Señala el Códice Fuenleal para la primera edad una duración de 676 años (anales, tomo II, pág. 88): La

2ª se extiende al mismo periodo; la 3ª, a 364; y la 4ª, a 312 años, respectivamente. Estas cuatro edades suman así 2 028 años, y encierran, tal vez, alguna nueva aplicación de los movimientos de Venus al cómputo, aunque los dos primeros ciclos sean, más bien, lunisolares.

Yo explicaría esos cuatro periodos de este modo: el primero, de 676 años, era un ciclo lunisolar para la renovación de las fases de la Luna; pero si suponemos que su primer día coincidiera con la aparición matutina de Venus, renovándose en todos los días iniciales de los ciclos de 104 años el mismo fenómeno, 676 años después el planeta no sería matutino, sino vespertino, porque, pasando 13 ciclos de 52, el primer día del 14<sup>avo</sup> y *xiuhmopilli*, que pertenece a la serie de los ciclos pares, estaría en relación con el lucero de la tarde. Así, las fases lunares que antes hubiesen concordado con la estrella de la mañana lo harían, al comenzar el segundo periodo, con la estrella de la tarde; en este segundo periodo de 676 años el lucero vespertino presidiría los ciclos de 104 años, desde el primero hasta el cuarto, pero el quinto, estaría ya en relación con el lucero del alba. Porque, efectivamente, después de 364 años se cumplían 1 040 con los 676 del primer periodo, y entonces el 8<sup>avo</sup> *xiuhmolpilli* del segundo periodo, o sea, el 21<sup>avo</sup> de la serie

general, correspondería a la conjunción superior del planeta.<sup>242</sup>

Si se multiplica 364 por 31 en vez de por 32, se obtiene  $364 \times 31 = 11\,284$ ;  $11\,960 - 11\,284 = 676$ , la era cosmogónica con la que quedan relacionados los ciclos siguientes: 364, 312, 29.5308 y 676. De esta manera se puede equiparar la Luna con el Sol del inframundo. Probablemente se podría representar lo anterior mediante un rectángulo  $\Sigma 32 \times 31$ ,  $M = 1.03225$ , tangente del ángulo de  $45.9091^\circ$ . La suma de  $32 + 31 = 63 = 21 \times 3 = 3^2 \times 7$ . Estando como factor el 7, se tratará de un número lunar. Si ahora multiplicamos un lado del rectángulo por otro, tenemos  $31 \times 32 = 992$ , número relacionado con el ángulo del límite eclíptico ( $31^\circ$ ) por tener como factor el 31. (Ver el número 31.)<sup>243</sup>

<sup>242</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos*, *op. cit.*, cap. XI, p 352.

<sup>243</sup> Zelia Nuttall, *op. cit.*, p. 49. Presenta en esa página una figura que tiene 13 unidades en el círculo exterior, siete en el segundo, tres en el tercero y una en el centro. Se sabe que este dibujo estará relacionado con la Luna y con el sistema solar, por incorporar en el número final el 13 (13 unidades en el círculo exterior) y el 7 (siete unidades en el siguiente círculo). Del centro hacia afuera está otro círculo dividido en tres partes que vale tres unidades. Si esto fuese así, la figura sería un calendario que relaciona la Luna con el 273 y por lo tanto con el calendario lunar de 819 días. Los dobles círculos que separan a cada

La era cosmogónica se puede dividir en dos sumandos:  $312 + 364 = 676$ . De acuerdo con la leyenda, 312 años fueron los años que rigió Chalchihuicueye en sustitución de Tlálok, por lo que se puede considerar que el 312 es número de Chalchihuicueye. Pero el 312 corresponde a tres siglos mesoamericanos y es solar, por lo que se puede decir que Tlálok es el Sol del inframundo, por lo que 364 es su número.

En el volumen total del tercer cuerpo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan, expresado en números absolutos, quedó registrado el 676, que equivale a una era cosmogónica de 676 años o 13 veces el ciclo de 52 años. El 676 es el cuadrado de 26. Por otro lado,  $20 \times 676 = 52 \times 260 = 13\ 520$  y  $52 \times 365 = 18\ 980 = 28 \times 676 + 52$ . Así se relaciona con el *tonalpohualli*.

---

círculo aparentemente significan multiplicación por 8, así que multipliquemos todos los términos:  $13 \times (7 \times 8) = 728$  (el doble de 364, el ciclo del año del inframundo relacionado con la Luna);  $728 \times 3 = 2\ 184$ , que es el doble de 1 092, número que se encuentra en el volumen de la *Pirámide* de la Luna (ver el capítulo correspondiente). Señala seis años del Sol del inframundo ( $2\ 184 / 6 = 364$ ). Si  $2\ 184 / 13 = 168$ , que es el doble de 84, la tercera parte del ciclo venusino como estrella de la tarde,  $2\ 184 / 8 = 273$ , 10 veces el ciclo sinódico lunar:  $2\ 184 / 7 = 312$ , el número de Chalchihuicueye, complemento de 364 para la era cosmogónica, 676 años:  $364 + 312 = 676$ ; también 312 son tres siglos mesoamericanos:  $312 / 3 = 104$ .

El número de oro aproximado se encuentra dividiendo el volumen del primer cuerpo de la *Pirámide del Sol* entre el volumen del segundo:  $1\ 092 / 676 = \varphi = 1.615\dots$  (Ver el número 1 092.)

Si  $676 + 26 = 702$ , en  $U^2$  (unidades cuadradas a la manera indígena) es el área de la base de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan. Y si  $676 + 52 = 2 \times 364$ , se puede decir que en la base de la *Pirámide del Sol* se encuentra una relación del medio siglo mesoamericano, del año del inframundo y de las eras cosmogónicas, lo que viene a comprobar mi decodificación de esa *pirámide*.

Por otro lado, tenemos que  $676 + (2 \times 312) = 1\ 300 = 4 \times 11 \times 29.5454$ , en donde 312 es el número de Chalchiuicueye, complementario de 364 para 676, y 29.5454 una aproximación del ciclo sinódico venusino empleada en los cálculos astronómicos de Mesoamérica. El 364 en días es el año del inframundo.

**El número 687.** Es el periodo sidéreo de Marte en días.<sup>244</sup>

**El número 693.** En dos años de eclipses se tienen  $346.5 \text{ días} \times 2 = 693 \text{ días}$ , que corresponden a 11 periodos de

<sup>244</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 109.

$7 \times 9$  días ( $7 \times 11 \times 9 = 693$ ). Por estar el 693 en la serie del 11 nos explicamos su relación con los eclipses ( $693 / 11 = 63$ ;  $21 \times 3 = 3^2 \times 7 = 63$ ).

A través del 36 036, MCM de 364 y de 693, relacionamos este último con el Sol del inframundo y con el ciclo del medio siglo mesoamericano por medio de la siguiente igualdad:  $36\ 036 = 364 \times 9 \times 11 = 693 \times 52$ . El 693 nos remite a la Luna y los eclipses:  $693 = 4 \times 173.33 = y (18 \times 385) / 10 = 693$ . En esta última igualdad se encuentran las 385 cabezas de Ketzalkóatl y Tlálok que teóricamente deberían estar en la *Pirámide* o Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan.

**El número 702.** El 702 en unidades  $U$  cuadradas –a la manera indígena– corresponde al área de la base del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol. Al ser sus dimensiones de  $26 U \times 27 U = 702 U^2$ , el área de la base de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan tiene como factor el 27, que ajustado es el ciclo dracónico lunar relacionado con los eclipses. El 702 corresponde a seis ciclos sinódicos de Mercurio. Si al 702 se le agrega un ciclo mercurial (117 en días), se obtiene 819, número lunar:  $117 \times 7 = 819$ . (Ver el número 27 y el número 81.) Si al 819 se le suma 117, se obtiene 936, relacionado con los eclipses, que va directamente al *thix* maya y a la era maya:  $1\ 872\ 000 / 936 = 2\ 000$ . También  $936 = 3 \times 312$ , número de Chalchihuicueye. Si  $936 \times$

10 = 9 360, obtendremos el *thix* maya para calcular eclipses.

A la derecha de la página 73 se inserta un número  $2 \times 7\,020$ , singularmente elevado, tal vez omitido por error de su lugar en la página 71*b*. El *lub* de la tabla es 9 *lx*, que se alcanza mediante un número de serpiente de la página 69. Se necesitan 7 020 días (19.9.0.) para completar un ciclo y volver al *lub*. La secuencia es la que presentamos a continuación:

Múltiplos de 54, desde 1 hasta 13, siendo éste el equivalente de 702 días. Luego múltiplos de 702, desde 1 hasta 10, alcanzándose con éste 7 020 días, término del ciclo y recuperación del *lub*. Luego vienen los siguiente múltiplos de 7 020: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 y 24. La preferencia por el doble de 7 020 probablemente se deba a que éste es igual a  $54 \times 260$ , de modo que el 54 original se recupera como multiplicador. Más aún, el 7 020 es un número par de tunes (1.19.0.0.).<sup>245</sup>

**El número 728.** Es el doble de 364, el año del Sol del inframundo, y por lo tanto se puede interpretar de la misma manera. Corresponde a 26 meses lunares de 28 días, calendario lunar utilizado en el sureste de los

<sup>245</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 64.

Estados Unidos (Aveni, 1991). “Los indios del sureste estadounidense contaban las lunas visibles de un ciclo, de suerte que como cuenta lunar más importante aparece el número 28, no el 29 ni el 30.”<sup>246</sup> Se encuentra también como número volumétrico del segundo cuerpo de la *Pirámide del Sol*

**El número 780.** Corresponde al ciclo sinódico de Marte. Se ha considerado que es un número utilizado en el Códice de Dresde no como un número planetario sino solamente como un múltiplo del 260; ( $260 \times 3 = 780$ );  $10 \times 78$  (780) se encuentra en los almanaques ampliados, almanaque 63, de acuerdo con Thompson, quien dice: “Este almanaque triple, examinado con anterioridad, es introducido por un CoL y por una tabla de multiplicar de  $6 \times 13$ ”. Los múltiplos de 78 se encuentran en las páginas 24 y 46-50 de ese códice.

**El número 803.** Es el producto de  $73 \times 11$ , en donde 73 corresponde a la quinta parte del año de 365 días y el 11 es representativo de eclipses. Es la unión o MCM del ciclo sidéreo y sinódico de la Luna  $27.212 \times 29.509 = 803$ . Si lo multiplicamos por 4 y por  $1.6189 = 5\ 200$ , número factor de la era maya:  $1\ 872\ 000 / 5\ 200 = 360$ .

<sup>246</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 86.

Se puede utilizar el 803 para calcular el valor de  $\phi$  a partir de la era maya:  $1\ 872\ 000 / 360 = 5\ 200$ ;  $5\ 200 / 3\ 212 = 1.618\dots = \phi$ , el número de oro. Podemos decir que el número de oro es igual a la era maya dividida entre  $1\ 156\ 340 = 1.618\dots$ . El número  $1\ 156\ 340$  está en la rueda de números de base 17, relacionado con los eclipses.

**El número 819.** Los mayas dividieron la progresión del tiempo en cuadrantes de 819 días, en una estructura cuatripartita,<sup>247</sup> que da un total de 3 276 días ( $819 \text{ días} \times 4 = 3\ 276 \text{ días} = 120 \times 27.3 \text{ días}$ ). Eso quiere decir que el calendario basado en 819 días ( $819 / 30 = 27.3$ ) tiene como fundamento los meses sidéreos lunares que se cuentan a partir de volver a estar la Luna en la misma posición con respecto a una estrella fijada de antemano.<sup>248</sup> Se ha confundido el divisor 30 con el número de días (30) en un ciclo lunar. En 1959 Thompson encontró que:

En el Códice de Dresde hay tablas de múltiplos de 260, 364, 584, 78, 780 y los valores de los periodos sinódicos de Mercurio. Júpiter y Saturno. Existía entre los mayas el periodo de 819 días, que es  $117 \times 7 = 819 =$

<sup>247</sup> Linda Schele y David Freidel, *op. cit.*, p. 85.

<sup>248</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 166.

$7 \times 13 \times 9$ , los Nueve Señores de la Noche, los Siete Señores de la Tierra, los Trece Señores de los Días.<sup>249</sup>

En cada ciclo sidéreo de la Luna de 27.3 días se produce un alineamiento de una estrella, la Luna y la Tierra. Además se tiene que  $(585 / 20) \times 28 = 819$ , por lo que se llega a la siguiente igualdad:  $29.25 \times 28 = 27.3 \times 30 = 819$ . Para trabajar con el ciclo sinódico de Venus entero se multiplica la igualdad por 20. Por otro lado,  $585 \times 28 = 546 \times 30 = 819 \times 20 = 16\,380$ , número que se analiza en el cuadro del 16 380 en esta segunda parte. Así se habrá relacionado el ciclo sinódico de Venus con el sideral lunar de 27.3 días.

El 819 se puede expresar por medio de la sumatoria del 2 al 40, probablemente registrada en alguna pieza de cerámica del valle de Tehuacán, como lo ha sido el 273, su tercera parte. En la sumatoria aparecen los siguientes importantes números que están explicados de forma individual en esta parte: 702, superficie de la base de la *Pirámide* del Sol; 405, las lunas del MCM 11 960; 377, el ciclo sinódico de Saturno; 324, en la *Pirámide* de Ketzalkóatl en Teotihuacan; 299, número de enlace =  $23 \times 13$ ;  $170 = 17 \times 10$ ; el 17 es la orientación de la calle de los Muertos en Teotihuacan;

<sup>249</sup> Marco Arturo Moreno Corral, compilador, *Historia de la astronomía en México*, SEP, "La Ciencia para Todos", México, 4ª ed., 2003, p. 49.

104, los años del siglo mesoamericano; 90, la cuarta parte de 360 días; 65, novena parte del ciclo sinódico de Venus; 27, aproximadamente el ciclo sidéreo de la Luna; 20, el número base de sus cuentas; 9, el de los Nueve Señores de la Noche; 5, el número de Venus; 2, la dualidad.

Si 27.3 se multiplica por 10 se obtiene 273, que es la tercera parte de 819. A su vez, la tercera parte de 273 es 91, que es la cuarta parte del ciclo lunar de 364 días. En otras palabras:  $(819 / 9) \times 4 = [(273 \times 3) / 9] \times 4 = 364$ , lo que relaciona el ciclo del Sol del inframundo o ciclo lunar de 13 meses de 28 días. Esto parece probarlo el hecho de que la palabra *meztli* en náhuatl quiere decir 'mes'. También existieron 28 semanas de 13 días. Seguramente existió un calendario lunar basado en el ciclo sidéreo de la Luna y expresado por medio del 819;  $(819 = 27.3 \times 30 = 28 \times 29.25 = 13 \times 63 = 3^2 \times 7 \times 13 = 21 \times 39)$ .

Es importante porque sirve, de manera directa o indirecta, para enlazar números astronómicos y el *tonalpohualli*, pero su importancia radica principalmente en que es el producto de dos cuentas lunares, la del 28 y la del 29.5;  $(28 \times 29.25 = 819)$ . El *tonalpohualli* queda enganchado con el ciclo del Sol del inframundo o año lunar de 364 días, como ya se vio. También esto se logra a través del MCM de 364 y 260, el 1 820;  $(5 \times 364 = 7 \times 260 = 1\ 820)$ .

El 819 es utilizado en algunas ocasiones como número de enlace, ya que a través de él se logra relacionar el ciclo sideral lunar con el *tonalpohualli* y con el ciclo sinódico de Venus. Esto es mediante el MCM  $16\ 380 = 3^2 \times 5 \times 364 = 20 \times 819 = 27.3 \times 600 = 63 \times 260 = 28 \times 585$ . (Ver cuadro del 129.) Por lo anterior, en la iconografía mesoamericana usualmente aparecen la Luna y Venus juntos.<sup>250</sup> A la luz de los números se observa que la *Pirámide* de la Luna en Teotihuacan es ambivalente, ya que tanto puede ser de la Luna como de Venus. En la iconografía suelen aparecer símbolos lunares junto a venusinos, como sucede en el marcador del juego de pelota de alabastro en Teotihuacan, en donde Tlálok y la Luna se confunden en la iconografía. Algunas veces se simboliza a Tlálok en forma de olla para contener agua, de la misma manera en que la matriz femenina contiene el agua en la que flota el feto, pero la olla también puede simbolizar a la Luna.

<sup>250</sup> Así aparecen también en la iconografía de la virgen de Guadalupe: el ángel a sus pies simboliza el planeta Venus y la Luna está como creciente, sosteniéndolo. La virgen es también la Luna ocultando al Sol en un eclipse, por lo que solamente se ven los rayos de la corona solar que rodean la imagen. La virgen está embarazada y alrededor de su cintura se encuentra una cinta anudada en un moño que debió ser rojo, con el fin de evitar que el niño fuera dañado por el eclipse, de acuerdo con la mentalidad indígena.

En el Códice Borbónico se puede ver cómo el símbolo lunar es una matriz vista en corte vertical, en cuyo interior algunas veces aparece un cuchillo de sacrificio, que simboliza a Venus, y otras tiene un conejo, símbolo de la Luna llena (de un conejo) o *embarazada*. En ese momento Venus está en el inframundo y no es visible por estar en conjunción inferior, esperando renacer como estrella de la mañana o estrella de cinco puntas. La estrella puede simbolizar a Mercurio si se le da un valor a cada punta igual a la duración de uno de sus ciclos ( $5 \times 117 = 585$ ).<sup>251</sup>

Linda Schele consideraba que los mayas pensaban en la sucesión de los días como en una sucesión de localizaciones en el espacio dividido en cuadrantes, cada uno de 819 días, con su dirección y color.

Sus antepasados remotos usaban esa estructura cuatripartita de otro modo: dividían la progresión del tiempo en cuadrantes de 819 días... Se desconoce la razón exacta para escoger como base este ciclo de 819 días, pero la suma es el resultado de multiplicar  $7 \times 9 \times 13$ , todos ellos números sagrados para los mayas.<sup>252</sup>

<sup>251</sup> Cecilio Robelo, *Diccionario de mitología nahoa*, *op. cit.*, p. 568-569. Que Tlálok tiene una íntima relación con la Luna ya ha sido observado por Robelo, que reconoce en Tlálok al padre de la Luna y en íntima relación con ella.

<sup>252</sup> Linda Schele y David Freidel, *op. cit.*, p. 87. Según Saburo Sugiyama, Eric Thompson fue el primero, en 1960, en

Por ser el 7 número lunar ( $7 \times 4 = 28$ ), el 9 mercurial ( $9 \times 13 = 117$ ) y el 13 del sistema solar, al quedar multiplicados entre sí para obtener el 819 quedan implicados la Luna, Mercurio y el Sol en el calendario de 819 días. Otra razón para escoger como base del antiguo calendario lunar el 819 puede ser el ciclo sidéreo de la Luna de 27.3 días, la treintava parte de 819; ( $819 / 30 = 27.3$ ). Siendo el 30 un divisor exacto del 360, la relación entre el calendario lunar y el solar se encuentra por medio del 9 828 o 12 ciclos de 819 días ( $9\ 828 = 819 \times 12 = 12 \times 30 \times 27.3 = 360 \times 27.3$ ). De esta manera, el calendario lunar podría ser equiparado con el solar y el año podía ser contado por medio de los ciclos sidéreos de la Luna, dejando fuera desde luego los cinco días nefastos o *nemontemi*. La coincidencia del ciclo solar del inframundo y el lunar dracónico ajustado a 27 días sería cada 12 ciclos del antiguo calendario lunar de 819 días, ya que  $12 \times 819 = 9\ 828$  y  $9\ 828 / 27 = 364$ . Tomando el 12 como número absoluto, éste, además del 20, sería el fundamento del *baktún* de 144 000 días, tan empleado por los mayas y factor de la era maya: ( $12^2 \times 1\ 000 = 144\ 000$ ;  $1\ 872\ 000 / 144\ 000 = 13$ ). De manera indirecta se

---

descubrir que el 819 es un ciclo calendárico encontrado en las inscripciones del periodo clásico maya. El 819 pertenece a un arcaico calendario lunar de la zona popoloca del estado de Puebla.

tiene  $1\ 872\ 000 = (819 \times 2\ 285) + 585$ , igualdad que indica que el ajuste al calendario lunar se debería hacer agregando un ciclo sinódico de Venus. Orientando el 819 hacia cada uno de los cuatro cuadrantes en que dividían el espacio, se tendrían  $819 \times 4 = 3\ 276$  días;  $3\ 276 / 364 = 9$  años lunares o del Sol del inframundo y  $3\ 276 / 117 = 28$  ciclos sinódicos de Mercurio. Se toman siete de ellos, uno por cada cuerpo de la *Pirámide* o Viejo Templo de Ketzalkóatl, y se tiene  $117 \times 7 = \mathbf{819}$ . Este número corresponde a nueve veces un cuarto de año lunar ( $364 / 4 = 91$ ;  $91 \times 9 = 819$ ) y está íntimamente relacionado con los ciclos sinódicos de Venus ( $29.25 \times 20 = 585$ ), como con el *andén del Sol* (en números absolutos):  $819 / 29.25 = 28$ . De esta manera se habrá relacionado el lapso de 819 días con Mercurio, con el año lunar de 364 días, con el *andén del Sol* y con el ciclo lunar mensual ajustado a 28 días. Es interesante notar que la diferencia entre 29.25 y 28 es 1.25, la unidad de medida espacio-temporal en Teotihuacan.

Una manera de relacionar el ciclo sinódico de Venus con el de Mercurio y con el calendario lunar maya de 819 días es la siguiente:  $585$  (el ciclo sinódico de Venus)  $/ 5 = 117$  (el ciclo sinódico de Mercurio) y  $385$  (el número de cabezas en los tableros del Viejo Templo de Ketzalkóatl)  $/ 5 = 77$ . Ahora multiplicamos los dos resultados:  $117 \times 77 = 9\ 009$ , que  $/ 11 = 819$ .

Considerando 10 veces el producto de haber orientado el 819 a cada uno de los rumbos del universo, tendremos  $10 \times (819 \times 4) = 32\,760$  días =  $14 \times 2\,340 = 16\,380 \times 2 = 32\,760$ , MCM lunar.

**Cuadro del 819 ( $819 \times 40 = 32\,760$ )**  
**Análisis del 32 760, gran MCM igual a 819**  
**por el *número de distancia* 40**

| Número | Ciclo  | Astro    | Número de ciclos | Observaciones                                |
|--------|--|----------|------------------|--|
| 32 760 | Tonalpohualli, 260                           | Sol      | 126              | $126 = 2 \times 3^2 \times 7$                |
| 32 760 | Anual ajustado, 360                          | Luna     | 91               | $91 = 13 \times 7$                           |
| 32 760 | Sol del infra. 364                           | Luna     | 90               | $90 = 360 / 2^2$                             |
| 32 760 | Siglo, 104                                   | Sol      | 315              | $315 = 5 \times 3^2 \times 7$                |
| 32 760 | Medio siglo, 52                              | Sol      | 630              | $630 = 10 \times 3^2 \times 7$               |
| 32 760 | Medio año de eclipses, 173.33 <sup>253</sup> | Sol      | 189              | $189 = 3^3 \times 7$                         |
| 32 760 | Ciclo lunar, 819 <sup>253</sup>              | Luna     | 40               | $40 = 2^2 \times 10$                         |
| 32 760 | Sidéreo, 27.3                                | Luna     | 1 200            | $1\,200 = 3 \times 2^2 \times 100$           |
| 32 760 | Sinódico, 585 / 20                           | Venus    | 1 120            | $1\,120 = 2^2 \times 7 \times 2^2 \times 10$ |
| 32 760 | Sinódico, 117                                | Mercurio | 280              | $280 = 10 \times 28$                         |
| 32 760 | Sinódico, 29.54                              | Luna     | 1 109            | $1\,109 = (3^3 \times 41) + 2$               |

El 819 era utilizado por los mayas precisamente por tener como factores el 7, 9 y 13; ( $13 \times 9 \times 7 = 819$ ),

<sup>253</sup> J. Eric S. Thompson, *Maya Epigraphy: A Cycle of 819 Days*, Middle American Archeology and Ethnology, núm. 22, Carnegie Institution of Washington, Washington, 1943.

pues mediante éstos se puede enganchar con los números de la serie del 7, del 9, del 13 y de sus múltiplos.<sup>254</sup> Así tenemos en estas series el 63 y el 91, números que nos permiten relacionar el 819 directamente con el ciclo sidéreo de la Luna, con el sinódico de Mercurio y con el Sol del inframundo ( $819 = 117 \times 7 = 63 \times 13 = 91 \times 9 = 30 \times 27.3 = 21 \times 39$  y, mediante el MCM 3 276 con el 364,  $3\ 276 = 364 \times 9 = 819 \times 4$ ). La coincidencia con Venus se dará mediante el  $3\ 276 \times 10 = 32\ 760$ ;  $32\ 760 / 585 = 28 \times 2$ ).

Un estudio del 819 hecho por Huberto Quiñones Garza revela que una de las propiedades de este número es que al dividirlo entre 260 se obtiene una buena aproximación de  $\pi$ :  $819 / 260 = 3.15$ . El valor de la constante  $\pi$  lo he encontrado dentro de esta investigación como de 3 a 3.25. Tanto el 3.25 como el 3.15 los he encontrado como valor de  $\pi$  con frecuencia en los cálculos de los mesoamericanos.<sup>255</sup>

El 819 es un número relacionado tanto con el ciclo sidéreo lunar como con el ciclo sinódico venusino: **819** =  $(585 \times 63) / 45$ ; **585** =  $(819 \times 45) / 63$ .

En las inscripciones en maya clásico era uno de los ciclos utilizados como un *número de distancia*, que se

<sup>254</sup> *Idem.*

<sup>255</sup> David Pájaro Huertas, *op. cit.*

contaba hacia atrás hasta llegar al nombre de un *tzolkin* particular que tuviera *uno* como coeficiente. Porque el número 819 es divisible entre 13, este coeficiente siempre permanecía invariable. En los jeroglíficos mayas existen glifos de palabras acompañados generalmente por esta cuenta, tal como el dios K, que generalmente está asociado con el 819. De acuerdo con algunas fuentes, el dios K era un dios de las lluvias, usualmente asociado con Mercurio.

Otra relación con la cuenta de 819 era el periodo de 40 días, simbolizado en los textos por huellas de pies. En los pasajes mitológicos del Chilam Balam llamado “La creación del *uinal*” hay imágenes de huellas de pies usadas para medir el mundo, y este periodo de 40 días (dos veces el *uinal*) todavía es llamado por algunos mayas modernos *un pie del año*. Es la suma del número 2 al 40.<sup>256</sup>

Es indudable la relación del 819 o calendario antiguo lunar con Mercurio ( $819 = 7 \times 117$ ). (Ver el cuadro del número 819.) La *Pirámide* de Ketzalkóatl está relacionada con Mercurio a través de su ciclo sinódico, pero considero que el dios K, por ser dios de la lluvia, está más relacionado con la Luna que con ese planeta. Al respecto Valerie Vaughan (2000) dice:

<sup>256</sup> Valerie Vaughan, *op. cit.*, pp. 8-10.

Existe gran número de evidencias de que múltiplos de 364 fueron utilizados por los mayas, particularmente  $20 \times 364 = 7\,280$ . El número 16 380 también fue utilizado ( $45 \times 364 = 16\,380 = 20 \times 819$ ). El 819 es factor de enlace del 364, es equivalente a tres *tzolkin*:<sup>257</sup>  $(39 \times 20)$ <sup>258</sup> + 39 o  $(20 \times 41) - 1$ , lo que significa que podía ser utilizado como *huella de pie* o *pie indígena*.

Confirmando esto, MacLeod dice que los mayas pudieron haber utilizado el número 819 en la cuenta de los días de ciclos sinódicos como un instrumento para rastrear las posiciones de los planetas. Considerando que los periodos sinódicos observables a simple vista se pueden integrar como sigue:

$819 = 780$  (un ciclo sinódico de Marte) + 39 (o  $3 \times 13$ ).

$819 = 2 \times 377$  (un ciclo sinódico de Saturno) + 65 (o  $5 \times 13$  o  $1/4$  de *tonalpohualli*).

$819 = 7 \times 116$  (un ciclo sinódico de Mercurio) + 7 o  $7 \times 117$  (un ciclo de Mercurio de acuerdo con el Códice Dresde).

$819 = 2 \times 399$  (un ciclo de Júpiter) + 21 (o  $3 \times 7$ ).

<sup>257</sup> Un *tzolkin* equivale a 260 ciclos (días, años, siglos).

<sup>258</sup> Equivale a 780 días o ciclo sinódico de Marte.

Se puede decir que  $819 \times 4 = 364 \times 9$ . El 819 probablemente se encuentra registrado en forma de sumatoria del 2 al 40, dibujada o esgrafiada en alguna pieza de cerámica del valle de Tehuacán, ya que de esta manera acostumbraban expresar sus números astronómicos.

También este número se puede asociar con el ciclo de Venus y con otros ciclos planetarios:  $819 \times 5 = 585 \times 7$ ;  $585 = 45 \times 13 = 65 \times 9 = 39 \times 15 = 5 \times 117 = 585$ .

Al asociar 819 con el *tzolkin* maya o el *tonalpohualli* mexica (ciclo de 260 días, años, siglos), obtenemos una relación precisa entre Venus y la Luna:

$$819 \times 260 = 364 \times 585.$$

$$819 \times 115.95 \text{ (ciclo de Mercurio)} = 260 \times 365.2425 \text{ (año trópico)}.$$

$$819 \times 40 \text{ (un paso del año)} = 360 \text{ (un tun)} \times 91 \text{ (duración de una estación del año)}.^{259}$$

Mediante el 13 se engancha Venus con Mercurio, con Marte y con el *tonalpohualli*:

$$117 / 9 = 13; 585 / 45 = 13; 780 / 60 = 13; 260 / 20 = 13, \text{ por lo que}$$

<sup>259</sup> Valerie Vaughan, *op. cit.*, pp. 9-11. El ciclo sinódico de Venus varía entre 581 y 588 días; 584 es la media de esos números.

$117 / 9 = 585 / 45 = 780 / 60 = 260 / 20 = 13$ . Su MCM es 2 340, el volumen de la *Pirámide del Sol* ( $819 \times 4 = 364 \times 9$ ).

El 819 queda asociado al ciclo de Venus y de Mercurio:  $819 \times 5 = 7 \times 585 = 4\,095$ , y así vemos cómo el ciclo de Venus se puede relacionar con otros ciclos planetarios:

$$819 \times 5 = 4\,095 = 585 \times 7.$$

$$585 = 45 \times 13 = 65 \times 9 = 39 \times 15 = 5 \times 117 = 585.$$

$819 \times 13 = 10\,647$ ;  $10\,647 / 117 = 91$ , un cuarto de año lunar.

También  $225 \times 364 = 81\,900$ , que entre  $100 = 819$ . (Ver el número 225.) El 819 se puede escribir en función del ciclo sidéreo de Venus y del año del inframundo. El número 11 se relaciona indirectamente con el 819:  $(364 \times 8) + (6 \times 11) = 2\,978$  y  $(2\,978 \times 11) + 2 = 32\,760 = 40 \times 819$ . Otros números como el 173.33 es la tercera parte del doble del *tonalpohualli*, equivale al *medio año de eclipses*<sup>260</sup> y fue utilizado para predecirlos.

En el cuadro del 819 se manifiesta el enlace del 819 con el ciclo del *tonalpohualli*; el año del Sol

<sup>260</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo del México antiguo*, op. cit., p. 95.

del inframundo; el ciclo sinódico de Mercurio, el de Venus, el de Marte; el *talpilli*; el siglo mesoamericano; el tiempo (105 días en números absolutos) que permanece el Sol arriba de 15.5° N; la cuarta parte del año ajustado a 360 días; el ciclo sidéreo de la Luna; y el volumen de la *Pirámide* del Sol tomada como unidad. (Ver el cuadro del 819.)

**Cuadro del 819**  
Análisis del número  $819 \times 100 = 81\,900$

| Número  | Ciclo                      | Astro    | Número de ciclos | Observaciones                           |
|---------|----------------------------|----------|------------------|---|
| 81 900  | <i>Tonalpohualli</i> , 260 | Sol      | 315              | $315 = 3^2 \times 5 \times 7$           |
| 81 900  | Sinódico, 117              | Mercurio | 700              | $700 = 7 \times 2^2 \times 5^2$         |
| 81 900  | Sinódico, 585              | Venus    | 140              | $140 = 7 \times 2^2 \times 5$           |
| 81 900  | Sinódico, 780              | Marte    | 105              | $105 = 7 \times 3 \times 5$             |
| 81 900  | Medio siglo, 52            | Sol      | 1 575            | $1\,575 = 7 \times 3^2 \times 5^2$      |
| 81 900  | Sol del infra., 364        | Sol      | 225              | $225 = 3^2 \times 5^2$                  |
| 81 900  | Año ajustado, 360 / 4      | Luna Sol | 910              | $910 = 2 \times 5 \times 7 \times 13$   |
| 81 900  | Sidéreo, 27.3              | Luna     | 3 000            | $3\,000 = 3 \times 2^3 \times 5^3$      |
| 81 900  | Sol arriba latitud N, 105  | Sol      | 780              | $780 = 2^2 \times 3 \times 5 \times 13$ |
| 819 000 | Siglo, 104                 | Sol      | 7 875            | $7\,875 = 3^2 \times 5^3 \times 7$      |
| 819 000 | 1/5 anual ajustado, 72     | Sol      | 11 375           | $11\,375 = 5^3 \times 91$               |

El número de ciclos tiene como factores recurrentes el **2<sup>2</sup>, 3<sup>2</sup>, 5, 5<sup>2</sup>** y **7**. En el último renglón del cuadro el  $91 = 13 \times 7$ , que lo hace lunar.

*El 819 en la era cosmogónica y en la era maya.* Para poder relacionar el 819 con otros ciclos deberemos considerar dos de sus factores, 9 y 13, mediante los que se podrán lograr coincidencias. La era maya,  $1\ 872\ 000 / 9 = 208\ 000$ , nos lleva al siglo mesoamericano ( $208\ 000 / 2\ 000 = 104$ );  $1\ 872\ 000 / 13 = 144\ 000$ , un *baktún* maya.

La relación entre la era cosmogónica y el ciclo lunar de 819 días se expresa en la siguiente igualdad:  $676 \times 63 = 819 \times 52 = 42\ 588$ , por lo que  $676 = (819 \times 52) / 63$ .

La relación entre el 819 y la era maya se logra en forma indirecta mediante la siguiente igualdad:  $1\ 872\ 000 = (819 \times 2\ 285) + 585$ . Habrá que hacer una corrección agregando un ciclo sinódico de Venus al cabo de 2 285 veces el ciclo de 819 días.

Utilizando el producto de 52 veces el ciclo de 819 días = 42 588 días se puede llegar a la siguiente igualdad:  $42\ 588 \times 360 = 15\ 331\ 680$ , que dividido entre la era maya entre 100 se tiene  $15\ 331\ 680 / 18\ 720 = 819$ . Expresado de otra manera:  $819 \times 18\ 720 = 819 \times 52 \times 360 = 72 \times 260 \times 819$ , y se habrá relacionado el ciclo lunar de 819 días con el *tonalpohualli* de 260, el ciclo del 52 y el del 72. (Ver los números 52 y 72.)

La altura de la escultura de Tlálok de la que se habló al analizar el número 11 es de 28.75 cm, que equivalen a **23** unidades de 1.25 cm, medida que coincide con la unidad más pequeña de Teotihuacan. Si se toman siete ciclos de Mercurio, se tiene  $117 \times 7 = \mathbf{819}$ , número base de una antigua cuenta lunar:  $819 / 29.25 = 28$ . Dado que tanto el 29.5 como el 28 pertenecen a los ciclos lunares mensuales ajustados, la medida también está relacionada con la Luna. Si al 819 se le resta 585, se obtiene el doble ciclo sinódico de Mercurio. Se concluye que la *Pirámide* de Ketzalkóatl se remite a este planeta, a Venus y a la Luna.

En la cultura egipcia también fue empleado el 819, en un calendario lunar como el maya. Me baso para decirlo en un dibujo del *Atlas of Ancient Egypt*,<sup>261</sup> donde se puede ver una embarcación con un barquero que trata de matar a una culebra con la lanza. En la cabeza de la culebra se puede ver claramente como ojo una estrella, seguramente Alpha Draconis, llamada también

<sup>261</sup> John Baines y Jaomir Málek, *Atlas of Ancient Egypt*, 1989, p. 216. "One version of the god's journey through the night. The boat is towed by jackals and uraei with human heads. Seth spears Appopis; behind Re." "Una versión de la jornada del dios a través de la noche. El bote es jalado por chacales y cobras con cabezas humanas." Seth corresponde en Mesoamérica a Tezcatlipoca, el dios estelar. Mientras que Tezcatlipoca está unido a la estrella polar por su pierna, Seth lo está por su lanza. (La lanza era utilizada por los olmecas, no así las flechas.)

Tubán, que en el inicio de la monarquía egipcia en Menes era la estrella polar. Esa estrella pertenece a la constelación de la Serpiente, vista así por lo egipcios, en cuya cabeza el ojo significaba Tubán. En la barca están tres personajes con cabeza de Horus, personajes del inframundo. La culebra está doblada en 10 lazos, probablemente significando el sistema de base 10 empleado por los egipcios en sus cálculos astronómicos.

Es muy probable que el antiguo calendario lunar egipcio haya sido cambiado a uno solar cuando comenzó el reinado del primer rey egipcio, Menes, cuando se fundó Menfis. La razón del cambio fue que el calendario lunar de 13 periodos sinódicos de la Luna, que son 384 días considerando el ciclo sinódico lunar de 29.5308 días, no corresponden con el año trópico solar de 365.2422 días, por lo que las estaciones se desfasaban, creando problemas en la determinación de los ciclos agrícolas, por lo que fue necesario hacer una reforma. La fundación de Menfis debe haber sido cercana al año 3113 o 3114 a. C., que también es la fecha de inicio de la era maya de 1 872 000, periodo de 5 200 años de 360 días, quitando los cinco días *heru rempet* en Egipto y los cinco días *nemontemi* en Mesoamérica.

**El número 832.** Este número corresponde a ocho periodos de 104. Se relaciona con los eclipses, al producirse un eclipse (teóricamente) cada 104 años.

**El número 936.** Corresponde a nueve siglos mesoamericanos y a tres ciclos del 312, número de Chalchiuicueye. Si se multiplica por 10, se obtiene 9 360, que corresponde al número que llamaban los mayas *thix* y que servía para predecir eclipses. Se encuentra en el volumen del prisma recto que puede envolver a la pequeña escultura olmeca *Figura de hombre acucillado*.<sup>262</sup>

La tercera parte de 936 es 312, número relacionado con el año solar del inframundo de 364 días, del que es complemento para tener una era cosmogónica ( $312 + 364 = 676$ ). Se escribe la siguiente igualdad:  $(312 \times 364) / 936 = 121.333$ , que para obtener números enteros se deberá multiplicar por 3; ( $121.333 \times 3 = 364$ ). Esto quiere decir que se deben multiplicar todos los números por 3 para obtener números enteros sin perder la proporción:  $312 \times 3 = 936$ ;  $364 \times 3 = 1\ 092$  (el NV del primer cuerpo de la *Pirámide del Sol*). Ahora los sumamos:  $936 + 1\ 092 = 2\ 028 = 676 \times 3$ . Así estaremos relacionando números solares con el siglo y medio siglo mesoamericanos; con el 312, número de Chalchiuicueye; con el 364, número de Tlálok; con el 676, de la era cosmogónica; con el 1 092, que también es número del inframundo ( $364 \times 3 = 1\ 092$ ).

<sup>262</sup> Margarita Martínez del Sobral, *Numerología astronómica mesoamericana en la arquitectura y el arte, op. cit.*, p. 172, fig. VII.26.

**El número 945.** Pertenece a la serie del 27; ( $945 / 35 = 27$ ), así como a la serie del 5, del 7 y del 9. Curiosamente,  $9 \times 105 = 945$ , número importante, producto de multiplicar el número 9 –los Nueve Señores de la Noche– por 105 días, lapso que pasa el Sol arriba del paralelo  $15^\circ \text{ N}$  y que divide el año en 260 y 105 días. El 105 pertenece además tanto a la serie lunar del 27 – ( $945 / 35 = 27$ )– como a la serie venusina del 5 y del 7 lunar. En su relación con Venus, considerando el ciclo sinódico de 584 días, tenemos que  $945 / 584 = 1.618\dots$ , el número de oro. También  $945 / 5 = 189$ , número lunar que se puede factorizar como  $3^3 \times 7$ . Si  $9 \times 260 = 2\,340$ , si lo duplicamos, se obtiene 4 680, que dividido entre 27 es  $173.3333\dots$ , *número de distancia* entre eclipses llamado también *medio año de eclipses*, por lo que el número correspondiente a los Nueve Señores de la Noche podría ser el del medio año de eclipses ( $9 \times 173.333 = 1\,559.997 \approx 1\,560$ ). (Ver el número 1 560.) Thompson anota en sus *Comentarios...* que “Un almanaque de nueve periodos (núm. 65) quizá vincule a los Señores de la Noche con los regentes del almanaque sagrado”, lo que confirma lo supuesto anteriormente<sup>263</sup> ( $1\,560 / 6 = 260$ , el número de días del *tonalpohualli*). El almanaque 65 asentado en *Un comentario al Códice*

<sup>263</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, p. 266.

de *Dresde*, de J. Eric S. Thompson, logra vincularlos no solamente con los regentes del calendario sagrado sino con los periodos de eclipses. Esto es lógico, ya que los *acompañados* o Nueve Señores de la Noche (¿los planetas?) brillarán en pleno día cuando ocurra un eclipse solar y se haga la oscuridad.<sup>264</sup>

El 945 es de la serie del 21 y del 45, y se puede factorizar como  $7 \times 135$ . Si tomamos 13 veces 135, tendremos 1 755, que son tres veces el ciclo sinódico de Venus ( $3 \times 585 = 1\ 755$ ). El 945 sirve para obtener una muy buena aproximación al número de oro al dividirlo entre el ciclo sinódico de Venus:  $945 / 585 = 1.61538\dots$  Se utiliza también para relacionar el ciclo sinódico de Venus con el ciclo sinódico lunar y con el número de oro. Para lograrlo se toma dos veces el cuadrado de 4 y se multiplica por el ciclo sinódico de la Luna. El resultado, dividido entre el ciclo venusino, es igual a  $\phi$ :  $2 \times (2 \times 2)^2 \times 29.5308\dots = 944.9856$ ;  $944.9856 / 584 = 1.618 = \phi$ .

<sup>264</sup> Cecilio Robelo, *op. cit.*, p. 840. Este autor nos habla de diferente manera acerca de los *acompañados*. "Si bien reflexionamos, además de su representación general de símbolos nocturnos, tenían referencia los acompañados a los cuatro astros de la siguiente manera y de dos en dos: Sol, Tetl y Atl; estrella de la tarde, Técpatl y Miquiztli; Luna, Tepeyolotli y Quiáhutl; Tierra, Xóchitl y Cenéotl; sobra un acompañado, que es Tlazoltéotl, y ya sabemos cómo es lo mismo que Teonexquimilli, la negra noche, la noche misma."

El 945 se obtiene de multiplicar  $9 \times 105$ , o sea, de tomar el periodo de 105 días en que el Sol permanece en la tierra del norte (por arriba de la latitud de  $15.5^\circ$  N) en su viaje intertropical. A su vez, corresponde a uno de los sumandos del año de 365 días:  $260 + 105 = 365$ .

Si  $945 \times 2 = 1\,890 = 105 \times 18$  y si  $18 \times 104 = 1\,872$ , tendremos un rectángulo  $\Sigma 105 - 104$ ,  $M = 1.00096\dots$  La diferencia entre  $1\,890$  y  $1\,872 = 18$ , número que es factor de ambos, del  $1\,890$  y del  $1\,872$ . Se comprueba al dividir  $1\,890 / 18 = \mathbf{105}$  y  $1\,872 / 18 = \mathbf{104}$ . Así se obtiene el rectángulo  $\Sigma 105 - 104$ ,  $M = 1.0096 < 45.2741^\circ$ .

$945 / 32 = 29.53125$ , aproximadamente el ciclo sinódico de la Luna.

$945 / 42 = 22.5$ , que  $\times 10 = 225$ , el lapso de Venus como estrella de la tarde.

$945 / 1.618 =$  de donde  $42 \times 225 / 10 = 1.618 \times 584$ , en días el ciclo sinódico venusino. Se puede escribir la siguiente igualdad:  $(6 \times 7 \times 225) / 10 = 1.618 \times 584$ .

El 945 se puede considerar tanto lunar como venusino, ya que se puede factorizar como  $5 \times 7 \times 27 = 945$ , en donde el 5 es un número venusino, el 7 lunar y el 27 el ciclo dracónico ajustado de la Luna, dependiendo de la igualdad en que se encuentren, ya que también pueden ser simplemente números funcionales de enlace (NF). A

su vez, el número 945 es igual a dos veces  $4^2$  multiplicado por el ciclo sinódico de la Luna:  $2 \times 4^2 \times 29.5308... = 944.9856 \approx 945$ . El ciclo calendárico lunar de 819 días se obtiene de la siguiente igualdad, en la que interviene el 945 (lunar) y el 585 (venusino):  $945 / 5 = 189$  y  $585 / 5 = 117$ ;  $189 \times 117 = 22\ 113 = 27 \times 819$ .

**El número 949.** Si se multiplica por 100 se tiene la siguiente igualdad:  $949 \times 100 = 94\ 900 = 260 \times 365$ ; pero si se multiplica por 40 se obtiene uno de los MCM más importantes de diversos ciclos astronómicos, el 37 960. El 949 se puede factorizar como  $13 \times 73$ . (Ver el número 73.)

**El número 972.** Es el doble de 486, que a su vez es en años el doble ciclo de tránsitos de Venus ( $2 \times 486 = 972$ ). Se puede escribir la siguiente igualdad:  $3 \times 19 \times 17.0526 = 972$ , en donde 3 es número solar, 19 es el ciclo metónico lunar y 17.0526 el *factor teotihuacano*.

**El número 1 001.** Es igual a  $143 \times 7$ , por lo que es un número lunar. Está relacionado con los eclipses, ya que también es  $91 \times 11$ . Su múltiplo  $4\ 004 = 364 \times 11$  está relacionado con el ciclo del Sol del inframundo.

**El número 1 008.** Fue utilizado por la cultura popoloca del valle de Tehuacán y aparece registrado en un

fragmento de plato de ofrenda como  $12 \times 84$ , en donde aparece el 84, número de unidades *a la manera indígena* del diámetro del Calendario Azteca.<sup>265</sup> Corresponde a  $7 \times 144 = 14 \times 72$ , lo que lo hace lunisolar.

**El número 1 040.** Es el número volumétrico del prisma recto rectángulo (PRR) que es envolvente virtual de la cabeza colosal número 1 de San Lorenzo, en unidades *a la manera indígena*. Es 10 veces 104 o 10 siglos mesoamericanos. El 1 040 equivale cuatro *tonalpohualilis* ( $4 \times 260 = 1 040$ ). También es doble de 520, número que contiene tres veces el *medio año de eclipses*, por lo que puede señalar este fenómeno ( $173.33 \times 3 = 520$ ). Francisco del Paso y Troncoso lo relaciona con Venus como el lucero del alba, y escribe:

Si suponemos que el día inicial del primer periodo de ocho años coincidía con el orto helíaco matutino de Venus, el fenómeno se reproduciría, aproximadamente, cuando comenzase el periodo siguiente, hasta que pasados 104 años, o sea, 13 periodos de 8, volviese a coincidir el mismo fenómeno con el principio del segundo *Cehuehuitlitzli*. Por eso aseguré... que los ciclos de 104 años están presididos también por Venus.

<sup>265</sup> Fernando Ximello Olguín, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo, op. cit.*, pp. 52-55.

Pero como cinco revoluciones del planeta no miden exactamente ocho años, este periodo renovado 13 veces presentaría ya una diferencia de consideración al cabo de 104 años, porque los 2.40 días se habrían convertido en 31.20 días. Así que el día inicial del segundo *Cehuehuitlitzli* no coincidiría ya con el orto helíaco matutino de Venus, porque tal fenómeno se habría verificado unos 31 días antes: al comenzar el tercer ciclo de 104 años, la diferencia entonces sería de 62 días; 93 al principio del cuarto; 124 al principio del quinto; 156 en el primer día del sexto; de 187 cuando comenzara el séptimo; de 218 al principio del octavo; de 249 en el noveno; y cuando se iniciase el décimo ciclo ya esa diferencia habría montado a unos 280 días.— A pesar de tales discrepancias, todos los días iniciales de esos 10 primeros ciclos de 104 años tendrían una propiedad común: la de coincidir con la aparición de Venus como estrella matutina, aunque las digresiones fuesen diferentes, puesto que pasaban por todos los grados de separación, desde el orto helíaco que se observaba en el primer ciclo, hasta el ocaso helíaco matutino, que se presentaba al comenzar el décimo.— Así es que durante el primer gran ciclo de 1 040 años todo *Cehuehuitlitzli* estaría presidido, en tal hipótesis, por el lucero del alba.

Consideremos ahora lo que pasaría durante el segundo gran ciclo de 1 040 años.— Su día inicial sería

también el primer día del decimoprimer ciclo de 104 años, y, siguiendo la proporción que acaba de establecerse, caería 312 días después del orto helíaco matutino del planeta; es decir, que habría transcurrido entonces el tiempo suficiente para que el lucero pasase de matutino a vespertino... El padre Fábrega, según dice Humboldt, juzgaba que el ciclo de 1 040 años servía para la corrección del cómputo solar, porque al fin de él se pasaban por alto ocho días para hacer concordar así el año juliano con el trópico. Otra operación semejante había que hacer para rectificar el cómputo de Venus, porque a una conjunción inferior del planeta corresponde otra superior 1 040 años después, con anticipación de unos cuantos días. Sería pues ésta una nueva aplicación del ciclo de 1 040 años, destinado tal vez, no sólo a la rectificación del cómputo solar, sino también a la del cómputo del planeta Venus... Y como antes supuse que el principio de cada *Cehuehutiliztli* coincidiría con la aparición del lucero del alba, el principio de cada *xiuhmolpilli*, en tal hipótesis, coincidiría también con la estrella de la tarde. Tomando en la tabla del ciclo de 1 040 años (capítulo x) los días del *xiuhmolpilli* impares, de modo que formen una primera serie y en seguida los iniciales de los *xiuhmolpilli* pares para construir una segunda serie, la primera estaría en relación con la estrella matutina y la segunda con la vespertina.— Pasado el

primer gran ciclo, como las relaciones de Venus con los días iniciales se alternan, la primera serie, o sea, la de los ciclos pares [correspondería] al lucero de la mañana.<sup>266</sup>

**El número 1 053.** Corresponde a  $3 \times 351$ , por lo que se puede decir que es un número relacionado con el ciclo draconico lunar ajustado de 27 días:  $1\ 053 / 39 = 27$ . Al tener como factor el 39  $-(13 \times 3 = 39)-$ , podremos decir que también es solar. Se puede relacionar con el ciclo sinódico de Venus de la manera siguiente:  $(1\ 053 \times 5) / 9 = 585$ , el ciclo sinódico de Venus;  $50 \times 117 = 5\ 850 = 2 \times 2\ 925$ ;  $2\ 925 = (365 \times 8) + 5$ .

**El número 1 055.** Este número aparece en las páginas 46-50 del Códice de Dresde. La segunda imagen de cada página representa, de acuerdo con Thompson (1972),<sup>267</sup> a un agresivo personificador de Venus, con *átlatl*, lanzadardos o venablo en alto listo para la acción. Una de las víctimas es el dios 1 055 (el agua) en años de *Ahau*. El periodo corto de tránsitos de Venus en su ciclo de 486 años es de 105.5 años. El 1 055 corresponde a 10 veces este lapso.

<sup>266</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos*, op. cit., cap. XI, pp. 350-351.

<sup>267</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario...*, op. cit., p. 159.

**El número 1 080.** El 1 080 equivale a  $27 \times 40$ , por lo que el tener al 27 como factor queda relacionado con los eclipses. También se obtiene al multiplicar 108 por 10 o dividir 14 040 entre 13; 14 040 es el doble de  $27 \times 260$ ; ( $26 \times 27 \times 20 = 14 040$ ).<sup>268</sup> Factorizándolo tendremos  $1 080 = 2 \times 23 \times 23.47826$ , el ángulo entre el ecuador celeste y los trópicos, que es de  $23^\circ 27'$ . Traducido a decimales es  $23.45^\circ$ .

Aparece el 1 080 como ornamentación de una vasija popoloca del valle de Tehuacán del periodo posclásico publicada por Ximello (2004). Se trata de un plato circular que tiene señaladas ocho progresiones y como número inicial el 25, seguido de cinco barras horizontales que representan precisamente la progresión:  $25 + 24 + 23 + 22 + 21 + 20 = 135$ ;  $135 \times 8 = 1 080$ . “El 135 es uno de los números básicos en la numerología popoloca o ngiwa, y se utiliza para enlazar el ciclo sinódico venusino ajustado a 585 días y el año de 360 días”.<sup>269</sup>

<sup>268</sup> Al estudiar la planta de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan veremos que su planta es un rectángulo  $\Sigma$   $26 \times 27$ , cuya área en unidades *a la manera indígena* es de  $702 u^2$ .

<sup>269</sup> Fernando Ximello Olguín, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo*, op. cit., p. 59, fig. 35.

**El número 1 092.** Es el volumen del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol e importante MCM de varios ciclos; al multiplicarlo por 5 se relaciona con el *tonalpohualli*:  $1\ 092 \times 5 = 5\ 460$ ;  $5\ 460 / 21 = 260$ . Directamente se relaciona con el ciclo solar del inframundo de 364 días y con el de 28 días ( $364 \times 3 = 1\ 092 = 28 \times 39$ ); 1 092 está en relación de proporción áurea con el 676, una era cosmogónica ( $1\ 092 / 676 = 1.615384\dots$ ). La relación de proporción áurea la volveremos a encontrar al dividir 945 unidades entre el ciclo sinódico de Venus:  $945 / 585 = 1.615384\dots$  (Ver el número 945.)

Para relacionarlo con otros ciclos habrá que multiplicarlo por 30:  $1\ 092 \times 30 = 32\ 760 = 260 \times 126$ . La relación con el ciclo sinódico de Venus:  $56 \times 585 = 32\ 760$ , así como con el ciclo del año civil:  $360 \times 91 = 32\ 760$  y con el ciclo de Mercurio:  $117 \times 280 = 32\ 760$ . También con el ciclo de Marte:  $780 \times 42 = 32\ 760$  y con el siglo y medio siglo,  $104 \times 315 = 32\ 760 = 52 \times 630$ .

El número 1 092 se puede descomponer en dos sumandos importantes:  $312 + 780 = 1\ 092$ . Se encuentra en la rueda de números de base 7, por lo que se puede considerar un número lunar. Equivale a  $39 \times 28$  o 39 veces la treceava parte del número del año del inframundo de 364. Al dividir 1 092 entre 37 tendremos el ciclo sinódico lunar casi exacto ( $1\ 092 / 37 = 29.5135$ ). (Ver el cuadro del 1 092.)

**Cuadro del 1 092**  
**Análisis del número volumétrico del primer cuerpo de la**  
***Pirámide del Sol, 1 092 U<sup>3</sup>***

| <i>Número</i>          | <i>Ciclo</i>                  | <i>Astro</i> | <i>Número de ciclos</i> | <i>Observaciones</i>                |
|------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 092 × 10 =<br>10 920 | <i>Tonalpohualli</i> ,<br>260 | Sol          | 42                      | 42 = 6 × 7                          |
| 1 092 × 30 =<br>32 760 | Sinódico, 585                 | Venus        | 56                      | 56 = 2 <sup>3</sup> × 7             |
| 1 092 × 30 =<br>32 760 | Sinódico, 117                 | Mercurio     | 280                     | 280 = 7 × 40                        |
| 1 092 × 30 =<br>32 760 | Sinódico, 780                 | Marte        | 42                      | 42 = 6 × 7                          |
| 1 092 × 30 =<br>32 760 | Año ajustado,<br>360          | Sol          | 91                      | 91 = 7 × 13                         |
| 1 092 × 10 =<br>10 920 | Siglo, 104                    | Sol          | 105                     | 105 = 7 × 15                        |
| 1 092                  | Medio siglo,<br>52            | Sol          | 21                      | 21 = 3 × 7                          |
| 1 092                  | Sinódico,<br>29.5135          | Luna         | 37                      | 37 = (7 × 5) +<br>2                 |
| 1 092                  | Sol del infra-<br>mundo, 364  | Sol          | 3                       | 1 092 = 2 <sup>2</sup> ×<br>21 × 13 |

El 1 092 se remite directamente al Sol del inframundo, Tlálok. Desde el ámbito subterráneo se tiene que escalar hasta el Omeyocan, el ámbito del Dios Dos, Ometéotl para los mexicas. Al escalar la *pirámide* se está subiendo desde la cueva subterránea que se ubica por debajo de la *pirámide*, en el inframundo, hasta el decimotercer cielo por arriba del último cuerpo.

El 1 092 está en la serie del número 7, ya que  $1\ 092 / 7 = 156$ . De igual manera lo está el 364, ya que  $364 / 7 = 52$ . Se puede establecer la siguiente igualdad:  $1\ 092 = 21 \times 52 = 7 \times 156 = 3 \times 7 \times 52$ . Se observa que el tres aparece con mucha frecuencia en la iconografía del inframundo. La forma como aparece el tres generalmente es por medio de tres gotas de lluvia o de sangre; la lluvia es la sangre de la Tierra y la segunda, del hombre. Tal vez ésta sea la razón del empleo del símbolo del número tres, parecido a tres signos de admiración (!!!), que corresponden al Sol en un contexto de inframundo, como sucede con la lluvia, también representada de la misma manera que se encuentra en el grabado olmeca realizado en piedra en Chalcatzingo, Morelos. El contexto de inframundo lo sugiere la cueva en la que está un sacerdote de Tlálok dando grandes voces, tal vez suplicando al dios de la lluvia por el preciado líquido.

**El número 1 134.** El 1 134 es un número que incluye varios ciclos: lunar, solar, venusino y número de oro. Se puede factorizar por  $6 \times 7 \times 27 = 1\ 134$ . Si dividimos 1 134 entre 6, obtendremos 189, que es igual a  $7 \times 27$ . Si 189 lo multiplicamos por 5 (para relacionarlo con Venus, ya que el 5 es un número venusino), obtendremos 945. Al dividir este número entre el periodo sinódico del planeta Venus, obtenemos la razón áurea, 1.618... Ésta es una manera muy *elegante* de encontrar

el número de oro, y creo que fue la fórmula teotihuacana para determinarlo:  $(189 \times 5) / 584 = 1.618\dots$

Por otro lado, se enlaza con el *tonalpohualli* de manera indirecta mediante la siguiente igualdad:  $105 \times 9 = 189 \times 5 = 945$ , en donde 105 es el complemento de 260 para tener el año de 365 días. Se ha hablado del nueve como el número de los Señores de la Noche y claramente se puede ver que está asociado con los 105 días que pasa el Sol por arriba de la latitud  $15^\circ \text{ N}$  en su recorrido intertropical, en la tierra del norte, asociada por la mente mesoamericana con el frío, la oscuridad y el hielo.

Mediante el 1 134 tendremos números lunares, como el 7 y el 27; números venusinos, como el 945, que es el ciclo sinódico de Venus multiplicado por el número de oro, y números solares, como el 360. Para llegar a este número deberemos multiplicar  $1\ 134 \times 20 = 22\ 680 = 63 \times 360$ .

**El número 1 144.** Corresponde a 11 siglos mesoamericanos y a 11 *tlalpillis*, ya que se puede factorizar como  $104 \times 11$  y como  $8 \times 11 \times 13 = 1\ 144$ . El 1 144 también se descompone en dos sumandos:  $676 + 468$ , en donde el primero es una era cosmogónica y el segundo cuatro ciclos sinódicos de Mercurio. (Ver los números 676 y 468.) Corresponde a tres *chumenes* del prisma de la era maya de  $80\ u \times 90\ u \times 260\ u = 1\ 872\ 000\ u^3$ . Cada

*chumén* tiene un volumen de 381.333, que se hace entero al multiplicarlo por 3 = 1 144). El ángulo de estos *chumenes* es  $72.89727^\circ \approx 73^\circ$ , y es el que aparece en el plano de una *pirámide* que es la primera página del Códice Fejérváry Mayer.

**El número 1 296.** En la Grecia clásica Platón lo llama *número del alma del mundo*.<sup>270</sup> Se obtiene de multiplicar  $16 \times 81$ ; ( $4^2 \times 9^2 = 1\ 296$ ).

Si este número dividido entre mil se eleva al cubo, se obtiene  $1.296^3 = 2.1767$ , que puede redondearse

<sup>270</sup> Matila C. Ghyka, *op. cit.*, pp. 106-107. "Georgiades demuestra que estos números  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\delta$ , como consecuencia de sus factores comunes y de las proporciones que las relacionan al canon 9 216 (ancho del estilóbato), suministran, por combinaciones simples (adiciones, sustracciones, relaciones), todos los intervalos y acordes que corresponden a la gama diatónica. Por ejemplo,  $\beta / 4 (\beta - \alpha) = 1\ 296 / 864$ , da la quinta... ..Anotemos que el número 576 se encuentra en el ajuste proporcional de la Gran Pirámide (es igual a  $4 \times 144$ , número de codos reales de  $a + c$ , suma del cateto menos y la hipotenusa del semi-triángulo meridiano en el número del alma del mundo de Platón (igual, por otra parte, que 1 296 y 9 216, que también es igual a  $8 \times 72$  (siendo  $72^\circ$  la quinta parte de  $360^\circ / 5$ , ángulo del centro del pentágono). Y anotamos en fin que el número 108, que aparece en diversos múltiplos de estos elementos diatónicos del estilóbato del Partenón, es el ángulo en el vértice del pentágono."

en 2.18, que equivale aproximadamente a  $\phi^2$ . El 1 296 equivale al cuadrado de 36. El número 1 296 fue encontrado por Ximello (2004) como ornamentación de una vasija popoloca del valle de Tehuacán, periodo posclásico. Consiste la ornamentación en una forma cruciforme formada por cuatro progresiones que representan el 324 con el 40 como número inicial y ocho barras horizontales. Cada brazo de la cruz por lo tanto vale lo siguiente:  $40 + 39 + 38 + 37 + 36 + 35 + 34 + 33 + 32 = 324$ . Por ser cuatro brazos se tendrá:  $324 \times 4 = 1\,296$ , el número analizado. Se trata de un número principalmente lunar, ya que es divisible exactamente entre 27, su ciclo dracónico ajustado ( $1\,296 / 27 = 48$ ).

El gran MCM lunar 11 960 es divisible entre 405;  $11\,960 / 29.5308$  (el ciclo sinódico lunar) = 405. Por otro lado,  $15 \times 27 = 405$ . Como si dos cosas iguales a una tercera son iguales entre sí, se tiene la siguiente igualdad:  $11\,960 / 29.5308 = 15 \times 27 = 405$ , de donde  $11\,960 = 15 \times 27 \times 29.5308$ . Se sustituye 27 por  $1\,296 / 48$  y se tiene  $(15 \times 1\,296 \times 29.5308) / 48 \approx 11\,960$ .

**El número 1 300.** El  $1\,300 / 44 = 29.5454\dots$ , por lo que queda relacionado con el ciclo sinódico de la Luna. Uno de sus factores sería dicho ciclo y el otro el 11, ya que  $11 \times 4 = 44$ . Es posible que ésta sea la razón de los 11 pétalos o rayos que circundan la cabeza del numen solar en los tableros del Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan.

En la diferencia entre el 1 300 y 1 296 se encuentra el 4, número que puede ser tomado como una nueva unidad:  $1\ 300 / 4 = 325$ ;  $1\ 296 / 4 = 324$ . El 324 *U* y 325 *U* (en unidades *U a la manera indígena*) es la medida de los lados de la base de la *Pirámide* de Ketzalkóatl. **En la diferencia se encuentra la unidad.**

“Cinco periodos de doscientos sesenta días hacen 1 300 días o cuarenta y cuatro revoluciones de la Luna alrededor de la Tierra.”<sup>271</sup> El 1 300 se puede obtener de la siguiente manera:  $177 + 148 = 325$ , que orientado hacia los cuatro rumbos cardinales tendremos:  $325 \times 4 = 1\ 300$ . El 177 y el 148 son números para predecir eclipses que aparecen en las tablas de eclipses del Códice de Dresde.<sup>272</sup> El 1 300 es múltiplo del número sinódico de la Luna aproximado a 29.5454... días ( $1\ 300 / 44 = 29.545454\dots$ ).

Cinco *tonalpohuallis* corresponden a 1 300 días, lapso que es igual a 44 revoluciones de la Luna alrededor de la Tierra.<sup>273</sup> La fórmula lunar  $1\ 300 / (4 \times \mathbf{11}) = 29.5454\dots$ , el periodo sinódico lunar aproximado.

<sup>271</sup> Irene Nicholson, *op. cit.*, p. 49. “Again, five periods of two hundred and sixty days make 1 300 days or forty four revolutions of the moon about the earth.”

<sup>272</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 201.

<sup>273</sup> Irene Nicholson, *op. cit.*, p. 49.

**El número 1 460.** El 146 corresponde a la cuarta parte del ciclo sinódico de Venus tomado de 584 días. Su mitad, 73, es la quinta parte del ciclo solar de 365 días. El 1 460 es cuatro veces el año vago:  $365 \times 4 = 1\,460$ . Al dividir  $584 / 365 = 1.6 \approx \varphi$ , uno de los parámetros mesoamericanos para el número de oro.

**El número 1 461.** Es igual a cuatro veces el año terrestre de 365.25 días<sup>274</sup> ( $365.25 \times 4 = 1\,461$ ). Si se divide entre 5 se obtiene la mitad del ciclo sinódico de Venus ( $1\,461 / 5 = 292.2$  y  $292.2 \times 2 = 584.4$ ).

Equivale a tres veces el gran ciclo de tránsitos de Venus, al que se agregan tres unidades para alcanzar este número ( $486 \times 3$ ) + 3 = 1 461. Si al  $486 \times 3$  no se le agregan estas tres unidades y se divide entre 2, se tendrá el 729, que es el cuadrado de 27, número lunar relacionado con los eclipses. Puede ser ésta la razón del empleo del símbolo de tres parecido a tres signos de admiración (!!!), que corresponde al Sol en un contexto de inframundo, como se mencionó al analizar el número tres dentro del 1 092.

**El número 1 508.** Era un MCM extraordinario para hacer ajustes astronómicos, pues cada 1 508 años se podía

<sup>274</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 111. Lo llama Aveni año terrestre cuando se refiere al periodo de 365.25 días.

hacer un ajuste con el *tonalpohualli*, Venus, Mercurio y el ciclo del medio siglo mesoamericano.

$1\ 508 / 26 = 58$  cuartos de siglo mesoamericano.

$1\ 508 / 52 = 29$  medios siglos mesoamericanos.

$1\ 508 = 4 (13 \times 29) = 4 \times 377$ , por lo que 1 508 está dentro de la serie del 29.

$1\ 508 / 116 = 13$  veces el ciclo sinódico de Mercurio.

$1\ 508 \times 10 = 15\ 080$ .

$15\ 080 / 58 = 260$ , un *tonalpohualli*.

$15\ 080 / 29 = 520$ , dos *tonalpohuallis*, lapso para que ocurran seis eclipses solares.

$15\ 080 / 116 = 130$ , medio *tonalpohualli*.

1 508 y 260 tienen como MCM el 7 540, que es la mitad de 15 080.

$1\ 508 / 4 = 377$ , un ciclo sinódico de Saturno.

$1\ 508 \times 2.5 = 3\ 770$ , diez ciclos sinódicos de Saturno, con 2.5 tomado en números absolutos, la medida espacio-temporal de Teotihuacan.

Ahora el 1508 se multiplica por 5 ( $1\ 508 \times 5 = 7\ 540$ ) y se obtiene  $7\ 540 / 260 = 29$  *tonalpohuallis*.

$7\ 540 / 1\ 508 = 5$  ciclos de ajustes de los que se hacen cada 1 508 años.

$7\ 540 / 116 = 65$  veces el ciclo sinódico de Mercurio.

$7\ 540 / 377 = 20$ , número de días del mes.

$7\ 540 / 65 = 116$ , el ciclo sinódico de Mercurio considerado de 116 días.

Se especula que el cálculo correcto de los solsticios y de los equinoccios haya comenzado a partir del equinoccio de otoño del año 1122 a. C., fecha que coincide con la de la escultura de las grandes cabezas olmecas determinado por el método de carbono 14 (1200 a 400 a. C.).

Edmonson propone cinco tipos de calendarios en Mesoamérica, clasificando como tipo 1 al que comienza los años con los cuatro portadores: Lagarto, Muerte, Mono y Zopilote; este último fue solamente utilizado por los olmecas.<sup>275</sup> Se han llegado a establecer tres fases históricas fundadas en el cálculo del año bisiesto intercalendárico; la fase que nos interesa es la fase 1, en la que se corrige el calendario:

Tipo 1. Época de verano (protoolmeca).

Tipo 2. Época de primavera (protozapoteca).

Tipo 3. Época de otoño (mixteco de Yucuñudahui).<sup>276</sup>

En la fase tipo 1 se deben haber sentado las bases para el calendario augural de 260 días, puesto que este lapso ya aparece consignado en las cabezas colosales. **El gran logro olmeca consistió en determinar con**

<sup>275</sup> Munro S. Edmonson, en Constanza Vega Sosa, *Códice Azoyú*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991, pp. 41-43.

<sup>276</sup> *Ibid.*, p. 42.

**toda exactitud la regularidad del intervalo entre solsticios y equinoccios, dando una duración al año trópico de 365.1970 días a 365.2628 días, cuyo promedio es aproximadamente 365.2422 días.**

Como el año trópico tiene una duración de 365.2422 días y el año vago solamente 365, existe una diferencia de 0.2422 días por año, por lo que se requerirán 1 508 años de 365 días para igualar 1 507 años de 365.2422;<sup>277</sup> ( $365.2422 \times 1\ 507 = 365 \times 1\ 508 = 550\ 420$ ). Edmonson llama “era solar” al lapso de 1 508 años ( $1\ 508 \times 365 = 550\ 420$  días); ( $377 \times 365 = 137\ 605$  días), que corresponden a la cuarta parte de 550 420 días o ciclo solar. Encuentro en el que también quedaron engranados estos ciclos con el sinódico de la Luna de 29.53 días y con el medio siglo mesoamericano de 52 años, tomados todos en números absolutos ( $550\ 420 / 18\ 640 = 29.5289\dots$ ) y ( $377 \times 52 = 19\ 604 = 1\ 508 \times 13$ ); ( $550\ 420 / 2\ 117 = 260$ ). De esta manera queda todo relacionado con el *tonalpohualli*. Si el ciclo solar de 550 420 lo multiplicamos por 2, obtendremos 1 100 840, que corresponde a 1 885 ciclos sinódicos de Venus. Si dividimos 550 420 entre 4, obtendremos 137 605, que dividido entre 1 178 nos da el ciclo sinódico exacto de Mercurio de 116.81 días; y si es dividido 550 420 entre 706, obtendremos 779.63...,

<sup>277</sup> *Idem*.

aproximadamente el ciclo sinódico de Marte de 780 días. Estas correspondencias numéricas indican que los matemáticos mesoamericanos conocieron y trabajaron con fracciones numéricas.

Los lapsos de 1 508, 1 507 y 1 512 años se relacionan con el andén del Sol de 28 años (en números absolutos) o con el de la Luna ajustado a 28 días, el *xíhuatl* de 365 días, y el año trópico en su duración real, de la siguiente manera:

$$1\ 508 \times 365 = 550\ 420.$$

$1\ 507 \times 365.2422 = 550\ 419.9954$ , lo que se toma por igual a 550 420 días.

$1\ 512 \times 364 = 550\ 368$ ;  $550\ 368 + 52 = 550\ 420$ , posible confirmación del ciclo de 52 años como medio siglo mesoamericano. **En la diferencia se encuentra la unidad:  $550\ 420 - 550\ 368 = 52$** ; ( $550\ 368 / 52 = 10\ 584$ ;  $550\ 420 / 52 = 10\ 585$ ).

De esta manera sabemos que **los olmecas tenían un conocimiento perfecto de la duración del año trópico de 365.2422 días, que el *xíhuatl* (año vago) era considerado de 365 días y el año lunar de 364 días.** Este conocimiento lo manifestaron en la numerología de las cabezas colosales, que también de alguna manera quedó registrada en la numerología de las *pirámides* de Teotihuacan y en la cerámica del valle de Tehuacán

del periodo posclásico [ $137\ 592 = (1\ 512 \times 364) / 4 = (1\ 508 \times 365 / 4) - 137\ 592 = 13$ ].<sup>278</sup>

Esto implica que en Mesoamérica fue el pueblo de la cultura olmeca el primero en registrar con exactitud los solsticios y los equinoccios. La numerología de la cabeza colosal número 4 de La Venta presenta, en el volumen del paralelepípedo recto rectángulo que la puede inscribir, el número 365.2422, duración exacta del año trópico. Fue tan importante este descubrimiento que quedó registrado tanto en la cabeza colosal número 4 de La Venta como en esculturas de pequeño formato y, de manera general, en los niños jaguar como el que tiene en su regazo el Señor de Las Limas. El tema recurrente del sacerdote cargando a un niño no es sino la simbología del nuevo registro astronómico que, de acuerdo con Munro Edmonson, se estableció en toda Mesoamérica a partir de 1122 a. C., “con un calendario que localizó el año nuevo de esa fecha en 1 Muerte y con el conocimiento de que debía de retrocederse al solsticio de verano 377 años atrás (en un año comenzando con 1 Mono)”.<sup>279</sup>

Todo apunta a que los olmecas llamaron 1 *Cipactli* al primer día de la creación del mundo, fecha que señala el momento en que se separan las aguas del cielo por medio del cocodrilo mítico que aparece nadando en las

<sup>278</sup> Fernando Ximello Olguín, interpretación de la cerámica del valle de Tehuacán, comunicación verbal, abril de 2001.

<sup>279</sup> Munro S. Edmonson, *op. cit.*, pp. 42- 46.

aguas primigenias, llevando sobre su lomo a la Tierra y sus frutos, de acuerdo con el sarcófago de La Venta. Por eso el nombre 1 *Cipactli* ('uno cocodrilo') como primer día del calendario, y por eso la superficie de la Tierra es simbolizada por una cuadrícula: la piel del cocodrilo; como también muchas veces se representa el saurio sin la mandíbula inferior, pues queda sumergida e invisible bajo el agua. *Cipactli* es el que divide –o si se quiere une– el cielo superior con el inframundo. La superficie de la Tierra será el lomo del animal, y sobre ella habitarán hombres, animales y plantas. El saurio, una vez levantado y alado, viajará por los cielos siguiendo la banda celeste o eclíptica, convertido con el tiempo en el saurio que une los tres planos de existencia: el cielo superior, la superficie de la Tierra y el inframundo. En la cultura maya es la Serpiente de Visión, que vomita guerreros muertos a un plano superior de existencia.

**El número 1 521.** Este número se relaciona directamente con el ciclo sinódico de Mercurio, ya que es el resultado de multiplicar  $13 \times 117$ ; ( $13 \times 117 = 1\,521$ ).<sup>280</sup> El 1 521 se puede factorizar como  $13 \times 117$ .

<sup>280</sup> Margarita Martínez del Sobral, *Geometría mesoamericana*, *op. cit.*, p. 153. El ciclo grande de tránsitos de Venus se encuentra señalado en la espalda de la escultura de Tlahuizcalpantecutli (Xólotl), en el Landesmuseum de Stuttgart. Los numerales indican los números siguientes:  $8 + 105.5 + 8 + 121.5 + 8 + 105.5 + 8 + 121.5 = 486$  días.

Tomando números absolutos  $(1\ 521 / 9) \times 4 = 676 = 13^2 \times 4$ , los resultados son iguales a la era cosmogónica de 676 años. Esto quiere decir que, si se toma el cuadrado de 13 cuatro veces, se tiene otro cuadrado, esta vez de 26 unidades de lado ( $26^2 = 676$ ). Por esto son 26 unidades *a la manera indígena* las que se encuentran en el lado menor de la planta no cuadrada de la *Pirámide* del Sol. Es un rectángulo  $\Sigma$  de  $26 \times 27$  unidades.

**El número 1 560.** Es un número solar que contiene como factores dos números solares, el 12 y el 13 ( $12 \times 13 = 156$ ). Por otro lado,  $9 \times 173.33 = 1\ 560$ , por lo que se puede establecer la siguiente igualdad:  $10 \times 12 \times 13 = 9 \times 173.33$ , en donde este último corresponde al medio año de eclipses. El 1 560 se encuentra como número volumétrico (NV) de la cabeza colosal número 3, de San Lorenzo (monumento 3). Considerado en días, corresponde a seis *tonalpohuallis* o a dos ciclos sinódicos de Marte. Si considerado en años, a 15 siglos mesoamericanos de 104 años.

**El número 1 755.** Es la cuarta parte de 10 veces la superficie de la base mayor del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol. Se puede factorizar como  $1\ 755 = 5 \times 13 \times 27$ , por lo que puede coincidir con los ciclos planetarios, particularmente el de Venus, y con la Luna en su ciclo

dracónico ajustado a 27 días. Está plasmado en una vasija del valle de Tehuacán analizada por Ximello Olguín (1997). La relación es  $13 [5 \times (14 + 13)] = 1\ 755$ .

**El número 1 820.** El 1 820 es el mínimo común múltiplo (MCM) de 260 y de 364; ( $7 \times 260 = 5 \times 364 = 20 \times 91$ ). El 7 280 equivale a  $1\ 820 \times 4$ ;  $1\ 820 = 5 \times 364 = 7 \times 260 = 52 \times 35$ . El 1 820 se encuentra en el Códice de Dresde como un periodo de las tablas de multiplicar. Thompson lo menciona como un almanaque séptuple que destaca en el Códice de París,<sup>281</sup> o como un almanaque ampliado. El 1 820 es tanto  $7 \times 260$  como  $5 \times 364$ .

De acuerdo con Thompson, “La tabla de  $5 \times 13$  (pp. 73b-70c) da primeramente todos los múltiplos de 65 hasta  $28 \times 65$ , cuando se recupera el *lub* (4 Eb)”.<sup>282</sup> Éste es  $7 \times 260 = 1\ 820$ , 5.1.0. La tabla continúa con múltiplos de  $7 \times 260$ , mas se omiten algunos de ellos. Los que se encuentran allí son 3 640, 5 460, 7 280, 14 560, 21 840, 29 120, 36 400, 43 680, 50 960, 58 240, 65 520, 72 800, 87 360, 94 640, 109 200.

Al tener como factores el 7 y el 260, todos relacionan al inframundo y la Luna con el *tonalpohualli*. También todos son múltiplos de 364.

<sup>281</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, pp. 59 y 266.

<sup>282</sup> *Ibid.*, p. 62.

**El número 1 872.** Es la milésima parte de la era maya de 1 872 000 días. El 1 872 se encuentra como número volumétrico del sarcófago del monumento número 6 de La Venta. En él coinciden 18 siglos mesoamericanos, 36 ceremonias de Fuego Nuevo, 16 ciclos sinódicos de Mercurio y 7.2 *tonalpohuallis*, lo que lo hace eminentemente solar. Es un gran MCM del sistema solar.

**El número 2 028.** Corresponde al número de días que necesariamente deben transcurrir para llegar a idéntica posición en el *tonalámatl*. También es el número volumétrico que expresa el plano del basamento del monumento solar que es la primera página del Códice Fejérváry-Mayer. Allí se encuentra que caben solamente 12 semanas, a pesar de que un *tonalámatl* expresa 20 semanas de 13; ( $260 = 13 \times 20$ ). De las 13 semanas solamente caben 12 en esa Cruz de Malta, contorno de las caras piramidales en el plano (por ser cuatripartita y de tres semanas por cuadrante), por lo que la decimotercera iniciará otra vez en *Cipactli*, habiéndose corrido un cuadrante los días de posición. Esta diferencia entre 12 y 13 semanas es lo que hace que se mueva el calendario, que de otra manera sería estático y no representativo del continuo fluir del tiempo. Al cabo de cuatro vueltas se habrá llegado a la posición inicial, y habrán transcurrido 156 semanas de 13 días, esto es,

2 028 días ( $13 \times 156 = 2\,028$  días).<sup>283</sup> “Casi con la misma exactitud que daba el periodo de 1 040 años, coinciden dos conjunciones de Venus, la primera inferior y la segunda superior, o viceversa, pasando un término de 2 028 años, o sea, 39 ciclos de 52, habiendo siempre una anticipación de algunos días.”<sup>284</sup>

Este ciclo representa la suma de las cuatro edades cosmogónicas (soles o eras cosmogónicas), según dos textos de procedencia indígena: el Códice Fuenleal y otro códice que perteneció a Boturini (de acuerdo con Del Paso y Troncoso), conocido como Códice Chimalpopoca. El Códice Fuenleal señala una duración de 676 años para la primera edad o era cosmogónica; la segunda es igual a la primera; la tercera es de 364 años; y la cuarta de 312 años. En este trabajo se ha considerado que la tercera y cuarta mencionadas son en realidad una, pero dividida en dos periodos: uno de 364 años y el otro de 312, que sumados hacen 676. La suma de estas edades o eras cosmogónicas suman 2 028 años.

<sup>283</sup> El volumen del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol es de  $1\,092\ u^3$ , que corresponde a 1 092 días. La diferencia entre 2 028 y 1 092 = 936;  $936 / 3 = 312$ , el número de Chalchiuicueye y también tres siglos mesoamericanos ( $3 \times 104 = 312$ ).

<sup>284</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos*, op. cit., cap. x. p. 352.

De todo lo anterior resulta: Que los 600 años del primer periodo no estuvieron regidos por el cómputo trecenal, sino por otro que podremos llamar vigesimal. 2º. Que al comenzar la primera edad cosmogónica se inició el cómputo trecenal, corriendo desde allí sin interrupción, durante 2 028 años, hasta la quinta edad.— Podemos inferir, además, que la cuenta trecenal comenzase el día *Ce Cipactli*, porque éste es el que casi todas las tradiciones señalan como el principio de los tiempos, sentado todo lo cual llegaríamos a esta conclusión: El cómputo trecenal comenzó 2 028 años antes del quinto Sol, y, si suponemos que el día inicial de la primera edad fuera *Ce Cipactli*, corriendo los periodos rituales sin interrupción, la quinta edad habría principiado en el día *Ce Tochtli*.— Esta hipótesis explica igualmente la preferencia concedida por los aztecas a los símbolos *Tochtli*, *Ácatl*, *Técpatl* y *Calli* cuando los escogieron para que precediesen los años; y da también la razón de haber iniciado sus cómputos por diferentes días y años, la preferencia que habrían concedido a uno de los 20 ciclos de la serie de 1 040 años sobre los demás.<sup>285</sup>

**El número 2 184.** Es factor del gran MCM lunar 32 760; (32 760 = 15 × 2 184). El año del inframundo a su vez

<sup>285</sup> *Ibid.*, p. 354.

es factor del 32 760;  $32\ 760 = 90 \times 364$ , por lo que se puede escribir la igualdad  $32\ 760 = 15 \times 2\ 184 = 90 \times 364 = 91 \times 360$ , en donde aparecen el 360 (número de días del año del Sol del supramundo y el 364, número de días del Sol del inframundo, Ketzalkóatl y Tlálok). Por otro lado,  $2\ 184 / 2 = 1\ 092$ , el volumen en unidades *U a la manera indígena* del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan. Esa *pirámide* debió estar dedicada a esos dos soles. No hay que olvidar la caverna subterránea debajo del monumento donde debe haber habido culto a Tlálok, dios del inframundo, y de la Luna. El 585 es el número de días del ciclo sinódico de Venus que, al multiplicarse por 5, se obtiene 2 925, número de días necesarios para que ocurra una conjunción Venus-Sol-Mercurio ( $585 \times 5 = 2\ 925 = 117 \times 25$ ). El 117 es el número de días del ciclo sinódico de Venus.

Si  $2\ 925 / 99 = 29.5454$ , en días el ciclo sinódico lunar, de acuerdo con Irene Nicholson. He encontrado que en Mesoamérica el ciclo sinódico lunar de 29.5305 días era tomado de 29.5454 días, 29.5308 días y 29.5263 días, este último de acuerdo con Fernando Ximello.

Podemos escribir la siguiente igualdad, en donde se encuentran los ciclos sinódicos de Venus y el de Mercurio, así como el de la Luna:  $585 = (9 \times 11 \times 29.5454) / 5 = 117 \times 25 / 5$ .

**El número 2 268.** Corresponde a la suma de los siguientes números calendáricos:  $1\ 134 + 676 + (312 + 52) + (91 + 3) = 2\ 268$ . El  $2\ 268 / 21 = 108$ , que es igual a  $4 \times 27$ , con lo que queda relacionado con la Luna. El 1 134 es igual a la superficie de la planta de la *Pirámide del Sol* multiplicado por  $\phi$ ; ( $702 \times 1.615 = 1\ 134 = 2 \times 7 \times 81$ ). Se recuerda que para los mesoamericanos el número de oro ( $\phi$ ) fluctuaba entre 1.6 y 1.625. El 676 es una era cosmogónica, el 312 son tres siglos mesoamericanos, y está relacionado con Chalchihuicueye, diosa de las aguas para los mexicas.<sup>286</sup> El 52 es el ciclo del encendido del Fuego Nuevo, el 91 es la cuarta parte del ciclo de 364 días o del Sol del inframundo.

**El número 2 340.** El 2 340 es el MCM de los números que relacionan el *tonalpohualli* con los ciclos sinódicos de los planetas visibles a simple vista, con excepción de Júpiter y Saturno. Es muy utilizado para hacer coincidir el ciclo sinódico de Mercurio de 117 días y el de Venus de 585 días con el *tonalpohualli*:  $117 \times 20 = 585 \times 4 = 260 \times 9 = 2\ 340$ . Por otro lado  $23\ 400 / 9 = 2\ 600$  y  $23\ 409 / 9 = 2\ 601$ ;  $2\ 601 - 2\ 600 = 1$ , **en la diferencia se encuentra la unidad**. J. Eric S. Thompson lo menciona en *Un comentario al Códice de Dresde* cuando dice: “El COL es el equivalente a 72 ruedas calendáricas, que a su

<sup>286</sup> Cecilio Robelo, *op. cit.*, “Chalchihuicueye”.

vez equivalen a 2 340 revoluciones sinódicas no corregidas de Venus".<sup>287</sup> También señala que  $20 \times 117 = 2\,340$ , y añade: "Almanaque 65 (pp. 30c-33c). Ausencia de introducción comprensible si este almanaque ampliado en realidad se vincula con los Señores de la Noche". La presente investigación indica que el 2 340 es un número que representa al sistema solar en su asociación con el *tonalpohualli*, ya que es múltiplo del ciclo sinódico de Mercurio de 117 días ( $20 \times 117 = 2\,340$ ), del de Venus de 585 días ( $585 \times 4 = 2\,340$ ), del de Marte de 780 días ( $3 \times 780 = 2\,340$ ). Naturalmente, también lo es del 260; ( $9 \times 260 = 2\,340$ ). Al intervenir el 9 como factor es que se relaciona con los Nueve Señores de la Noche.

El señor Orozco y Berra en su *Historia* (tomo II, pág. 33) supone la existencia de un periodo formado por la combinación de los tres números sagrados  $9 \times 13 \times 20 = 2\,340$  días; le asigna la denominación de ciclo simétrico y lo aplica a la corrección del cómputo de Venus. Porque, efectivamente, cuatro revoluciones sinódicas del lucero, calculadas a razón de 584 días, suman 2 336 días, siendo la diferencia entre ambos periodos de cuatro días solamente.<sup>288</sup>

<sup>287</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, p. 153.

<sup>288</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos*, *op. cit.*, cap. XI, p. 370.

Si la revolución sinódica se considera de 585 días, como en muchas ocasiones fue considerada por los mesoamericanos, el cálculo es exacto.

**El número 2 392.** Corresponde a  $2\ 340 + 52$ . Se conoce como la fórmula lunar de Palenque: “81 veces el ciclo sinódico de la Luna” ( $81 \times 29.5308 = 2\ 392$ ). Se recuerda que 11 960 es el MCM de varios ciclos astronómicos relacionados con el ciclo sinódico de la Luna. (Ver el 81 y el 11 960.) El 2 392 es la quinta parte del ciclo del 11 960 y tiene como factores 2, 4, 8, 13, 23 y 81; ( $2\ 392 / 104 = 23$  siglos mesoamericanos). Para hacerlo coincidir con el *tonalpohualli* se tendrá que multiplicar por 5, obteniéndose 11 960, gran MCM lunar. Pertenece a la serie del 23, que lo relaciona con el siglo mesoamericano:  $23 \times 104 = 2\ 392$ . Al multiplicar  $2\ 392 \times 45 = 107\ 640$ , y se habrá encontrado el MCM del siglo, del medio siglo mesoamericano, de la Luna (ciclo sinódico exacto), de Mercurio, de Venus y del *tonalpohualli*.

Multiplicando  $2\ 392 \times 3$ , obtenemos 7 176. Por otro lado, 7 182 es el volumen de la cabeza colosal conocida como monumento número 4 de La Venta. La diferencia entre 7 182 y 7 176 es de seis unidades, número que pasará a ser una nueva unidad:  $7\ 182 / 6 = 1\ 197$  y  $7\ 176 / 6 = 1\ 196$ . La diferencia será ahora 1, que es la unidad ( $1\ 197 - 1\ 196 = 1$ , **en la diferencia se encuentra la unidad**). Esta manera de generar distintas

unidades a partir de las precedentes fue muy utilizada tanto en la matemática como en la geometría dinámica, de la que es sustento. En esa misma cabeza colosal se presenta otro caso.

**El número 2 513.** Este número está en el Códice Chimalpopoca:

“Mucho tiempo ha sucedido que [se] formó [a] los animales y [se] empezó a dar de comer a cada uno de ellos: sólo así se sabe que dio principio a tantas cosas el mismo sol, hace **dos mil quinientos trece años**, hoy día 22 de mayo de 1558.”<sup>289</sup> “El reinado de estos monarcas abraza una época de 2 515.”<sup>290</sup> (Nótese la proximidad al 2 513).

Este número no pudo ser dado al azar, sino que se tuvo en consideración el paso cenital del Sol en Tula (22 de mayo), además de mencionar una fecha que, en forma esotérica (oculta), coincidía con un día predeterminado, el 22 de mayo de 1558, día en que se celebraría la ceremonia del Fuego Nuevo de no haber interrumpido el ciclo la conquista de Tenochtitlan ( $1558 - 52 = 1506$ ). El último encendido del Fuego Nuevo tuvo lugar allí al final del año 1506 y no 1507, de acuerdo con el Códice Mendocino, en donde claramente se ve que fue al final

<sup>289</sup> Códice Chimalpopoca, *op. cit.*, p. 162.

<sup>290</sup> Hernando Alvarado Tezozómoc, *Crónica mexicana*, en Códice Ramírez, Editorial Porrúa, México, 1987, p. 189.

de 1506 cuando tuvo efecto dicha ceremonia. El comentarista del Códice señala también esa fecha para la última ceremonia del encendido del Fuego Nuevo.<sup>291</sup>

**El número 2 808.** Se puede factorizar como  $3 \times 676$ , este último en años corresponde a la duración de un Sol, una era cosmogónica; de aquí su nombre

**El número 2 920.** Periodo de conjunción de Venus con el Sol. Este periodo también se obtiene en función del ciclo sideral del planeta y del número 13; ( $13 \times 224.615 = 2\,919.995$ ), por lo que se puede utilizar tanto el periodo sinódico como el sideral del planeta para lograr una conjunción casi exacta:  $584 \times 5 = 2\,920 = 8 \times 365 = 13 \times 224.615$ . Curiosamente, en esta igualdad aparecen el 5, 8 y 13 como factores, tres números consecutivos de la serie de Fibonacci.

**El número 2 925.** Equivale a cinco periodos sinódicos de Venus y a 25 de Mercurio. Es múltiplo del 325,

<sup>291</sup> Códex Mendoza, editado por Kurt Ross, Liber, Friburgo, 1984, p. 323. *“Moctezuma Xocoyotzin, 9th. and last ruler of Tenochtitlan, from 1502-1520. Note behind his name-glyph (meaning brave lord) the sign for the kindling of the New Fire, in 1506.”* “Moctezuma Xocoyotzin 9 y último gobernante de Tenochtitlan, de 1502 a 1520. Nótese por atrás del glifo de su nombre (que significa valiente señor) el signo del encendido del Fuego Nuevo, en 1506.”

número lunar ( $9 \times 325 = 2\,925$ ). (Ver el número 325.) También está relacionado con el ciclo sinódico lunar:  $2\,925 / 99 = 29.5454$ , el ciclo utilizado en Copán para sus cálculos astronómicos. Aquí aparece el 11 otra vez en relación con la Luna ( $2\,925 = 9 \times 11 \times 29.5454$ ).

**El número 3 276.** Es un número lunar que corresponde a tres veces 1 092, que es el volumen en unidades *a la manera indígena* del primer cuerpo de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan ( $1\,092 \times 3 = 3\,276$ ). Si se multiplica el ciclo sidéreo lunar considerado 10 veces por 13  $-(273 \times 13 = 3\,549)-$ , se observa que  $3\,549 - 3\,276 = 273$ , por lo que se puede tomar el 273 como una unidad lunar. **En la diferencia se encuentra la unidad.** Al ser  $364 \times 9 = 3\,276$ , se demuestra que 364 también es un número lunar, el del año del Sol del inframundo, cuyo numen es Tlálok; 3 276 es tres veces el MCM de 364 y 273.

**El número 3 380.** Se encuentra como número volumétrico de la cabeza colosal olmeca número 4, en el Museo de Antropología de Jalapa.  $V = 3\,380 U^3$ . El volumen  $3\,380 U^3$  es igual a 13 *tonalpohuallis* o cinco eras cosmogónicas ( $13 \times 260 = 5 \times 676 = 3\,380$ ).

**El número 3 807.** Corresponde al divisor del MCM lunar 11 960 para encontrar el valor de  $\pi$ :  $11\,960 / 3\,807 =$

3.1415. El 3 807 tiene como factor el 47, el valor del ángulo intertropical:  $3\ 807 / 47 = 81$ , factor también del 11 960;  $11\ 960 = 5 \times 81 \times 29.5308$ , ciclo sinódico lunar.

**El número 3 927.** Es igual que  $7 \times 561 = 7 \times 19 \times 29.52631579\dots$ , este último, la constante lunar de Tehuacán.

**El número 4 332.5.** Es el periodo aproximado del ciclo sidéreo de Júpiter.

**El número 4 400.** Equivale aproximadamente a 149 lunas:  $29.5302 \text{ días} \times 149 = 4\ 400 \text{ días}$ ,<sup>292</sup> y se conoce como fórmula lunar de Copán. El número 44  $-(4\ 400 / 100 = 44)-$  se encuentra en la sumatoria del 40 al 2 que da 819.

**El número 4 680.** Es el doble del MCM 2 340 y 40 veces el ciclo sinódico de Mercurio. (Ver el número 2 340.) El 4 680 es el MCM de numerosos ciclos astronómicos que en él coinciden con el *tonalpohualli*:  $4\ 680 = 18 \times 260 = 8 \times 585 = 40 \times 117 = 6 \times 780 = 360 \times 13 = 104 \times 45 = 52 \times 90 = 27 \times 173.333$ . Esto quiere decir que serán necesarias 18 vueltas del *tonalpohualli* para que coincida con Venus al cabo de ocho vueltas

<sup>292</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 195.

de su ciclo sinódico, de 40 del ciclo de Mercurio, de seis del de Marte, de 13 del año ajustado a 360 días, de 45 del siglo mesoamericano, de 90 del medio siglo y de 27 del *medio año de eclipses*. De manera indirecta coincidirá con la era cosmogónica:  $4\ 680 = (676 \times 7) - 52$ . El 4 680 es factor de la era maya:  $4\ 680 \times 400 = 1\ 872\ 000$ .

**El número 4 745.** Este número se obtiene de multiplicar  $13 \times 365 = 73 \times 65$ , lo que indica que mediante estos números se puede obtener una relación con el ciclo solar de 365 días ( $73 \times 5 = 365$ ) y con Venus ( $65 \times 9 = 585$ ). Es un número relacionado con el rectángulo  $\Sigma 7 - 6 M = 1.1666..$ , ángulo de 49.3970. La suma de  $6 + 7 = 13$ ; su producto  $= 7 \times 6 = 42$ , que puede ser factorizado como  $3 \times 2 \times 7$ . El 7 pertenece a la serie del Sol del inframundo, mientras que el 6 al Sol del supramundo, por lo que el rectángulo  $\Sigma 6 \times 7 M = 1.1666$  simboliza la unión de ambos soles, y por consiguiente el ángulo de 49.3970 tiene también ese significado.

**El número 5 184.** Se puede decir de este número lo mismo que para el 324 y para el 4, ya que  $324 \times 4^2 = 5\ 184$ . Tiene como factor la constante lunar 81; ( $5\ 184 / 64 = 81$ ).

**El número 6 552.** Corresponde a ocho veces 819, la antigua cuenta lunar de los mayas.

**El número 6 585.32.** Corresponde en días al ciclo lunar llamado *saros*. Fue descubierto por los babilonios y posiblemente de allí pasó a Egipto. Con este número se pueden escribir las siguientes igualdades:

6 585.32 días = **223** × 29.5305 días, el ciclo sinódico lunar exacto.

6 585.32 días = 241 × 27.3249 días, el ciclo sidéreo aproximado al exacto de 37.3216 días.

6 585.32 días = 242 × 27.2120 días, el ciclo dracónico lunar. Por lo tanto, los cuatro ciclos lunares pueden encontrarse en función de cualquiera de los otros tres.

A partir de un eclipse solar se puede esperar otro tras 223 lunas nuevas, toda vez que el intervalo de saros es también un número entero de los meses dracónicos, el 242 para ser exactos. Si el primer eclipse tuvo lugar exactamente en el nodo, el segundo ocurrirá poco antes de que la Luna llegue a él, porque, en realidad, 242 meses dracónicos son alrededor de una hora más larga que 223 meses sinódicos... El saros merece mayor atención, porque también es aproximadamente equivalente a un número entero de años. De ese modo, los eclipses del ciclo de saros son estacionales...<sup>293</sup>

<sup>293</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., pp. 96-97.

Lo anterior se traduce como sigue:  $242 \times 27.21$  días =  $223 \times 29.5308$  días = 6 585.3684 días. El 242 se puede factorizar como  $2 \times 11^2 = 242$ . Es interesante que aquí se encuentre como factor el 11, el cual siempre está relacionado con los eclipses. Se puede escribir la siguiente igualdad:  $2 \times 11 \times 11 \times 27.2122$  (el ciclo dracónico lunar) = 6 585.3524, que en días es el periodo lunar llamado *saros* (6 585.32 días). Este lapso fue descubierto y frecuentemente empleado por los babilonios. A su vez,  $6\,585.32 / 173.33$  (en días el medio año de eclipses) =  $37.99 \approx 38 = 2 \times 19$ , en donde el 19 (considerado en años) es el ciclo metónico lunar. Por otro lado,  $6\,585.32 / 365.2422 = 18.03000 \approx 18$ . En la igualdad anterior el divisor es el año trópico exacto. El 9, como número del inframundo, también toma parte en el ciclo de saros; para ello solamente se considera aproximadamente el medio ciclo de saros:  $6\,585.32 / 2 = 3\,292.66$ , que entre  $365.2422 = 9.01500 \approx 9$ .

El saros relaciona el ciclo sinódico de la Luna de 29.5308 días con el ciclo dracónico lunar de 27.21 días, con el medio año de eclipses de 173.33 días:  $29.5308$  días  $\times 223 = 242 \times 27.2122$  días =  $173.33$  días  $\times 38 = 6\,585.32$  días, el periodo llamado saros. Se observa que  $38 = 2 \times 19$  y que el 19 es un mero multiplicador lunar.

**El número 6 939.6018.** Corresponde al ciclo metónico lunar y es aproximadamente un periodo de 19 años

trópicos. También es cercano a 235 meses sinódicos lunares, que son 6 939.6884 días.

**El número 6 940.** Es una aproximación al ciclo metónico lunar. Equivale aproximadamente a 19 años trópicos de 365.2631 días y a 235 lunaciones. El año trópico real es de 365.2422 días y las 235 lunaciones equivalen a cinco veces el ángulo intertropical de  $47^\circ$ . Aveninos dice que “El ciclo metónico funcionaba a modo de equiparar las fases de la Luna con el año de las estaciones”.<sup>294</sup> Se puede escribir la siguiente igualdad:  $19 \times 365.2631 = 235 \times 29.5308 \approx 6\ 940$ .

**El número 7 020.** Es un número que tiene como factor el 260, por lo que se puede enganchar con el *tonalpohualli*. Por tener como factor el 27, está relacionado con los eclipses de Sol. Es igual a 20 veces el ciclo del 351; éste, a su vez, es igual a  $13 \times 27$ ; ( $27 \times 260 = 351 \times 20 = 7\ 020$ ). También corresponde a nueve veces el ciclo sinódico de Marte ( $9 \times 780 = 7\ 020$ ). Es la mitad del 14 040, número relacionado con la Luna. Se encuentra en el Códice de Dresde como múltiplo del 54 –como  $54 \times 130$ – en el almanaque 74. (Ver el número 14 040.)

<sup>294</sup> *Ibid.*, p. 195.

**El número 7 072.** Equivale a 17 siglos de 104 años ( $17 \times 104 = 1\,768$ ). También corresponde a la superficie de 10 rectángulos que cada uno tenga 26 y 27.2 unidades de lado ( $26 \times 27.2 = 707.2$ ;  $707.2 \times 10 = 7\,072$ ). Los mesoamericanos tomaron el ciclo dracónico de la Luna de 27.21222 días como de 27 días para volverlo entero. La base de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan tiene  $26\ U \times 27\ U$  como lados del rectángulo  $\Sigma$   $M = 27 / 26 = 1.0384$ . Si se tomara como de  $26 \times 27.2\ U$ , ya no sería un rectángulo  $\Sigma$ , condición indispensable para las bases de las *pirámide* mexicanas. También  $7\,072 / 17 = 416$ , que en años equivale a cuatro siglos mesoamericanos, pero si  $7\,072 / 416 = 17$ , en grados corresponde al ángulo de  $17^\circ$  que es el de la orientación de las ciudades mesoamericanas de la Familia de los 17 Grados. El ángulo de  $17^\circ$  está relacionado con la muerte y la resurrección, ya que es el ángulo que une a Sirio con la polar del momento y con la estrella central del Cinturón de Orión, Alnilam.

**El número 9 360.** Se encuentra en el Códice de Dresde, CoL. G 1.6.0.0. 1 *Ahau* = 9 369. Los mayas utilizaron dos números para predecir eclipses, el *thix* de 9 360 días y el *fox* de 11 960.<sup>295</sup> El primero corresponde a

<sup>295</sup> Charles H. Smiley, "Indigenous Mayan Science", en la recopilación de artículos por Shri Dukishisyama Pattanagak, *Commemoration Volume*, Orissa, Bubaniswar, pp. 177-181.

36 *tonalpohuallis*, que equivalen a 26 ciclos de 360 días. Si dividimos 9 360 entre 30, obtendremos 312, el número en unidades *a la manera indígena* que se encuentra en el tercer cuerpo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan, así como en la altura del posible prisma envolvente virtual de El Castillo, tomado por talud del primer cuerpo. Es el número de Chalchiuicueye, también relacionado con Tlálok, que se remite a la Luna. Si se divide entre 520, obtendremos 18, que al multiplicarse por 3 obtendremos 54 eclipses. Recordemos que el 27  $-(54 / 2 = 27)$  es un número de eclipse. La numerología, según Smiley, del *thix* y del *fox* nos da la siguiente igualdad:  $33\ 280 - (11\ 960 + 9\ 360) = 11\ 960$ , en números absolutos;  $104 \times 320 = 33\ 280$ , que equivaldría a 128 *tonalpohuallis*. Se encuentra como número volumétrico del segundo cuerpo de la *Pirámide* de la Luna en Teotihuacan.

La predicción de eclipses mediante el 9 360 sería:  $9\ 360 \text{ días} / 344 = 27.2093\dots$  días, el ciclo dracónico lunar. También  $9\ 360 / (27 \times 2) = 173.33$ , en días el medio año de eclipses.

**El número 10 758.9.** Aproximadamente el ciclo sidéreo de Saturno.

**El número 10 800.** La relación de la cuenta sideral lunar con el año trópico y con el ciclo solar ajustado

de 360 días se logra mediante el número 10 800, que equivale a 30 años de 360 días; ( $30 \times 360 = 10\ 800$ ), que pertenece a la serie del 27:  $10\ 800 / 27 = 400 = 20^2$ ; el 20 es el número básico de las cuentas mayas;  $10\ 800 / 365.2422 = 29.56$ , coincidencia aproximada del ciclo sinódico lunar y del trópico solar. En el caso del ajuste de los ciclos sinódicos de la Luna y del año trópico tenemos lo siguiente:  $365.2422 \times 29.5308 = 10\ 785.89436$ , que tiene con el 10 800 una diferencia de 14.105 días, lo que parece excesivo, ya que se tendrían que hacer ajustes de 14.105 días cada 10 800 días, aunque en ocasiones se hacían ajustes aún por más días.<sup>296</sup>

El 10 800 se puede descomponer de la siguiente manera:  $27^2 = 729$ ;  $729 \times 14 = 10\ 206$ , que restado de  $10\ 800 = 594$ , que tiene como factores el 2, 11 y 27; ( $2 \times 11 \times 27 = 594$ );  $10\ 800 = (14 \times 729) + 594 = (14 \times 729) + 2 (11 \times 27) = (2 \times 7 \times 27^2) + 2 (11 \times 27)$ ;  $26^2 = 676$ ;  $676 \times 15 = 10\ 140$ , que restado de  $10\ 800 = 660$ , que tiene como factores el 10 y el 66; este último a su vez se descompone en  $6 \times 11$ . Véase la función del 11 y su importancia en las cuentas astronómicas. Por otra parte,  $15 \times 26 \times 27 = 15 \times 702 = 10\ 530$ ;  $10\ 800 - 10\ 530 = 270$ , un *tonalpohualli* + 10.

<sup>296</sup> Ver el 37 960, gran MCM de varios ciclos astronómicos importantes.

El número de unidades en la base de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan, como se ha dicho, es 26 y 27. El *tonalpohualli* se enganchará con el 10 800 mediante su MCM, 140 400;  $140\,400 / 10\,800 = 13$ ;  $140\,400 / 540 = 260$ .

El 10 800 es un número que enlaza con mucha aproximación el ciclo sinódico de la Luna, el año trópico, el medio ciclo sinódico de Venus y el ciclo de 360 días, pero en el 10 800 directamente no aparece el *tonalpohualli*. Al dividir la era maya entre 10 800, obtenemos el *año de eclipses*, por lo que el 10 800 es importante, pues contiene en sí todas estas relaciones. Al multiplicar el  $10\,800 \times 13 = 140\,400$ , lo podremos relacionar con el *tonalpohualli*:  $140\,400 / 260 = 540$ .

El 10 800 aparece en la cabeza colosal olmeca número 4 de San Lorenzo. Si se divide  $10\,800 / 37$ , se tiene 291.89, que es la mitad del ciclo sinódico de Venus, con el cual se relaciona. Si se divide entre 365.25, se tiene  $10\,800 / 365.25 = 29.568$ , cercano al ciclo sinódico lunar, con el que también queda relacionado. Se puede decir que 10 800 es el MCM aproximado tanto del 29.568 (aproximadamente el ciclo lunar) como del año trópico de 365.25 días. La siguiente igualdad lo comprueba:  $29.568 \times 365.25 = 10\,799\dots$ , aproximadamente 10 800.

**El número 10 920.** Corresponde a 10 veces el volumen del primer cuerpo de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan.

Además es un tercio de 32 760, que es el MCM de 104, 260, 360, 364, 585, 117, 819, 780. El ingeniero Ximello Olguín propone que 10 920 se encuentra en estas *pirámides* como una reminiscencia del antiguo calendario maya de 819 días ( $819 \times 40 = 32\,760$ ). El número 819 lo encuentra Sugiyama en la ciudadela de Teotihuacan, siguiendo el curso del río San Juan.<sup>297</sup> El volumen 10 920 en números absolutos es el que más se ajusta a los datos de campo de Cabrera y Sugiyama en el cálculo del volumen del Viejo Templo de Ketzalkóatl.<sup>298</sup>

Este número se encuentra en una tabla de diferencias entre el ciclo lunar de 11 960 días y el ciclo de 52 años. Es la tercera parte del gran ciclo lunar de 32 760 días, que corresponde a “158.5 (13 años de 360 días) y otro de 246.5 (20 años de 364 días)”.<sup>299</sup> Esto quiere decir que una parte del 11 960 se cuenta con base en el 360 y otra con el 364;  $20 \times 364 = 7\,280$  días;  $13 \times 360 = 4\,680 + 7\,280 = 11\,960$ . Los números 7 280 y 4 680 los podremos reducir a 28 y 18, respectivamente,

<sup>297</sup> Saburo Sugiyama, “Worldview Materialized in Teotihuacan, México”, en *Latin American Antiquity*, vol. IV, núm. 2, junio de 1992, p. 113.

<sup>298</sup> Rubén Cabrera Castro, *Los sistemas de relleno en algunas construcciones teotihuacanas*, PAT / INAH, Teotihuacan, 1980-1982, Nuevas interpretaciones, INAH, México, 1991, p. 125. Los ángulos de reconstrucción de este edificio se tomaron de esa publicación.

<sup>299</sup> Demetrio Sodi, *op. cit.*, p. 89.

al dividirlos entre 260; ( $7\ 280 / 260 = 28$  y  $4\ 680 / 260 = 18$ ). El 28 es número del Sol del inframundo y el 18 del Sol del supramundo.

La siguiente igualdad expresa una coincidencia:  $42 \times 260 = 30 \times 364 = 10\ 920$ . Aquí podemos encontrar el empleo del 30 y del 42  $-(7 \times 6)-$  como números lunisolares.

A través del 32 760 se encuentra la relación directa con Venus:  $32\ 760 / 585 = 56$ .

La diferencia entre 11 960 y 10 920 es igual a 1 040, el equivalente a 10 siglos. Ya se dijo que la décima parte del 10 920 (1 092), en números absolutos corresponde al volumen del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan. Si dividimos este volumen entre el del segundo –que es 676 en números absolutos, valor de una era cosmogónica–, obtendremos con gran aproximación el número de oro:  $1\ 092 / 676 = 1.61538\dots$

**El número 11 960.** Corresponde al *fox* maya para predecir eclipses. El 11 960 se encuentra en el Códice de Dresde como  $46 \times 260 = 11\ 960$ . “Almanaque 71, tabla de eclipses. Con SI, CL y tabla de multiplicar de 11 960”, de acuerdo con Thompson. Corresponde a la coincidencia de varios ciclos astronómicos, principalmente lunares, entre sí y con el *tonalpohualli*. En el 11 960 se encuentra ya el ciclo sinódico lunar de 29.5308 días. Para obtener el 11 960 se toma cinco veces la constante

de Palenque ( $81 \times 5 = 405$ ), número de lunas registrado por Noriega en la piedra calendárica Piedra de las 405 Lunas:  $11\ 960 \text{ días} / 405 = 29.5308 \text{ días}$ , el ciclo sinódico lunar.<sup>300</sup> En días, el 11 960 es igual a 405 lunaciones de 29.5308 días, mientras que el ciclo de Palenque es de 2 392 días, que equivale a 81 lunaciones de 29.5308 días. Tanto el 11 960 como el 2 392 son múltiplos del número 23;  $2\ 392 = 23 \times 104$ , y corresponde a 23 siglos mesoamericanos;  $11\ 960 / 23$  tiene como función *engranar* el *tonalpohualli* con el ciclo sinódico lunar, por lo que es un *número de enlace*.

La cuenta habitual parece haber consistido en tres lunas con duración de 29 días y tres con duración de 30 (véase con anterioridad la exposición sobre el glifo A). Al parecer, la cuenta de 178 empleaba cuatro lunas de 30 días y dos de 29, iniciativa de orientación correcta cuando sabemos que el mes sinódico es ligeramente más largo que 29 1/2 días. Los intervalos entre

<sup>300</sup> El 45 es importante, pues puede ser utilizado para la misma cuenta:  $45 \times 9 = 405$ , además de ser factor de 360:  $45 \times 8 = 360$ , pudiéndose entonces asociar la Luna con el año de 360 días ( $360 \times 9 = 405 \times 8 = 3\ 240$ ). El número 40 aparece cuando dividimos  $3\ 240 / 81 = 40$ ) Lo anterior puede ser el significado del empleo del rectángulo  $\Sigma 8 \times 9$  M 1.125. Además,  $9 \times 8 = 72$  y  $72 \times 45 = 3\ 240$ . Su simbolismo podría ser la relación de la Luna con la Tierra.

los nuevos dibujos son 1 742, 1 034, 1 210, 1 742, 1 034, 1 210, 1 565 y 1 211 días, todos los cuales se pueden reconocer como ciclos de eclipses reales, de acuerdo con nuestro examen de la astronomía a simple vista (véase especialmente el cuadro 5). En fin, el número total de días de la tabla es 11 958 (alrededor de 33 años) o muy cerca de 405 lunas (405 lunas = 11 959.89 días). Recordemos que es esa exactamente la misma cuenta lunar usada en Palenque ( $5 \times 81$  lunas). Más aún, ese número también corresponde al ciclo de 260 días ( $46 \times 260 = 11\,960$  días = 405 lunas), es decir, que se puede usar para la recuperación del mismo días del *tzolkin* con sólo un ligero cambio en la fase de la Luna...

...Como lo han señalado Kelly y Kerr (1974, p. 183), el número 11 960 representa una elección adecuada si los astrónomos deseaban asociar eclipses con otros ciclos astronómicos. Por ejemplo, ese número también equivale a 32 años trópicos con un remanente de 0.745, o sea, casi tres cuartas partes del año. Así pues, el intervalo tal vez se haya utilizado para cálculos del año trópico; por ejemplo, para pasar del solsticio al equinoccio. Al cabo de cuatro repeticiones, las efemérides volverían casi al mismo sitio del año trópico.<sup>301</sup>

<sup>301</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, nota 17.

Al cabo de cuatro repeticiones tendremos  $4 \times 11\,960 = 47\,840$ . Si a este número le sumamos 4, tendremos 47 844, que entre  $365.2422 = 130.9925$ . De esto se deduce que, haciendo algunas correcciones, el 11 960 se puede relacionar con el año trópico:  $47\,844 / 131 = 365.221374$ , en lugar de 365.2422. La diferencia es de 0.0209 de día. Así se explicarían las cuatro repeticiones del símbolo en forma de S, el *xonecuilli*, pues “al cabo de cuatro repeticiones, las efemérides volverán casi al mismo sitio del año trópico”, lo cual confirma que este símbolo servía para caracterizar las estaciones al asumir cuatro posiciones diferentes: dos horizontales, invierno y verano; y dos verticales, primavera y otoño. La horizontal de verano corresponde a la época de lluvias, como se puede ver en el Códice Borbónico, en donde un sacerdote vestido con la librea de Tlálok porta un banderín blanco con un *xonecuilli* negro durante la fiesta en honor a la Tierra, Nuestra Madre.<sup>302</sup> El *xonecuilli* servía para caracterizar las estaciones, que así quedaban definidas en función del año trópico, los equinoccios y solsticios.<sup>303</sup> Todo esto explica el 11 960 en el volumen de la *pirámide* envolvente que puede encerrar al Viejo Templo de Ketzalkóatl.

<sup>302</sup> Códice Borbónico, *op. cit.*,

<sup>303</sup> El *xonecuilli* aparece en la imagen de la virgen de Guadalupe como un moño en la cintura de la virgen.

Este número aparece en el Códice de Dresde, en el almanaque 71, la tabla de eclipses y tabla de multiplicar de 11 960. Se puede dividir  $11\ 960 / 69$  y se obtiene el *medio año de eclipses* de 173.333... días; el exacto es de 173.31 días.

El Códice de Dresde contiene un verdadero catálogo de los números empleados por los astrónomos mesoamericanos, entre ellos los contenidos en las tablas de multiplicar, en los almanaques diversos y en los especializados, como el de la Luna y el de Venus, entre otros. La mayoría de estos números puede ser encontrada en las superficies o en los volúmenes de los cuerpos envolventes de las esculturas y *pirámides* mesoamericanas.

En apoyo a la naturaleza integradora de los calendarios mayas contenidos en los códices, Spinden (1930, p. 92) ha señalado que el calendario lunar formal de 11 960 días vincula puntos significativos del calendario de Venus; por ejemplo, 1 *Ahau* 18 *Kayab* (una de las fechas de rueda calendárica escrita en la tabla de Venus); mas 11 960 días es igual a 1 *Ahau* 13 *Mac*, otra fecha de rueda calendárica escrita en ella. Spinden demuestra que el mismo 11 960 (lo recordamos como la longitud de la tabla de eclipses lunares del Dresde 51-58) se puede asociar a la fecha de partida de la tabla, 9.9.9.16.0.<sup>304</sup>

<sup>304</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 218, nota 28.

Al analizar el 11 960 en números absolutos, se tiene:

$11\ 960 / 184 = 65$ , novena parte del ciclo sinódico venusino.

$11\ 960 / 29.53 = 405$ , ¡las famosas 405 lunas!

$11\ 960 / 585$  no da como resultado un número exacto, así que de manera indirecta encontramos que si lo descomponemos en dos sumandos, 11 700 y 260, observaremos que equivale a 20 ciclos sinódicos de Venus más un *tonalpohualli* ( $20 \times 585$ ) + 260 = 11 960.

$11\ 960 / 260 = 46$  *tonalpohuallis*.

$11\ 960 / 69 = 173.333$ , el *medio año de eclipses*.

$11\ 960 / 520 = 23$ , lo que nos indica que el 11 960 se encuentra en la serie del 23 y que éste sirve como número de enlace. Así tenemos que  $11\ 960 / 520 = 23$  y  $23 \times 3$  eclipses = 69. También se puede relacionar con Venus de manera indirecta:  $(585 + 13) \times 20 = 11\ 960$ ;  $585 \times 20 = 11\ 700$ ;  $11\ 960 - 11\ 700 = 260$ , lo que indica que 260 puede ser por sí mismo unidad, ya que resulta de una diferencia:  $(11\ 960 / 260 = 46$ ;  $11\ 700 / 260 = 45$ ;  $46 - 45 = 1$ . **En la diferencia se encuentra la unidad, 1.**

*El 11 960 y el ángulo de 31° en hachas olmecas y esculturas de pequeño formato que fueron ofrendas funerarias. El 11 960 puede descomponerse en dos sumandos:*

5 840 y 6 120. El 5 840 puede factorizarse como  $10 \times 584$  o  $16 \times 365$ . El 6 120, como  $17 \times 360$ . Así, el 11 960 se puede expresar de dos maneras:  $11\,960 = (10 \times 584) + (17 \times 360)$  y  $11\,960 = (16 \times 365) + (17 \times 360)$ .

Con los factores de la primera expresión se puede formar un rectángulo de base 10 y altura 17, cuyas diagonales presenten los lados del rectángulo los siguientes ángulos:  $59.53^\circ$  y  $30.465^\circ$ . Si el rectángulo tiene lados 10 y 16.64, los ángulos de las diagonales con los lados serán de  $59^\circ$  y  $31^\circ$ . Si queremos expresar los lados sin decimales tendremos un rectángulo con base 1 000 y altura 1 664. El 1 664 se puede factorizar como  $4^2 \times 104$ . Ésta es una de las razones del ángulo de  $31^\circ$  que aparece en las cabezas colosales olmecas. También se pueden utilizar rectángulos de 832 y 500, 416 y 250, 208 y 125. Se conserva el ángulo de  $31^\circ$  y se marcan múltiplos del siglo mesoamericano. El ángulo de  $31^\circ$  corresponde al ángulo del límite eclíptico solar, que es la zona que rodea al nodo, en la cual puede ocurrir un eclipse de Sol. El límite eclíptico lunar es la zona que rodea al nodo, dentro de la cual puede ocurrir un eclipse de Luna (en este caso el límite eclíptico es  $25^\circ$ ).

Con los factores de la segunda expresión se forma un rectángulo  $\Sigma 16 \times 17$ ,  $M 1.0625$ , y de ángulos entre diagonales  $46.735$  y  $43.264$  grados. A su vez el área de este rectángulo es 272; ( $272 = 27.2 \times 10$ , en donde 27.2 es, en días, el ciclo dracónico de la Luna).

Thompson dice: “Un almanaque de nueve periodos (número 65) quizá vincule a los señores de la noche con los regentes del almanaque sagrado”.<sup>305</sup> Ya se vio que  $11\ 960 / 405 = 29.5308$ , en donde  $405 = 45 \times 9$ ; de este modo se logra la vinculación entre la Luna y el almanaque sagrado.

El basamento en la primera página del Códice Fejérváry-Mayer es de  $18\ u \times 17u = 306\ u^2$ ;  $306 \times 39 = 11\ 934$ . Como **en la diferencia se encuentra la unidad**, y la diferencia entre 11 960 y 11 934 es 26, la unidad sería el 26. Se confirma:  $11\ 960 / 460 = 26$  y  $11\ 934 / 459 = 26$ .

**El número 14 040.** Este número aparece en el Códice de Dresde, y vale  $18 \times 780 = 14\ 040$ . Está relacionado con el *tonalpohualli* por el factor 54, mismo que al contener el 27 ( $54 / 2 = 27$ ) queda relacionado con los eclipses. Su factorización es  $14\ 040 = 2 \times 27 \times 260$ .

**El número 14 820.** El ciclo metónico de la Luna es de 19 años.<sup>306</sup> La diferencia entre  $19 \times 780 = 14\ 820$  y  $18 \times$

<sup>305</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, p. 266. El 11 960 lo menciona Thompson en su *Comentario...*, pp. 175-176 y 266.

<sup>306</sup> Enrique de Villena, *op. cit.*, p. 83, tabla. “A la fecha, los ciclos de 28 años para el Sol y de 19 para la Luna son periodos muy utilizados en el calendario lunar eclesiástico”,

780 = 14 040 es 780 en números absolutos. Por ser una diferencia, puede ser tomado este intervalo como unidad, un ciclo sinódico de Marte.

**El número 16 380.** Es el MCM de 260, 364, 180 y 585, por lo que sirve para relacionar el *tonalpohualli*, el ciclo del 364, el medio ciclo de 360 y el ciclo sinódico de Venus. La siguiente igualdad lo comprueba:  $260 \times 63 = 364 \times 45 = 180 \times 91 = 585 \times 28 = 16\,380$ . Este número es importante pues generalmente en la iconografía aparecen juntos los símbolos de la Luna y de Venus. Esto es debido a que el 364 se relaciona con el Sol del inframundo y con la Luna. El hecho de que Venus esté presente en la iconografía junto con la Luna descarta que el planeta pueda ser considerado como Sol del inframundo. Más bien se refiere al Sol cuando se esconde por debajo de la superficie de la Tierra, el Sol representado por una calavera. No se trata del planeta Venus, puesto que éste brilla cuando el Sol ya se ha puesto y es el que lo anuncia antes de su orto. Es su precursor y antecesor, por lo tanto no puede ser el mismo. Como consecuencia, el 364 es ambivalente, ya que queda como número del Sol del inframundo y de la Luna, mas no como de Venus. El 364 es el número de Tlálok, numen

---

lo que indica que, al hacer astronomía a simple vista, pudieron también ser conocidos por los astrónomos mesoamericanos.

de la Luna al igual que Chalchiuicueye. El ciclo de 360 días es ambivalente, ya que puede ser tanto solar como lunar.

Inscribiendo la cabeza de La Cobata en un rectángulo  $\Sigma 7 - 6$ ,  $M = 1.1666\dots$ , cuyos lados sumen 13, quedaría este rectángulo relacionado con los *tlalpillis* o lapsos de 13 años, Marte, medio siglo mesoamericano, la Luna y las eras cosmogónicas de la manera siguiente: teniendo como factores el 6 y el 7, se considerarían también sus múltiplos 24, 28, 78 y 91, que podríamos multiplicar por el factor común 13. Así obtendremos:

$$13 \times 3 = 39 \text{ o tres } \textit{tlalpillis}; 39 \times 2 = 78.$$

$13 \times 6 = 78$ ;  $78 \times 2 = 156$ ;  $12 \times 13 = 156$ ;  $156 \times 10 = 1\ 560$ , que es el volumen en números absolutos de la escultura de la Coatlicue, la Madre Tierra, la madre nutricia.

$$156 \times 5 = 780, \text{ ciclo sinódico de Marte.}$$

$$156 / 52 = 3 \text{ medios siglos mesoamericanos.}$$

$$13 \times 7 = 91; 27 \times 3 = 81, \text{ factor del gran MCM lunar } 11\ 960; (5 \times 81 \times 29.5308 = 11\ 960).$$

$$13 \times 28 = 364, \text{ un año lunar ajustado.}$$

$$13 \times 24 = 312 = (104 \times 3) + 364 = 676 \text{ o era cosmogónica} = 13^2 \times 4.$$

Se toman los números 6 y 7 implícitos en los lados del rectángulo  $\Sigma 7 - 6$ ,  $M = 1.1666\dots$ , y se suman  $6 +$

$7 = 13$ . Ahora el 6 y el 7 se multiplican por su suma y se tiene, de manera directa o indirecta, la relación con Marte, Luna, siglo y medio siglo mesoamericanos.

$6 \times 13 = 78$ , la décima parte del ciclo sinódico de Marte.

$7 \times 13 = 91$ , un cuarto de año lunar ajustado a 364.

$7 \times 78 = 6 \times 91 = 546$ ;  $546 \times 2 = 1\ 092$ ; y  $1\ 092 / 3 = 364$ , un año lunar del inframundo.

$1\ 092 / 52 = 21$  ciclos de medios siglos mesoamericanos.

El producto de la multiplicación de los lados del mismo rectángulo es 42; ( $7 \times 6 = 42$ ), y, dividiendo  $1\ 092 / 42 = 26$ , se obtiene un cuarto de siglo mesoamericano;  $42 \times 13 = \mathbf{546}$ , número solar y lunar, ya que tiene como factores el 6 y el 7, además del 13;  $546 / 7 = 78$ ;  $78 / 13 = 6$ , número solar relacionado con los eclipses al tomarse como sumando en el ciclo sidéreo de la Luna:  $7 + 7 + 7 + \mathbf{6} = 27$ ;  $\mathbf{546} / \mathbf{6} = 91$ , la cuarta parte del año lunar ajustado a 364 días.

Tomando como divisor el 13 (obtenido de la suma del  $6 + 7$ ), relacionaremos a Venus, la Luna, el Sol, Mercurio y Marte. Tendremos como divisor el 7; (45, 28, 315, 140 y 21);  $585 / 13 = 45$ . En la iconografía mesoamericana, como se ha mencionado, es común ver símbolos de Venus y de la Luna en una misma obra;  $364 / 13 = 28$ ;  $(585 \times 28) = (364 \times 45) = 16\ 380$ . (Ver cuadro del número 16 380.)

**Cuadro del número 16 380**  
**Relación del *tonalpohualli*, Sol, Luna, Venus, Mercurio**  
**y Marte a través del 16 380**

| Número | Ciclo   | Astro    | Número de ciclos | Observaciones                   |
|--------|---|----------|------------------|---------------------------------|
| 16 380 | <i>Tonalpohualli</i> , 260                    | Sol      | 63               | $63 = 3^2 \times 7$             |
| 16 380 | Medio siglo, 52                               | Sol      | 315              | $315 = 3^2 \times 7 \times 5$   |
| 16 380 | Sinódico, 117                                 | Mercurio | 140              | $140 = 2^2 \times 7 \times 5$   |
| 16 380 | Sinódico, 780                                 | Marte    | 21               | $21 = 3 \times 7$               |
| 16 380 | Volumen de la <i>Pirámide del Sol</i> , 2 340 | Sol      | 7                | 7 es número lunar               |
| 16 380 | Sinódico, 585                                 | Venus    | 28               | $28 = 2^2 \times 7$             |
| 16 380 | Sol del inframundo, 364                       | Luna     | 45               | $45 = 3^2 \times 5$             |
| 16 380 | Sol del inframundo, 1 092 = 364 × 3           | Luna     | 15               | $15 = 3 \times 5$               |
| 16 380 | Calendario lunar, 819                         | Luna     | 20               | $20 = 2^2 \times 5$             |
| 16 389 | Sidéreo, 27.3                                 | Luna     | 600              | $600 = 2^3 \times 3 \times 5^2$ |

Se observa que como factores del número de ciclos intervienen de manera recurrente dos cuadrados:  $2^2$  y  $3^2$ , además del 3, 5 y 7.

Si se toman cada uno de los lados y los multiplicamos por 13, tendremos:  $6 \times 13 = 78$ ;  $7 \times 78 = 6 \times 91 = 546 = 42 \times 13$ ;  $546 \times 2 = 1\ 092$ ;  $7 \times 13 = 91$ ;  $1\ 092 / 3 = 364$ , un año lunar ajustado o ciclo del Sol del inframundo.

Si se toma ahora la multiplicación de los lados del rectángulo  $\Sigma 6 \times 7$ ; ( $6 \times 7 = 42$ ):  $1\ 092 / 21 = 52$  o 21 ciclos de medios siglos mesoamericanos;  $1\ 092 / 42 = 26$ , un cuarto de siglo mesoamericano en el lado menor de la base de la *Pirámide del Sol*.

**El número 16 425.** Tomamos  $16\ 425 \times 5$  y tenemos 82 125, cuya factorización comprende el ciclo sidéreo de Venus y el año del Sol del supramundo:  $82\ 125 = 225 \times 365$ .

**El número 16 848.** Corresponde al volumen que tiene el prisma que se puede formar sobre la base de la *Pirámide del Sol* ( $16\ 848\ u^3$ ). Se puede factorizar aproximadamente como  $2 \times 27 \times 312$ , en donde el 27 es el ciclo dracónico lunar ajustado y 312 el número de Chalchiuicueye o tres siglos mesoamericanos.

**El número 18 980.** Corresponde a la mitad del 37 960, el cual se analizará más adelante. La diferencia con éste es que el 18 980 no es divisible entre 104, pero sí lo es entre 52, lo que explica que algunas veces se tome el siglo mesoamericano y otras el medio siglo en las correspondencias de ciclos. Por lo demás tienen ambos las mismas características. En el Códice de Dresde se encuentra en el almanaque 70. Se puede establecer la siguiente igualdad:  $18\ 980 = 52 \times 365 = 73 \times 260$ , con lo que queda relacionado con el 73. (Ver el número 73.)

**El número 27 000.** Se encuentra en la diferencia entre el calendario solar y la era maya:  $1\,872\,000 \text{ días} / 365.2682 \text{ días}$  (muy próximo al año trópico real) = 5 125 ciclos;  $360 \text{ días} \times 5\,125 \text{ ciclos} = 1\,845\,000 \text{ días}$ , una diferencia de 27 000 días que había que ajustar.

**El número 27 300.** Es MCM de varios ciclos astronómicos. Corresponde al ciclo sidéreo de la Luna multiplicado por 1 000; ( $27.3 \times 1\,000 = 27\,300$ ). Por ser 27 300 múltiplo de 364, se puede pensar que existieron calendarios lunares de 13 meses de 28 días. Si se multiplica  $27.3 \times 30 = 819$ , número de una cuenta lunar antigua del valle de Tehuacán que es divisible exactamente entre 9;  $819 / 9 = 91$ , la cuarta parte del año del Sol del inframundo ( $364 / 4 = 91$ ).

Multiplicando el ciclo sidéreo lunar de 27.3 días por 1 000, se obtiene un número que contiene como factores el *tonalpohualli*, el lapso del Sol en el norte de la latitud  $15^\circ$ , el medio siglo, el Sol del inframundo, el *tlalpilli* y el 28, que como número lunar es factor del 27 300, que se analizará a continuación. (Ver cuadro del 27 300.) El 1 820 Thompson lo considera dentro de los números de los almanaques ampliados en el Códice de Dresde (almanaque 75, pp. 73b-71c).<sup>307</sup>

<sup>307</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, p. 68.

**Cuadro del número 27 300**  
Análisis del 27 300<sup>308</sup>

| Número | Ciclo                          | Astro | Número de ciclos | Observaciones                               |
|--------|--------------------------------|-------|------------------|---|
| 27 300 | Tonalpohualli, 260             | Sol   | 105              | $105 = 3 \times 5 \times 7$                 |
| 27 300 | Sol al norte, 105              | Sol   | 260              | $260 = 2^2 \times 5 \times 13$              |
| 27 300 | Sidéreo exacto, 27.3           | Luna  | 1 000            | $1\ 000 = 2^3 \times 5^3$                   |
| 27 300 | Medio siglo, 52                | Sol   | 525              | $525 = 3 \times 5^2 \times 7$               |
| 27 300 | Sol del inframundo, 364        | Sol   | 75               | $75 = 3 \times 5^2$                         |
| 27 300 | Tlalpilli, 13                  | Sol   | 2 100            | $2\ 100 = 2^2 \times 3 \times 5^2 \times 7$ |
| 27 300 | Ciclo lunar del inframundo, 28 | Luna  | 975              | $975 = 3 \times 5^2 \times 13$              |

**El número 32 760.** Corresponde al importante mínimo común múltiplo (MCM) de los ciclos siguientes: 29.5135 (casi el ciclo sinódico lunar), 52, 90, 91, 104, 117, 260, 360, 364, 585, 780 y 819. Es un número relacionado con el Calendario Azteca, ya que todos los números que son sus factores aparecen en dicho calendario. Se puede factorizar como  $17 \times 41 \times 47 \approx 32\ 760$ , en donde el 17 es un factor que aparece como la desviación del eje N-S de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan y el

<sup>308</sup> *Ibid.*, pp. 85 y 288. El 273 hace referencia a “arrancarle un ojo a él”. “Ése es el acto ritual llamado *colop u vich*, arrancarle el ojo, en fuentes yucatecas primitivas; además, existe un dios omnipotente llamado Colop u Uich Kin, Arrancarle el Ojo al Sol” (Roys, 1965, p. 145).

41 como factor del 32 760; ( $32\ 760 \approx 17 \times 47 \times 41$ ). También se puede factorizar como  $17.01818... \times 385 \times 5 = 32\ 760$ . El 385 corresponde al número de cabezas de Tlálok y de Ketzalkóatl en el Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan, de acuerdo con el plano de Saburo Sugiyama.<sup>309</sup>

Lo he llamado del inframundo por tener como factor, tal vez el más importante, el 364, número de días del año del inframundo, que lo relaciona con Tlálok y con la Luna.

Se puede escribir la siguiente igualdad:  $5 \times 17.0625 \times 384 = 32\ 760$ , el gran MCM lunar. En la igualdad anterior 17.0625 corresponde al *factor teotihuacano* y a la orientación del eje N-S de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan. Otros factores del 32 6760 son  $41 \times 47 \times 17.00051...$ , en donde el 47 en grados es el ángulo intertropical y 17.00051... nuevamente corresponde al *factor teotihuacano* y a la orientación del eje N-S de la *Pirámide* del Sol.

Considerando siete veces el ciclo sinódico de la Luna llegaremos al 32 760 de la siguiente manera:  $29.5308 \times 7 = 206.7156$ , que multiplicamos por 10 000 para hacerlo entero:  $206.7156 \times 10\ 000 = 2\ 067\ 156$ , que entre  $631 = 3\ 276$ , número del calendario lunar

<sup>309</sup> Rubén Cabrera C. y Saburo Sugiyama K, *op. cit.*, p. 179.  
(Dibujó Saburo Sugiyama; escala 1:200.)

basado en el 819;  $(819 \times 4 = 3\ 276)$ . El símbolo es un pequeño círculo con otro concéntrico, o con un punto al centro; tiene a un lado, medio envolviéndolo, el plumón de Venus. Puede ser también solamente el plumón de Venus o borla que fecundó a la Coatlicue, madre de Huitzilopochtli.

**El número 33 280.** Equivale a 57 revoluciones sinódicas de Venus de 584 días, menos ocho días. Se encuentra en el Códice de Dresde, CoL. F 4.12.8.0.  $1\ Ahau = 33\ 280$ . Se puede escribir la siguiente igualdad:  $32 \times 1\ 040 = 128 \times 260 = 320 \times 104 = 640 \times 52 = 33\ 280$ .

**El número 37 960** (5.5.8.0. en la escritura numérica maya). Es el mínimo común múltiplo (MCM) de los ciclos de 104, 260, 365, 520, 584, 468. También  $146 \times 260 = 104 \times 365 = 37\ 960$ . Corresponde en días a la duración del siglo mesoamericano y en el Códice de Dresde es un importante *lub* o posición en el almanaque sagrado de 260 días. Son varios los ciclos con los que puede engranar este número:

$$37\ 960 / 2\ 920 = 13; 2\ 920 = 584 \times 5 = 8 \times 365.$$

$$37\ 960 / 584 = 65.$$

$$37\ 960 / 520 = 73.$$

$$37\ 960 / 365 = 104. \text{ Otra interesante igualdad es } 40 (364 + 585) = 949 \times 40 = 37\ 960.$$

Al considerar el año de 365 días y no de 365.25, se tiene que hacer una corrección de 26 días cada 104 años para tener la verdadera duración de este ciclo. De esta manera tenemos que  $37\,960 + 26 = 37\,986$  días. Ahora lo podremos corresponder con el ciclo sinódico lunar, pero desgraciadamente también se tendrán que hacer correcciones, ya que no es el ciclo exacto:  $37\,986 / 1\,286 = 29.5381$ . La diferencia con el ciclo correcto es  $29.5381 - 29.5308 = 0.0073$  días por cada ciclo lunar. Se tendrán que agregar 39 días a 1 285 ciclos de 29.5308 días para llegar a 37 986 días ( $1\,285 \times 29.5308 = 37\,947.078$ ); ( $37\,947 + 39 = 37\,986$ ), que son 104 años de 365.25 días. Esto quiere decir que cada siglo de 104 años trópicos habrá una misma posición para Venus y la Luna con respecto al Sol, cuando el planeta se encuentre saliendo del inframundo como estrella de la mañana. En ese momento también se presentará un eclipse y las Pléyades se encontrarán a  $90^\circ$  de distancia hacia el noroeste del punto del orto helíaco de Venus, hacia donde apunta la cueva que se encuentra por debajo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan.<sup>310</sup> Si se considera cada año del siglo de 365 años en vez de 365.25, tendremos que agregar 26 días cada siglo para tener 37 986 días. (Ver los número 52, 104, 73 y 676.)

<sup>310</sup> Geoffrey Cornelius y Paul Devereux, *The Secret Language of Stars and Planets*, Chronicle Books, San Francisco, 1996, pp. 152-153.

**El número 49 140.** Se considera importante dentro de los MCM de Mesoamérica por ser múltiplo del *tonalpo-hualli* ( $260 \times 189 = 49\ 140$ ), del 52 ( $52 \times 945 = 49\ 140$ ) y del 945, que a su vez se puede dividir en nueve grupos de 105 días.

Esto podría indicar que cada Señor de la Noche –numéricamente hablando– tiene un valor de 105 días, lo que da un total de 945; ( $9 \times 105 = 945$ ). El 105 pertenece tanto a las series lunares del 7 –( $945 / 135 = 7$ )– y del 27 –( $945 / 35 = 27 = 3 \times 9$ )–, así como a la serie venusina del 5 ( $945 / 5 = 189 = 3 \times 7 \times 9$ ). No es casual que el 945 corresponda a un múltiplo del lado mayor de la base de la *Pirámide del Sol* (27 U), lado que corresponde a los números lunares ( $27 \times 5 \times 7 = 945$ ). Thompson anota en *Un comentario...* que “Un almanaque de nueve periodos (núm. 65) quizá vincule a los Señores de la Noche con los regentes del almanaque sagrado”,<sup>311</sup> lo que confirma lo dicho anteriormente. Los nueve periodos del almanaque sagrado hacen un total de 2 340 días ( $9 \times 260 \text{ días} = 2\ 340 \text{ días}$ ). El almanaque 65 del Códice de Dresde vincula a los Señores de la Noche, no solamente con los regentes del calendario sagrado, sino con los periodos de eclipses, lo que es lógico, ya que los *acompañados* o Nueve Señores de la Noche considerados como planetas brillarán en pleno día cuando ocurra un eclipse

<sup>311</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Códice de Dresde*, *op. cit.*, p. 266.

solar y se haga la oscuridad.<sup>312</sup> Se puede escribir la siguiente igualdad que demuestra lo dicho:  $49\ 140 = 945 \times 52 = 2\ 340 \times 21 = 260 \times 189 = 105 \times 468 = 117 \times 420 = 585 \times 84 = 780 \times 63 = 364 \times 135 = 28 \times 1\ 755 = 819 \times 60 = 273 \times 180$ .

**Cuadro del número 49 140**  
**Análisis del MCM 49 140**

| Número | Ciclo                               | Astro    | Número de ciclos | Factorizaciones                |
|--------|-------------------------------------|----------|------------------|--------------------------------|
| 49 140 | <i>Tonalpohualli</i> , 260          | Sol      | 189              | $189 = 9 \times 21$            |
| 49 140 | Medio siglo, 52                     | Sol      | 945              | $945 = 5 \times 9 \times 21$   |
| 49 140 | Sol arriba de la latitud 15° N, 105 | Sol      | 468              | $468 = 2 \times 234$           |
| 49 140 | Sinódico, 585                       | Venus    | 84               | $84 = 7 \times 12$             |
| 49 140 | Sinódico, 117                       | Mercurio | 420              | $420 = 20 \times 21$           |
| 49 140 | Sinódico, 780                       | Marte    | 63               | $63 = 7 \times 9$              |
| 49 140 | Año del Sol del inframundo, 364     | Sol      | 135              | $135 = 5 \times 27$            |
| 49 140 | Ciclo lunar ajustado, 28            | Luna     | 1 755            | $1\ 755 = 5 \times 351$        |
| 49 140 | Dracónico ajustado, 27              |          | 1 820            | <b>1 820*</b> = $20 \times 91$ |
| 49 140 | Sidéreo, 27.3*                      | Luna     | 1 800            | $1\ 800 = 20 \times 90$        |
| 49 140 | Cuenta lunar, 819                   | Luna     | 60               | $60 = 2 \times 3 \times 10$    |

\* El 27.3 en días es el ciclo sidéreo de la Luna. El 1 820 se encuentra en el Códice de Dresde como un número lunar ( $364 \times 5 = 1\ 820$ ).

<sup>312</sup> Cecilio Robelo, *op. cit.*, p. 840. “Si bien reflexionamos, además de su representación general de símbolos nocturnos, tenían referencia los acompañados a los cuatro astros de la siguiente manera y de dos en dos: Sol, Tetl y Atl; estrella de la tarde, Técpatl y Miquiztli; Luna, Tepeyolotli y Quiáhutl; Tierra, Xóchitl y Cenéotl; sobra un acompañado, que es Tlazoltéotl, y ya sabemos cómo es lo mismo que Teonexquimilli, la negra noche, la noche misma...”

**El número 59 280.** Se encuentra como número volumétrico en el monumento 1, cabeza colosal de La Cobata. Se tiene:

$59\ 280 / 228 = 260$ , un *tonalpohualli*.

$59\ 280 / 3\ 120 = 19$ , ciclo metónico lunar en años.

$59\ 280 / 190 = 312$ , ciclo de Chalchihuicueye.

$59\ 280 / 2\ 007 = 29.5366$ , número muy cercano al ciclo sinódico lunar.

$59\ 280 / 2\ 195 = 27.0068$ , el ciclo dracónico tomado de 27 días.

$59\ 280 / 4\ 560 = 13$ , en años un *tlalpilli*.

**El número 68 900.** Corresponde a 118 revoluciones de Venus menos 12 días. Se encuentra en el Códice de Dresde, CoL. E 9.11.7.0. 1 *Ahau* = 68 900. Se puede factorizar como  $265 \times 260$ .

**El número 70 980.** Corresponde a 273 *tonalpohuallis*. El 273 es equivalente a 10 veces el ciclo sidéreo lunar. Se puede factorizar como  $70\ 980 = 273 \times 260 = 195 \times 364 = 121.5 \times 584.19$ , donde el 121.5 corresponde al periodo largo de tránsitos de Venus y 584.19, su ciclo sinódico.

**El número 93 600.** Pertenece a la rueda de profecías del *katún*; es el MCM de éste y del almanaque sagrado ( $360 \times 260 = 93\ 600 = 13 \times 7\ 200 = 585 \times 160$ ).

**El número 99 372.** Es el MCM de 273 (10 veces el ciclo sidéreo de la Luna), de 364 (el año del inframundo) y del 84, que en unidades *U a la manera indígena* corresponde a la medida del diámetro del Calendario Azteca.

**El número 107 640.** Pertenece a la serie del 23 y del 104, lo que lo vuelve solar, pero al tener también como factor el 2 392  $-(81 \times 29.5308 = 2\,392)-$ , también es lunar por contener su ciclo sinódico. El MCM de 2 392, 117, 585 y 260 es 107 640. En este número coinciden Mercurio, Venus, la Luna (ciclo sinódico exacto) y el *tonalpohualli*, además del siglo y medio siglo mesoamericanos. La siguiente igualdad lo demuestra:  $107\,640 = 117 \times 920 = 585 \times 184 = 260 \times 414$ . (Ver cuadro del 107 640.)

**Cuadro del número 107 640**  
Análisis del 107 640

| Número  | Ciclo                      | Astro    | Número de ciclos | Observaciones           |
|---------|----------------------------|----------|------------------|-------------------------|
| 107 640 | <i>Tonalpohualli</i> , 260 | Sol      | 414              | $414 = 18 \times 23$    |
| 107 640 | Sinódico, 117              | Mercurio | 920              | $920 = 40 \times 23$    |
| 107 640 | Sinódico, 585              | Venus    | 184              | $184 = 8 \times 23$     |
| 107 640 | Siglo, 104                 | Sol      | 1 035            | $1\,035 = 45 \times 23$ |
| 107 640 | Medio siglo, 52            | Sol      | 2 070            | $2\,070 = 90 \times 23$ |

El número dominante como factor del número de ciclos es el 23, número de enlace.

**El número 119 574.** Tiene como factores 2, 73 y 819. Otra factorización es  $234 \times 511$ , en donde  $234 = 117 \times 2$  o dos veces el ciclo sinódico de Mercurio. La diferencia con 10 veces el gran ciclo lunar MCM 119 600 es de 26 días. Si se divide  $119\,574 / 26 = 4\,599$  y si  $119\,600 / 26 = 4\,600$ ; la diferencia es de un día, una unidad. **En la diferencia se encuentra la unidad.**

**El número 119 600.** Corresponde a 10 veces 11 960.

**El número 134 160.** Se encuentra en la página 59 del Códice de Dresde como  $172 \times 3 \times 260$ , igual a 134 160. Pertenece a la serie del 43. Se puede factorizar como  $10 \times 43 \times 312$ .

**El número 144 000.** Pertenece a la serie del 12 y corresponde a 400 ciclos del 360. Es uno de los números importantes de la cuenta maya y corresponde a un *baktún*.

**El número 151 320.** Se encuentra en las páginas 43b-44b del Códice de Dresde y está en función del *tonalpohualli*:  $151\,320 / 260 = 582$ . Con una corrección de dos días se tendría el ciclo sinódico de Venus. Se puede factorizar como  $173.21 \times 27.3 \times 32$ .

**El número 152 880.** Equivale a 588 *tonalpohuallis*. Se encuentra en el Códice de Dresde en la tabla del  $6 \times 13$  (pp. 43b-44b) vinculada al almanaque triple de 780. Está en la serie del 49 y del 21; ( $21 \times 7\ 280 = 49 \times 312 \times 10 = 152\ 880$ ); ( $3\ 120 \times 49 = 152\ 880$ ).

El 3 120 corresponde a 10 veces el número 312 y que, junto con la división superior, se llega al 364, ciclo lunar anual o del Sol del inframundo, con lo que puede estar relacionado. La diferencia con el número anterior es de 1 560, dos periodos de 780.

**El número 162 000.** Tiene como factores el 27, el ciclo draconico lunar (27.2 días) ajustado en Mesoamérica a 27; el 360, ciclo solar sin los *nemontemi*, ajustado en Mesoamérica; el 29.5350, aproximadamente el ciclo sinódico lunar (29.5308 en Mesoamérica); el 225, ciclo sidéreo de Venus; y 81, la constante lunar. Se puede factorizar como  $400 \times 405$ ;  $162\ 000 = (11\ 960 \times 400) / 29.5308$ ;  $11\ 960 = (162\ 000 \times 29.5308) / 400$ .

En estas ecuaciones intervienen el ciclo sinódico lunar (29.5308 días) y el gran ciclo de las 405 lunas (11 960 días).

**El número 185 120.** Se encuentra en el Códice de Dresde, COL. D 1.5.14.4.0, 1 *Ahau* = 185 120. Se encuentra en la rueda del 89; ( $89 \times 2\ 080 = 185\ 120$ ).

Corresponde a 317 revoluciones sinódicas de Venus, consideradas de 584 días, menos ocho días.

**El número 218 400.** Es 200 veces el volumen del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol:  $200 \times 1\,092 = 218\,400$ , y lo mismo se puede decir acerca del área de la sección transversal de la escalera que sobresale del paramento poniente de la *Pirámide* de Ketzalkóatl en Teotihuacan. Se puede factorizar de la siguiente manera:

$218\,400 / 374 = 583.9572$ , el ciclo sinódico de Venus.

$218\,400 / 800 = 273$ , 10 veces el ciclo dracónico lunar exacto.

$218\,400 / 598 = 365.21739$ , el año trópico con una diferencia de 0.02481 días; 598 es el producto de  $23 \times 26$ , en donde  $23 \times 520 = 11\,960$  y el 26 la décima parte del *tonalpohualli*. El 598 también es la vigésima parte del MCM lunar 11 960; el 598 a su vez es igual a  $299 \times 2$ . (Ver el número 299.)

**El número 229 320.** Es MCM del ciclo dracónico de la Luna (27.2028; el exacto es 27.21222 días, que los mesoamericanos cerraron a 27.2); del *tonalpohualli* (260); del ciclo sidéreo de la Luna (27.3, exacto); del año ajustado a 360 días; del medio siglo mesoamericano (52 en años); del siglo mesoamericano (104 en años); del número de lunas visibles de un ciclo (28

días);<sup>313</sup> del calendario lunar (819 días); del 84, número de unidades *a la manera indígena* del diámetro del Calendario Azteca. Por lo anterior, se trata de un número que abarca ciclos lunares y solares.

**El número 295 308.** Es el ciclo sinódico de la Luna en días multiplicado por 10 000 para hacerlo entero; luego se multiplica por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, sucesivamente, y obtenemos números relacionados con el ciclo de la era maya de 1 872 000 días; con el área de la base de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan, 702  $U^2$ , en unidades  $U^2$  *a la manera indígena*; con el 260 del *tonalpohualli*; con el ciclo dracónico lunar ajustado a 27 días; con la cuarta parte del calendario lunar-venusino-solar maya de 3 276 días ( $3\ 276 / 4 = 819$ ); con los ciclos sinódicos de Mercurio y de Venus de 117 y 585 días, respectivamente; y con el número lunisolar 156.

**El número 341 640.** Número estudiado por Forstermann (1910), Morley (1905), Thompson (1959), Lounsbury (1976, en Aveni, 1982) y Calderón (1982).<sup>314</sup> Su importancia radica en que es múltiplo tanto del ciclo sinódico de Venus tomado de 584 como de 585 días, ya que

<sup>313</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 86.

<sup>314</sup> Lucrecia Maupomé. *op. cit.*, p. 35.

### Cuadro del 295 308

| <i>Ciclo sinódico</i> | <i>Multiplicadores</i> | <i>Número</i> | <i>Observaciones</i>   |
|-----------------------|------------------------|---------------|--|
| 29.5308 ×             | 2 × 10 000 =           | 590 616       | 590 616 / 631 = 936;<br>(936 × 20 = <b>18 720</b> )                |
| 29.5308 ×             | 3 × 10 000 =           | 885 924       | 885 924 / 1 262 = 702;<br>( <b>702</b> = 26 × 27)                  |
| 29.5308 ×             | 4 × 10 000 =           | 1 181 232     | 1 181 232 / 631 =<br>1 872; (1 872 × 1 000 =<br><b>1 872 000</b> ) |
| 29.5308 ×             | 5 × 10 000 =           | 1 476 540     | 1 476 540 / 5 679 = <b>260</b> ,<br><i>un tonalpohualli</i>        |
| 29.5308 ×             | 6 × 10 000 =           | 1 771 848     | 1 771 848 / 2 524 = 702;<br>(702 = 2 × 13 × <b>27</b> )            |
| 29.5308 ×             | 7 × 10 000 =           | 2 067 156     | 2 067 156 / 631 = 3 276;<br>(3 276 = 4 × <b>819</b> )              |
| 29.5308 ×             | 8 × 10 000 =           | 2 362 464     | 2 362 464 / 20 192 = <b>117</b> ;<br>(117 = 3 <sup>2</sup> × 13)   |
| 29.5308 ×             | 9 × 10 000 =           | 2 657 772     | 2 657 772 / 17 037 = <b>156</b> ;<br>(156 = 12 × 13)               |
| 29.5308 ×             | 10 × 10 000 =          | 2 953 080     | 2 953 080 / 5 048 = <b>585</b> ;<br>(585 = 5 × 9 × 13)             |

584 × 585 = 341 640. Se puede factorizar como 936 × 365. Al dividirse entre 1 971, se obtiene el *medio año de eclipses*, 173.333...

**El número 442 000.** Equivale a 1 700 *tonalpohuallis*, en donde el 17 corresponde en grados a la orientación hacia el este del eje norte-sur del centro ceremonial de Teotihuacan y a la latitud de San José Mogote, Oaxaca, donde tal vez fue inventado el calendario de 260 días.

**El número 585 000.** Es el ciclo sinódico de Venus tomado mil veces, por lo que sabemos que la *pirámide* que lo contiene es venusina. Se puede factorizar como  $10 \times 225 \times 260$ , en donde el 225 es el ciclo sidéreo de Venus.

**El número 767 520.** Es la diferencia entre 767 793 y 273, en donde 767 520 es la centésima parte de la era maya tomada 41 veces:  $41 \times 18\,720 = 767\,520$  y el 273, que es la tercera parte de 819, número de días en el calendario lunar maya y también 10 veces el ciclo sidéreo lunar de 27.3 días.

### **El número 828 000**

$$828\,000 / 2\,300 = 360$$

$$828\,000 / 2\,267 = 365.2404$$

$$828\,000 / 28\,044 = 29.525$$

$$828\,000 / 3\,184 = 260$$

**El número 1 156 340.** Es el divisor de la era maya para encontrar la constante  $\varphi$ :  $1\,872\,000 / 1\,156\,340 = 1.618\dots$  También tiene como factores los siguientes:  $1\,156\,340 / 20 = 57\,817$ ;  $5\,256 \times 11 = 57\,816$ . **En la diferencia** de  $57\,817 - 57\,816 = 1$  **se encuentra la unidad**, 1;  $57\,817 / 3\,401 = 17$ , la orientación de Teotihuacan. También  $3\,401 - 3\,400 = 1$ . Nuevamente,

**en la diferencia se encuentra la unidad.** Por otro lado,  $1\ 156\ 340 = 68\ 020 \times 17$ , donde  $68\ 020 = 3\ 401 \times 20$ . Por todo lo anterior se puede decir que el 17 está relacionado con el principio del tiempo, con la era maya y con la constante  $\phi$ .

**El número 1 170 000.** Corresponde a 10 mil veces el ciclo sinódico de Mercurio y a 4 500 *tonalpohuallis*, entre otros ciclos. Si 1 170 000 se multiplica por  $\phi = 1.6$ , se obtiene la duración de la era maya en días.

**El número 1 199 016.** Entre otros, se remite al ciclo del año del Sol del inframundo, 364, y de los meses lunares de 28 días ( $1\ 199\ 016 / 3\ 294 = 364$ , número de días en el inframundo).

**El número 1 872 000.** La Era Maya. (13.0.0.0.0.) De especial interés es el estudio de la era maya con duración de 1 872 000 días. Tomando números absolutos, tiene como factores a  $\phi$  (1.61799...), 13, 52, 104, 260, 360, 585, 117, 520, 173.333, 780 y 29.53054, por lo que está relacionado con la divina proporción;<sup>315</sup> con los ciclos del medio siglo y siglo mesoamericanos; con los ciclos sinódicos de Mercurio, Venus, Marte y Luna, además del

<sup>315</sup> Luca Pacioli llamó divina proporción a cualquier proporción que tenga como cociente el número de oro, llamado así por Leonardo Da Vinci: 1.618.

ciclo del *medio año de eclipses* y del *tonalpohualli*. Al ser 1 872 000 múltiplo tanto del *medio año de eclipses* como del sinódico de la Luna, está indicando un eclipse ( $1\ 872\ 000 / 173.333 = 10\ 800$  posibilidades de eclipses). El 364 no es uno de sus factores, pero sí el 312, que es su complemento para tener la era cosmogónica ( $364 + 312 = 676$ ); ( $1\ 872\ 000 / 312 = 6\ 000$ ). De acuerdo con los estudiosos del calendario maya, la era maya habría comenzado en 3114 a. C.<sup>316</sup> y terminado en 2012 d. C., en el momento en que entrase el Sol en tránsito con Venus y en conjunción (o muy cercanamente) con varios planetas (coincidencia de varios ciclos), tal como debe haber sido al inicio de esa gran era. Al dividir la era maya de 1 872 000 días entre la duración del año de 365 días, se obtiene un número fraccionario, no así si se divide entre 360. Es una de las razones del calendario de 360 días, ya que este número cabe *exactamente* en ella. Por esto existió una cuenta anual de 360 en 360 días ( $1\ 872\ 000$  días /  $360$  días =  $5\ 200$  años de 360 días). Observamos que al efectuar la división el cociente es  $5\ 200 = 52 \times 100$ , siendo el 52 uno de los números más importantes del calendario solar. El número de días en la era maya corresponde al mínimo común múltiplo (MCM) de los ciclos del

<sup>316</sup> Simón Martín, "Una ventana al pasado / Cómo las inscripciones mayas esclarecen la historia, la arqueología y el arte", en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 48, México, marzo-abril de 2001, p. 39.

Sol de 360 días ( $1\ 872\ 000 / 360 = 5\ 200$ ), del sinódico de la Luna ( $1\ 872\ 000 / 63\ 392 = 29.5305$ ), del sinódico de Mercurio ( $1\ 872\ 000 / 117 = 16\ 000$ ), del de Venus ( $1\ 872\ 000 / 585 = 3\ 200$ ), del de Marte ( $1\ 872\ 000 / 780 = 2\ 400$ ), del siglo y medio siglo mesoamericanos ( $1\ 872\ 000 / 52 = 36\ 000$ ) y del *tonalpohualli*, entre otros ( $1\ 872\ 000 / 260 = 7\ 200$ ). Para obtener el ciclo sidéreo de la Luna tomamos tres veces la duración de la era maya o 5 616 000 días ( $3 \times 1\ 872\ 000 = 5\ 616\ 000$ ) y si éste se divide entre 208 000 (mil veces el doble siglo mesoamericano) obtenemos 27, el ciclo dracónico de la Luna ajustado ( $5\ 616\ 000 / 27 = 208\ 000 = 104\ 000 \times 2$ ).

$1\ 872\ 000 / 4\ 000 = 468$ , cuatro ciclos sinódicos de Mercurio,  $4\ 680 = 585 \times 8$ , por lo que también se relaciona con Venus. Por otro lado, si tomamos 21 veces el 468 ( $468 \times 21 = 9\ 828$ ) y el resultado lo dividimos entre 27 obtendremos 364, el Sol del inframundo.

Todo esto quiere decir que al cabo de 1 872 000 días se habrán alineado los planetas con el Sol y la Luna. Ésta estará en la misma fase, mas no en la misma posición con respecto al Sol al principio de la primera era. Será necesario que transcurran tres eras ( $1\ 872\ 000 \times 3 = 5\ 616\ 000$  días) para que también la Luna quede alineada y entonces también habrá un eclipse. Al finalizar, Venus saldrá de su tránsito y resplandecerá como estrella de la tarde, iniciando un nuevo ciclo. De acuerdo con las creencias de los sabios mesoamericanos, podría

**Cuadro del 1 872 000**  
**Análisis de coincidencias de ciclos con la era maya**

| Número                               | Ciclo                                     | Astro    | Número de ciclos | Factorizaciones                              |
|--------------------------------------|---|----------|------------------|--|
| 1 872 000                            | Tonalpohualli, 260                        | Sol-Luna | 7 200            | $7\ 200 = 6 \times 12 \times 100$            |
| 1 872 000                            | Tlalpilli, 13                             | Sol      | 144 000          | $144\ 000 = 12^2 \times 1\ 000$              |
| 1 872 000                            | Año ajustado, 360                         | Sol      | 5 200            | $5\ 200 = 52 \times 100$                     |
| 1 872 000                            | Sinódico, 29.5305                         | Luna     | 63 392           | $63\ 392 = 4 \times 7 \times 8 \times 283$   |
| 1 872 000                            | Sinódico, 585                             | Venus    | 3 200            | $3\ 200 = 4 \times 8 \times 100$             |
| 1 872 000                            | Sinódico, 780                             | Marte    | 2 400            | $2\ 400 = 3 \times 8 \times 100$             |
| 1 872 000                            | Sinódico, 117                             | Mercurio | 16 000           | $16\ 000 = 2 \times 8 \times 1\ 000$         |
| 1 872 000                            | Chalchihui-cueye, 312                     | Luna     | 6 000            | $6\ 000 = 5 \times 12 \times 100$            |
| 1 872 000                            | Siglo, 104                                | Sol      | 18 000           | $18\ 000 = 3 \times 60 \times 100$           |
| 1 872 000                            | Medio siglo, 52                           | Sol      | 36 000           | $36\ 000 = 4 \times 9 \times 1\ 000$         |
| $1\ 872\ 000 \times 3 = 5\ 616\ 000$ | Sidéreo, 27                               | Luna     | 208 000          | $208\ 000 = 2 \times 104 \times 1\ 000$      |
| 1 872 000                            | Orientación, 17.0011                      |          | 110 110          | $110\ 110 = 10 \times 11^2 \times 91$        |
| 1 872 000                            | Divina proporción, $\phi = 1.617999\dots$ |          | 1 156 984        | $1\ 156\ 984 = 715\ 070 \times 1.618 (\phi)$ |

ser el momento del fin del universo si los astros no comenzaran a moverse, lo que iniciaría otro gran ciclo de tres eras. Esto da a Venus como estrella de la tarde una gran importancia, pues será la primera en salir de la conjunción. Todo esto ocurrirá a  $17^\circ$  de desviación al

poniente con respecto al norte, y explica la orientación de las ciudades del grupo de los 17°. Ésta es una de las razones de la orientación de la *Pirámide* de la Luna, cuya fachada principal ve al sur, pudiéndose observar desde su sagrario los eventos astronómicos que ocurren en esa área del cielo.

Son precisamente estas necesarias tres eras las que quedaron representadas en la iconografía mesoamericana por tres gotas que salen de la boca del saurio ('Serpiente Emplumada') y en esculturas que presentan tres puntos o tres gotas de líquido precioso, el agua o la sangre. El número tres es solar y caracteriza las tres eras mayas.

Ciclo del *tonalpohualli*:  $1\ 872\ 000 / 260 = 7\ 200$ , que se descompone en los factores 72 y 100. El número 72 es la quinta parte del año de 360 días y el valor del ángulo en el pentagrama. El complemento del 72° para 90° es 18°, un grado por cada mes del año; 720 días son el doble del año de 360 días, con lo que queda relacionado el 7 200, el 360 y el *tonalpohualli* ( $360 \times 20 = 7\ 200$ ;  $7\ 200 \times 260 = 1\ 872\ 000$ ).

Ciclo solar o año trópico:  $1\ 872\ 000 / 365.2422 = 5\ 125.366$ , que no es número entero, por lo que deberemos considerar con ese fin el año de 365.1970 días.

$$1\ 872\ 000 = 110 \times 17.01818\dots$$

$$1\ 872\ 000 = 325 \times 144 \times 40$$

$$1\ 872\ 000 = 11 \times 29.5454 \times 144 \times 40$$

$$1\ 872\ 000 = 585 \times 3\ 200$$

**El número 2 140 320.** Este número corresponde en unidades a la manera indígena al volumen de la *pirámide* envolvente de la pirámide truncada de El Castillo en Chichén Itzá. Pertenece a la serie del 7 y del 13, entre otras. Al ser divisible entre 7 y entre 91, se considera un número lunar. Siendo también divisible entre 364, queda relacionado con Tlálok y el Sol del inframundo. También coincide con el ciclo del *tonalpohualli* ( $2\ 140\ 320 / 8\ 232 = 260$ ). Es un número solar, ya que 2 140 320 es divisible entre 13, 52 y 104. También es divisible entre 520, por lo que corresponde a una cuenta de eclipses.

**El número 2 340 000.** Es mil veces el importante MCM 2 340 de los números a los que relaciona el *tonalpohualli* con los ciclos sinódicos de los planetas visibles a simple vista, con excepción de Júpiter y Saturno. Es muy utilizado para hacer coincidir el ciclo sinódico de Mercurio de 117 días y el de Venus de 585 días con el *tonalpohualli*:  $117 \times 20 = 585 \times 4 = 260 \times 9 = 2\ 340$ .

Si el 2 340 se multiplica por 1 000 y se le resta 2 140 320, que es el volumen de la *pirámide* envolvente con todo y sagrario de El Castillo, se obtiene como diferencia 199 680, del que es factor 312; ( $2\ 340\ 000 - 2\ 140\ 320 = 199\ 680$ ); ( $199\ 680 / 640 =$

312). También  $199\ 680 / 4\ 992 = 40$  y  $199\ 680 / 12\ 480 = 16$ . Además,  $199\ 680 / 260 = 768$ , que pertenece a la serie del 12; ( $768 / 12 = 64$ ). El 199 680 también pertenece a la serie del 13; ( $199\ 680 / 13 = 15\ 360$ ).

**El número 6 318 000.** Corresponde a 24 300 *tonalpo-hualis*, como también a varios ciclos planetarios y de la Luna.

**El número 6 760 000.** Equivale a 26 000 *tonalpo-hualis*; 26 000 años es el ciclo de precesión del eje de la Tierra.

**El número 6 938 028.** Se remite al ciclo dracónico lunar ajustado a 27 días, al sinódico lunar de 29.5306 y al gran ciclo lunar de 11 960 días. También al año trópico con gran aproximación (365.2362 días).

**El número 7 194 096.** Corresponde al volumen del prisma recto rector por talud de todos los cuerpos de la *pirámide* de El Castillo. Contiene, entre otros ciclos, el año del Sol del inframundo de 364 días.

**El número 8 489 664.** Se remite a los ciclos sinódico, dracónico y el *medio año de eclipses*.

**El número 9 360 000.** Posee cinco eras mayas, el ciclo de precesión de 26 000 años de 360 y 25 626.83 años

trópicos. Se puede factorizar como  $9\,360\,000 = 5 \times 20 \times 260 \times 360$ .

**El número 9 391 824.** Es el volumen, en unidades a *la manera indígena*, del prisma recto rector por talud a partir del primer cuerpo de la *pirámide* de El Castillo.

**El número 38 329 200.** Corresponde, entre otros muchos ciclos, a 147 420 *tonalpohuallis* y a 105 300 años del Sol del inframundo. Tiene como factores el 27 y el 13, el 39 y el 100.

**El número 53 508 000.** Se puede factorizar como  $7 \times 294 \times 100 \times 260$ . También como  $7 \times 7 \times 1\,000 \times 1\,092$ ; este último corresponde, en  $U^2$  a *la manera indígena*, al volumen del primer cuerpo de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan.

**El número 57 600 000.** Es el último número de la cuenta astronómica maya que he analizado. Contiene como factores el *baktún* maya de 144 000 días y el ciclo anual ajustado a 360 días.

**El número 1 234 569 600.** Contiene como factores los ciclos sinódicos de Venus, Mercurio y la Luna, exactos. De igual manera, el año trópico y los ángulos de  $17^\circ$  y  $47^\circ$  exactos.

## Ángulos

En la Antigüedad la división del círculo en 360 grados tuvo una relación directa con el año solar. En esa división cada grado corresponde a un día del año, dejando desde luego fuera los cinco sobrantes (llamados *nemontemi* por los mesoamericanos, *epagómenos* por los griegos y *heru rempet* por los egipcios), por lo que si a cada grado corresponde un día del año, a cierto número de grados corresponde cierto número de días y viceversa. Para esos pueblos los grados eran una medida tanto de espacio como de tiempo y manejaban en sus cálculos astronómicos y numerológicos de manera indistinta ambos conceptos.

Los primeros en dividir el círculo en  $360^\circ$  fueron los sumerios (3000 a 2300 a. C.). Sus matemáticas comprendían tablas de multiplicar, ejercicios geométricos y problemas de división. La circunferencia era calculada con un valor de 3 para  $\pi$ , al igual que lo hacían los egipcios, los chinos y los mesoamericanos, quienes daban a  $\pi$  un valor entre 3 y 3.25. Los acadios y los sumerios manejaban también esos valores.

Los ángulos en grados traducidos a días denotan los recorridos de los astros siguiendo sus arcos en el firmamento, de tal manera que, por ejemplo, un ángulo de  $29.5308^\circ$  denota en días la duración del ciclo sinódico de la Luna; un ángulo de  $31^\circ$  corresponde al límite

eclíptico solar; uno de  $25^\circ$ , al límite eclíptico lunar; y uno de  $13^\circ$ , al recorrido diario de la Luna en el cielo.

Es posible que tanto los mesoamericanos como los egipcios determinaban los ángulos que regirían los taludes de sus pirámides por medio de una cuadrícula. En ella se podían inscribir los rectángulos  $\Sigma$  significativos astronómicamente, cuyos lados –mayor y menor– generarían la tangente que determinaría la pendiente (el talud) de las caras de las pirámides.

*Rectángulos utilizados  
para determinar las pendientes  
de las pirámides*

En la gran pirámide de Giseh, en Egipto, quedaron registrados los ángulos de  $105^\circ$  y  $260^\circ$ , los mismos en que los mesoamericanos dividieron la Tierra entre los trópicos. De esa misma división, en el México antiguo nació el *tonalpohualli* o calendario sagrado mesoamericano de 260 días: a partir del paralelo situado a  $15^\circ$  N se contaban 260 días, el tiempo que el Sol tarda en recorrer desde ese punto hasta el trópico de Capricornio –el inframundo para los mesoamericanos– y su regreso al paralelo  $15^\circ$  N. De ese paralelo el Sol asciende hasta el trópico de Cáncer –el punto más alto al que llega el Sol– y regresa a su punto de partida, el paralelo 15;

entonces habrán pasado 105 días –el tiempo de fructificación de la Tierra, la temporada de lluvias en el altiplano mexicano–. Es bien sabido que a cada grado –siendo una medida espacial– corresponde un día –una medida temporal–, uniendo de esta manera lo que es inseparable, el espacio y el tiempo. Como ya se dijo, los días pueden cambiarse a ángulos y los ángulos a días, por lo que un ángulo de  $105^\circ$  equivale a 105 días –los días de fructificación en el supramundo– y que los  $260^\circ$  equivalen, en días, al periodo de gestación de los frutos, el inframundo, de la misma manera en que el feto humano pasa 260 días aproximadamente en el vientre materno; posteriormente se verá el fruto de la gestación en el nacimiento.

**Cuadro de rectángulos o generadores  
de los ángulos más comúnmente utilizados  
en el arte mesoamericano**

Los Rectángulos  $\Sigma$  que producen los ángulos más comunes

| <i>Rectángulo</i>                  | <i>Área</i> | <i>Ángulo<br/>del lado menor<br/>horizontal</i> | <i>Ángulo<br/>del lado mayor<br/>horizontal</i> |
|------------------------------------|-------------|---|---|
| $\Sigma 3 - 2,$<br>$M = 1.5$       | $6 U^2$     | $56.3099^\circ$                                 | $33.6900^\circ$                                 |
| $\Sigma 4 - 3,$<br>$M = 1.3333...$ | $12 U^2$    | $53.1301^\circ$                                 | $36.8699^\circ$                                 |
| $\Sigma 5 - 4,$<br>$M = 1.25$      | $20 U^2$    | $51.3402^\circ$                                 | $38.6598^\circ$                                 |
| $\Sigma 6 - 5,$<br>$M = 1.2$       | $30 U^2$    | $50.1944^\circ$                                 | $39.8056^\circ$                                 |
| $\Sigma 7 - 6,$<br>$M = 1.1666...$ | $42 U^2$    | $49.3987^\circ$                                 | $40.6013^\circ$                                 |

| <i>Rectángulo</i>                       | <i>Área</i>  | <i>Ángulo del lado menor horizontal</i> | <i>Ángulo del lado mayor horizontal</i> |
|---|--|---|---|
| $\Sigma 8 - 7,$<br>$M = 1.14285\dots$   | $56 U^2$   | $48.8141^\circ$                         | $41.1859^\circ$                         |
| $\Sigma 9 - 8,$<br>$M = 1.125$          | $72 U^2$   | $48.3664^\circ$                         | $41.6335^\circ$                         |
| $\Sigma 10 - 9,$<br>$M = 1.1111\dots$   | $90 U^2$   | $48.0128^\circ$                         | $41.9872^\circ$                         |
| $\Sigma 11 - 10,$<br>$M = 1.1$          | $110 U^2$  | $47.7263^\circ$                         | $42.2737^\circ$                         |
| $\Sigma 12 - 11,$<br>$M = 1.0909\dots$  | $132 U^2$  | $47.4895^\circ$                         | $42.5104^\circ$                         |
| $\Sigma 13 - 12,$<br>$M = 1.08333\dots$ | $156 U^2$  | $47.2906^\circ$                         | $42.7093^\circ$                         |
| $\Sigma 14 - 13,$<br>$M = 1.07692\dots$ | $182 U^2$  | $47.1211^\circ$                         | $42.8789^\circ$                         |
| $\Sigma 15 - 14,$<br>$M = 1.07142\dots$ | $210 U^2$  | $46.9749^\circ$                         | $43.0250^\circ$                         |
| $\Sigma 16 - 15,$<br>$M = 1.0666\dots$  | $240 U^2$  | $46.8476^\circ$                         | $43.1524^\circ$                         |
| $\Sigma 17 - 16,$<br>$M = 1.0625$       | $272 U^2$  | $46.7357^\circ$                         | $43.2643^\circ$                         |
| $\Sigma 18 - 17,$<br>$M = 1.05882\dots$ | $306 U^2$  | $46.6366^\circ$                         | $43.3634^\circ$                         |
| $\Sigma 19 - 18,$<br>$M = 1.0555\dots$  | $342 U^2$  | $46.5482^\circ$                         | $43.4518^\circ$                         |
| $\Sigma 20 - 19,$<br>$M = 1.0526$       | $380 U^2$  | $46.4679^\circ$                         | $43.5320^\circ$                         |
| $\Sigma 21 - 20,$<br>$M = 1.05$         | $420 U^2$<br>$420 = 4 \times 105$<br>$420 = 5 \times 84$ | $46.3972^\circ$                         | $43.6028^\circ$                         |
| $\Sigma 24 - 23,$<br>$M = 1.0434$       | $552 U^2$  | $46.2188^\circ$                         | $43.7811^\circ$                         |
| $\Sigma 27 - 26,$<br>$M = 1.0384$       | $702 U^2$  | $46.0792^\circ$                         | $43.9207^\circ$                         |
| $\Sigma 26 - 25,$<br>$M = 1.04$         | $650 U^2$  | $40.0809^\circ$                         | $44.9191^\circ$                         |
| $\Sigma 91 - 81$<br>$M = 1.1234\dots$   |  | $48.3272^\circ \dots$                   | $41.6727^\circ \dots$                   |
| $\Sigma 365 - 364$<br>$M = 1.0027$      | $132\ 860 U^2$<br>$132\ 860 =$<br>$73 \times 1\ 820$     | $45.0772^\circ$                         | $44.9227^\circ$                         |

## *Significado de los ángulos en la iconografía*

Muchos arqueólogos e historiadores del arte han creído que los numerales empleados en la iconografía del arte mesoamericano son meramente adornos de las obras. Nada más equivocado. A lo largo de 20 años de estudio he podido comprobar que los supuestos adornos son símbolos que reflejan números y que, por lo tanto, pueden ser considerados numerales.

Antes de tratar el significado de los números tengo que decir que, a la medida de los ángulos en grados corresponden por lo general días de ciclos astrales o de la naturaleza, como por ejemplo el ángulo de  $260^\circ$ , que en días es el tiempo que aproximadamente pasa el feto humano en el vientre materno y que a la vez es el número de días del que consta el *tonalpohualli* o calendario sagrado de Mesoamérica. Sin embargo, también pueden significar distancias angulares del recorrido del Sol de un punto a otro o los días de algún ciclo planetario, como por ejemplo los 29.5308 días que dura el ciclo sinódico de la Luna y que se encuentra en el ángulo de las puntas de flecha que pueden verse en el Calendario Azteca.

Tal vez sean los ángulos de  $105^\circ$  y de  $260^\circ$  los que tengan más importancia en la simbología mesoamericana o egipcia. En alrededor de 2700 a. C., tiempo

de la construcción de la gran pirámide de Giseh, la estrella Alpha Draconis ocupaba el lugar del Polo Norte, único punto aparentemente estático del universo alrededor del cual giran las estrellas que no se ocultan nunca, las llamadas circumpolares o imperecederas, en Egipto símbolo de inmortalidad. De acuerdo con el pensamiento egipcio de esa época, al alma se le ofrecían dos caminos después de la muerte: la liberación final o el retorno a la Tierra y a la encarnación. En la gran pirámide están dos ductos que se ha creído que son de ventilación: uno que apunta a la estrella polar –en ese momento Alpha Draconis – y el otro a la estrella Zeta Orionis en el *cinturón* de la constelación de Orión. De acuerdo con el corte de la pirámide que puede verse en el libro de Lucie Lamy, *Misterios egipcios*, publicado por la editorial Thames & Hudson, Londres, 1989, p. 28, los ángulos que forman las visuales lanzadas por el ducto de *ventilación* norte y el ducto sur son de  $105^\circ$  en la parte superior y su complemento para  $365^\circ$ , un ángulo de  $260^\circ$ , en la parte inferior. Pero como el círculo tiene  $360^\circ$ , nos sobran los cinco *nemontemi* (en Mesoamérica) que no se contaban y que equivalen a los cinco *heru rempet* egipcios, que tampoco se contaban, los cuales deben ser descontados.

El alma del faraón podría salir por el ducto que va en dirección de la polar, en cuyo caso ya no reencarnaría ni regresaría a la Tierra, o podría salir en dirección

de Alpha Draconis, en cuyo caso reencarnaría y regresaría a cumplir otro ciclo vital de muerte y resurrección. El que saliera por uno u otro ducto era determinado por Osiris. Anubis era el encargado de pesar el corazón del difunto y así juzgar, por sus obras, adonde debería ir el alma. Los egipcios escogieron estas dos estrellas porque la polar es el único punto aparentemente inmovible del universo y ámbito del dios inmutable. Se escogió Zeta Orionis por ser la estrella colocada diametralmente opuesta al Sol en su recorrido por la eclíptica a lo largo del año, de tal manera que al mirar esa estrella se podría saber la exacta posición del Sol durante la noche.

En el Libro de los Muertos –papiro de Hunefer– se ve a Anubis conduciendo a Hunefer de la mano para que su corazón sea pesado en una gran balanza. Una segunda figura de Anubis verifica el resultado y Theot lo apunta. Más adelante Horus presenta el muerto a Osiris, dios de la reencarnación, quien decidirá finalmente el lugar donde deberá ir el alma del difunto, si saldrá por uno u otro ducto.<sup>317</sup> (Ver figura 13, “Anubis conduciendo a Hunefer a su destino final”.)

En Mesoamérica el ángulo de 105° corresponde al lapso del Sol en el supramundo, en el cielo de los

<sup>317</sup> John Baines y Jaromir Málek, *Atlas of Ancient Egypt, Facts on File*, Nueva York, 1989, pp. 218-219.

Figura 13. Anubis conduciendo a Hunefer a su destino final

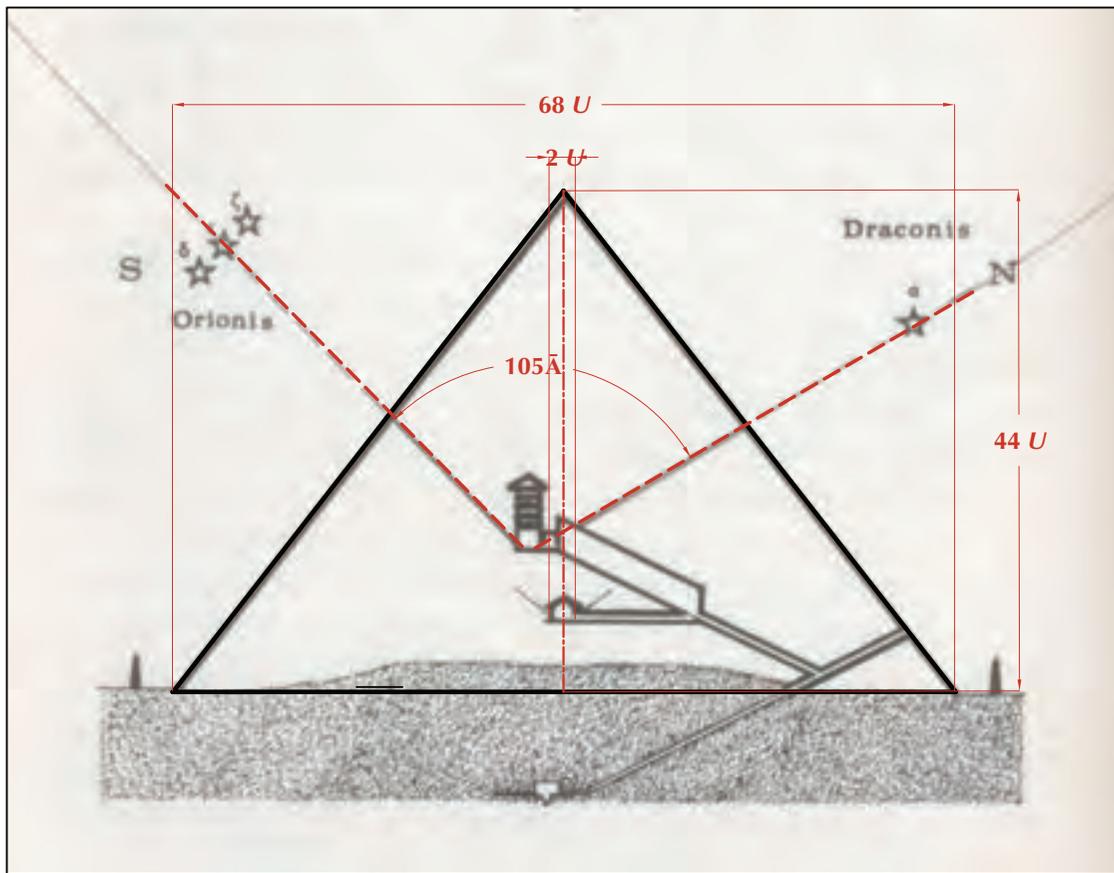


dioses, y el ángulo de  $260^\circ$  –complementario de  $105^\circ$  para cerrar un círculo– corresponde al inframundo.

El concepto de muerte y resurrección es el mismo en Egipto que en Mesoamérica, donde se creía que el alma de los guerreros acompañaba al Sol en su recorrido por el cielo –del levante al mediodía– para posteriormente reencarnar en la Tierra. No se sabe nada más, pero es de suponerse que el alma de los justos ya no reencarnaba y se unía al Creador –Ometéotl en su advocación de Mictlantecuhtli en la tierra del norte–, para no regresar a la Tierra. Este concepto es el mismo que en Egipto, por lo que es importante registrar la orientación de las tumbas y de los esqueletos en los estudios arqueológicos. (Ver figura 14, “Los ángulos de  $105^\circ$  –el supramundo– y el de  $260^\circ$  –el inframundo–.)

Los ángulos en Mesoamérica por lo general representan las distancias de los arcos recorridos por los

Figura 14. Los ángulos de  $105^\circ$  –el supramundo–  
y el de  $260^\circ$  –el inframundo–



La gran pirámide de Giseh

### Dimensiones y volumen

Base: lado mayor =  $68 U$   
lado menor =  $68 U$

Altura =  $44 U$

### Volumen del prisma recto rectángulo, envolvente virtual de la pirámide

$V = 68 U \times 68 U \times 88 U$

$V = 406\,912 U^3$

### Análisis del 406 912

$406\,912 / 13\,779 = 29.5313$ ,  
en días el ciclo sinódico lunar

$406\,912 / 696 = 584.6436$ ,  
en días el ciclo sinódico de Venus

$412\,912 / 3\,535 = 116.8067$ ,  
en días el ciclo sinódico  
de Mercurio

$412\,912 / 2\,383 = 173.2740$ ,  
en días, el medio año de eclipses

$412\,912 / 1\,131 = 365.08557$ ,  
en días el *xíhuil* o año  
de 365 días

### El ángulo de $105^\circ$

Este ángulo, traducido a días,  
corresponde al tiempo que  
pasa el Sol por arriba de  
la latitud  $15^\circ N$ .

El lapso del año de 365  
días se divide en 105  
días de fructificación y  
260 días de gestación;  
los 260 días corresponden  
al tiempo que pasa el Sol por  
abajo de la latitud  $15^\circ N$ .

astros en el firmamento, mas no necesariamente, ya que también pueden significar otras cosas. Cada grado corresponde a un ciclo (un día, un año, un siglo, una era, etcétera).

**El ángulo de  $0.44^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo M 2.427.

**El ángulo de  $1^\circ$**  equivale generalmente a un día. Encontrar la medida de  $1^\circ$  mediante métodos geométricos utilizando solamente compás y escuadra es y ha sido desde la Antigüedad un problema sin solución.

**El ángulo de  $2.48446^\circ$**  es la inclinación del plano de la órbita de Saturno con relación al plano de la eclíptica.

**El ángulo de  $3.03^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^3$ .

**El ángulo de  $3^\circ 24'$** , máxima inclinación orbital de Venus respecto al plano de la eclíptica.<sup>318</sup>

**El ángulo de  $3.65^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

<sup>318</sup> Antony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 110.

**El ángulo de 4.75°** es producto de los giros del rectángulo  $\omega$ ,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 5.15°** ( $5^{\circ} 09'$ ), máxima inclinación orbital de la Luna con respecto al plano de la eclíptica. Los puntos de intersección de la eclíptica y la órbita lunar se llaman *nodo ascendente* y *nodo descendente* de la órbita de la Luna. La línea que lo une es la *línea de nodos*.

**El ángulo de 5.16°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi$ .

**El ángulo de 5.99°** es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de 6°** corresponde al deslizamiento de la Luna por ciclo. "El ciclo metónico es pobre en eclipses (255 meses dracónicos = 6 939.1161 días) a causa del deslizamiento de alrededor de 6° del movimiento lunar por ciclo."<sup>319</sup>

**El ángulo de 6.40°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{5}$ .

<sup>319</sup> *Ibid.*, p. 98.

**El ángulo de  $7^\circ$** , máxima inclinación orbital de Mercurio con respecto al plano de la eclíptica.<sup>320</sup>

**El ángulo de  $7.60^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.20$ .

**El ángulo de  $7.62^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

**El ángulo de  $7.85^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de  $10^\circ$**  es la medida del ancho de la Vía Láctea observada desde la Tierra.<sup>321</sup>

**El ángulo de  $10.26^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\phi^3$ .

**El ángulo de  $10.29^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de  $10.85^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo K.

<sup>320</sup> Stanley P. Wyatt, *op. cit.*, p. 216.

<sup>321</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, *op. cit.*, p. 115.

**El ángulo de 12.30°** es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 13°** corresponde al arco que la Luna describe diariamente en su órbita y corresponde a un ciclo de conteo por treceñas (13 unidades);<sup>322</sup> 13° es el complemento de 18° para valer 31°, el ángulo del límite eclíptico solar. Las semanas eran de 13 días. Se encuentra en el pequeño gorro picudo que generalmente portan las representaciones de Ketzalkóatl.

**El ángulo de 13.29°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^3$ .

**El ángulo de 13.66°** es producto de los giros del rectángulo K.

**El ángulo de 14.55°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^2$ .

**El ángulo de 15°** corresponde a la latitud de varias ciudades y centros ceremoniales de Mesoamérica. Entre los más importantes se cuentan Izapa y Copán, lugares en donde comienza la cuenta calendárica del *tonalpo-hualli*. En el paralelo 15° N está la división del año de

<sup>322</sup> Stanley P. Wyatt, *op. cit.*, p. 136.

260 días, que transcurren desde que el Sol pasa cenitalmente por ese paralelo en su viaje hacia el trópico de Capricornio, hasta su regreso a ese mismo paralelo en su viaje ascendente hacia el trópico de Cáncer. En su ascenso hacia el trópico de Cáncer y su regreso al paralelo  $15^\circ$  N transcurrirán 105 días, que agregados a los 260 mencionados nos dan un año de 365 días. El ángulo de  $15^\circ$  es producto de los giros del rectángulo L latitud norte (*tonalpohualli*).

**El ángulo de  $15.4666^\circ$  ( $15^\circ 28'$ )** es el ángulo de orientación del eje principal del centro ceremonial de Teotihuacan (calle de los Muertos) propuesto por Millon.<sup>323</sup>

**El ángulo de  $15.81^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

**El ángulo de  $16.28^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de  $16.5^\circ$  ( $16^\circ 30'$ )** al sur del este es la orientación del eje oriente-poniente que, de acuerdo con Millon, se tiene en Teotihuacan.<sup>324</sup>

<sup>323</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p. 253.

<sup>324</sup> *Idem*.

**El ángulo de 17°** es uno de los más importantes en Mesoamérica y Egipto, pues señala la dirección que siguen las almas de los justos para llegar a su destino final. Se encuentra en el *piecesito* que corona a los seis cuerpos de la *Pirámide Escalonada* de Sakkara y en la orientación del eje N-S de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan. Fue también utilizado para orientar a varias ciudades mesoamericanas que Aveni agrupa bajo el nombre de ciudades de la Familia de los 17 Grados. Es posible que el asentamiento de San José Mogote, Oaxaca, se haya establecido en la latitud norte de 17° para orientarla hacia la morada del dios supremo, llamado Ometéotl por los nahuas y del que se desconoce su nombre olmeca. Ometéotl habitaba en el Omeyocan, situado en el norte astronómico, en ese momento señalado por la estrella polar. De esta manera honraron a la ciudad cuyos sabios crearon el almanaque sagrado de 260 días, alma de la vida en Mesoamérica. Además de corresponder a la latitud de San José Mogote, es complemento de 73° para valer 90°. El ángulo de 73° es en días la quinta parte del año vago de 365. Se encuentra en el plano de un basamento solar con su sagrario, primera página del Códice Fejérváry-Mayer, donde aparece como complemento del ángulo de 73° en la inclinación de los taludes de las caras del basamento, señalando el norte.

Un petroglifo en forma de cruz se encuentra en una saliente rocosa cerca de la cima del cerro Gordo en

Teotihuacan. Aveni dice que “medir la orientación entre ambas –refiriéndose a la *Pirámide del Sol*– sólo parece ahondar más el misterio. La línea trazada entre ellas apunta a 17° al este del norte astronómico, casi exactamente perpendicular a la calle este-oeste más importante”.<sup>325</sup> El arquitecto Ignacio Marquina da como orientación de Teotihuacan 17°.

De acuerdo con Doris Heyden (1975), el sitio para construir Teotihuacan fue elegido por la posición de una cueva que se encuentra por debajo y casi al centro de la *Pirámide del Sol*, “y una línea que vaya del centro a la boca de ésta coincidirá cercanamente con el eje este-oeste de la pirámide”.<sup>326</sup> La numerología de la *pirámide* corrobora la suposición de Heyden. Los números volumétricos que presentan sus dos primeros cuerpos se refieren tanto al Sol del supramundo como al del inframundo, por lo que se infiere que la *pirámide* estaba dedicada a ambos. Las cuevas en Mesoamérica eran consideradas como ámbito del numen del inframundo, el Sol nocturno. La desviación del norte de 17 ° hacia el oriente corresponde a la orientación de la *Pirámide del Sol* en Teotihuacan y conduce hacia el Omeyocan.<sup>327</sup>

<sup>325</sup> *Ibid.*, p. 256.

<sup>326</sup> *Ibid.*, p. 265.

<sup>327</sup> La pequeña escultura de Tlahuizcalpantecutli conocida como Xólotl en el Landesmuseum de Stuttgart, Alemania, tiene un tocado que claramente apunta al Omeyocan,

En el Calendario Azteca aparece un ángulo de  $34^\circ$  en una punta de flecha, ángulo que está compuesto de dos de  $17^\circ$ . Es una flecha de muerte y, por lo tanto, también lo es el 17.

En Egipto quedó el número 17 consagrado en el área de todas las elipses que con mucha frecuencia coronan a dioses y faraones. El ángulo de  $17^\circ$  se forma entre una visual dirigida desde la polar del momento y la estrella Sirio, de la constelación del Can Mayor, y otra visual dirigida desde la polar del momento a Alnilam, en el centro del Cinturón de Orión, de la constelación del mismo nombre.

La estrella polar durante el lapso de construcción de las pirámides de Egipto era la estrella Tubán, y la dirección hacia ésta en el norte y la dirección hacia Alnilam en el sur están señaladas en la gran pirámide de Giseh, en Egipto, mediante los ductos de *ventilación*, que apuntan hacia el cielo del norte y hacia el cielo del sur. Esos ductos estaban para facilitar la salida del alma del faraón. Si la balanza de la justicia (Ma at) indicaba que las buenas obras del faraón pesaban más que las malas, su alma iría a Tubán, Alpha Draconis, a la polar de ese tiempo para fundirse con la divinidad y ya no resucitar. Pero, si pesaban menos, su alma

---

en un ángulo de  $17^\circ$ . Ver Margarita Martínez del Sobral y María Elena Landa, *El caminante celeste*, *op. cit.*

iría al Cinturón de Orión, a Alnilam. Posteriormente resucitaría, volvería a vivir para tener la oportunidad de perfeccionarse.

En Mesoamérica el ángulo de  $17^\circ$  se encuentra entre las visuales lanzadas desde la Tierra a Alphecca, de la Corona Borealis, y desde allí a Alnilam, en la constelación de Orión. Esta estrella siempre se encuentra diametralmente opuesta al Sol, por lo que el alma que allí se encontrase seguiría al Sol en su recorrido nocturno por el inframundo para posteriormente volver a la Tierra. Las almas de los justos irían directamente a la polar del momento, a fundirse en Ometéotl, el dios único y supremo, para no regresar a la Tierra.

**El ángulo de  $17^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo L interestelar.

**El ángulo de  $17.35^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.20$ .

**El ángulo de  $17.70^\circ$**  es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{5}$ .

**El ángulo de  $18^\circ$**  corresponde a la vigésima parte del ciclo de 360 días (un círculo de  $360^\circ$ ). En Mesoamérica los meses del año eran 18 y tenían 20 días cada uno.

**El ángulo de 18.04°** es producto de los giros del rectángulo  $\omega$ ,  $M = 3.07$ .

**El ángulo de 19.46°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

**El ángulo de 20.60°** es producto de los giros del rectángulo  $\omega$ ,  $M = 3.20$ .

**El ángulo de 21.40°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi$ .

**El ángulo de 21.80°** es producto de los giros del rectángulo  $\omega$ ,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 22.39°** es producto de los giros del rectángulo  $M = 2.427$ .

**El ángulo de 23.55°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^3$ .

**El ángulo de 24°** corresponde a la máxima declinación de Venus como estrella de la mañana.

**El ángulo de 24.10°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{5}$ .

**El ángulo de 24.51°** es producto de los giros del rectángulo K.

**El ángulo de 25°** es el ángulo del límite eclíptico lunar. Corresponde en la eclíptica a la zona que rodea al nodo y dentro de la cual puede ocurrir un eclipse de Luna. El límite eclíptico lunar se extiende 12 o 13 días a ambos lados del paso nodal.<sup>328</sup>

**El ángulo de 25.95°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

**El ángulo de 26.56°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi$ .

**El ángulo de 26.57°** es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de 27.27°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^2$ .

**El ángulo de 27.5°** es la máxima declinación de Venus como estrella vespertina.

<sup>328</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., pp. 93-94.

**El ángulo de 28°** corresponde a la máxima elongación de Mercurio.<sup>329</sup>

**El ángulo de 29.5308° y el de 29.5454°.** Corresponden al ciclo sinódico de Venus.

**El ángulo de 30°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{3}$ .

**El ángulo de 31°** es el límite eclíptico solar. Corresponde al ángulo a uno y otro lados del nodo, zona dentro de la cual puede ocurrir un eclipse de Sol. Se encuentra como una incisión en la frente de algunas cabezas y hachas olmecas. También es el ángulo del gorro de piel de jaguar de Ketzalkóatl, como aparece en el Códice Borbónico y en algunos otros lugares, como el Palacio del Gobernador, en los vanos de la fachada. El ángulo de 31° es producto de los giros del rectángulo L, límite eclíptico solar.

**El ángulo de 31.72°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi$ .

**El ángulo de 33.57°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

<sup>329</sup> James Muerden, *op. cit.*, p. 159.

**El ángulo de 34.10°** es producto de los giros del rectángulo  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 34.72°** es producto de los giros del rectángulo  $M = 3.20$ .

**El ángulo de 35.27°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

**El ángulo de 36.86°** es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de 38.17°** es producto de los giros del rectángulo  $K$ .

**El ángulo de 39.81°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 6 - 5$ .

**El ángulo de 39.87°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^3$ .

**El ángulo de 41.19°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

**El ángulo de 41.80°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{5}$ .

**El ángulo de 43.15°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  16 – 15.

**El ángulo de 43.91°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  27 – 26.

**El ángulo de 44.27°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  40 – 39.

**El ángulo de 44.78°** es producto de los giros del rectángulo M 2.427.

**El ángulo de 45°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  373 – 3.72.

**El ángulo de 45.69°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  42 – 41.

**El ángulo de 46.85°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma$  16 – 15.

**El ángulo de 47°** se considera como el ángulo intertropical. El verdadero es variable, dependiendo de qué siglo estemos hablando.<sup>330</sup> Es producto de los giros del rectángulo L intertropical.

<sup>330</sup> Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, op. cit., p.96, cuadro 5, “Ciclos de eclipses”.

**El ángulo de 48.18°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi^2$ .

**El ángulo de 48.81°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

**El ángulo de 50.19°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 6 - 5$ .

**El ángulo de 51.15°** es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 51.83°** es producto de los giros del rectángulo K.

**El ángulo de 52°** significa el medio siglo mesoamericano y se encuentra en el ángulo del gorro de Tezcatlipoca, tal como aparece en el Códice Borbónico. Está relacionado con el 260;  $(260 / 5 = 52)$ .

**El ángulo de 52.08°** es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.20$ .

**El ángulo de 53.14°** es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

---

Consultar ese cuadro para conocer la variación de este ángulo a lo largo de la historia.

**El ángulo de 53.92°** es producto de los giros del rectángulo  $M = 3.07$ .

**El ángulo de 54.73°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

**El ángulo de 58.28°** es producto de los giros del rectángulo  $\varphi$ .

**El ángulo de 60°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{3}$ .

**El ángulo de 62°.** Ángulo de inclinación de la Vía Láctea respecto al ecuador celeste.<sup>331</sup>

**El ángulo de 63.43°** es producto de los giros del rectángulo doble cuadrado.

**El ángulo de 65.90°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{5}$ .

**El ángulo de 67.60°** es producto de los giros del rectángulo  $M = 2.427$ .

**El ángulo de 70.54°** es producto de los giros del rectángulo  $\sqrt{2}$ .

<sup>331</sup> Ibid., pp. 115.

**El ángulo de 72°** corresponde a la quinta parte del año de 360 días (la quinta parte del círculo). Se encuentra en el pentágono regular. (Ver el número 72.) El ángulo de 72° se encuentra en las puntas de la estrella de cinco puntas –llamada pentagrama por los griegos–, que se deriva del pentágono regular. El 72 es la quinta parte del año de 360 días ( $360 / 72 = 5$ ) y corresponde también a la 26<sup>milésima</sup> parte de la era maya.

**El ángulo de 72.65°** es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.20$ .

**El ángulo de 72.95°** es producto de los giros del rectángulo ome,  $M = 3.26$ .

**El ángulo de 73°** corresponde, en días, a la quinta parte del año de 365 días. Es el complemento del ángulo de 17°, por lo que pueden tener el mismo significado ( $90^\circ - 73^\circ = 17^\circ$ ).

Se encuentra en el plano paradigmático que es la primera página del Códice Fejérváry-Mayer, donde aparece como complemento del ángulo de 73° en la inclinación de los taludes de las caras del cuerpo de la *pirámide* y señalando un paso cenital. El 73 es la octava parte del ciclo sinódico de Venus ( $73 \times 5 = 365$  y  $73 \times 8 = 584$ ).<sup>332</sup> El 73 también es la cuarentava parte del

<sup>332</sup> Ver los números 72 y 73.

ciclo venusino-solar (¿Tierra?) de 2 920 días ( $73 \times 40 = 2\,920 = 365 \times 8 = 584 \times 5$ ).

**El ángulo de 79.62°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 6 - 5$ .

**El ángulo de 82.38°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 8 - 7$ .

**El ángulo de 86.30°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 16 - 15$ .

**El ángulo de 87.84°** es producto de los giros del rectángulo  $\Sigma 27 - 26$ .

**El ángulo de 104°** significa en años el siglo mesoamericano.

**El ángulo de 105°** señala el supramundo o cielo de los dioses. En Mesoamérica los grados traducidos a días significan los días que pasa el Sol por arriba de la latitud  $15^\circ \text{ N}$ . El ángulo de  $105^\circ$  es complemento de  $260^\circ$  para cerrar un círculo que tiene  $360^\circ$ . Los cinco días sobrantes de su suma (pues daría 365 y el círculo tiene  $360^\circ$ ) son los *nemontemi* en Mesoamérica y los *heru rempet* en el antiguo Egipto, que no se contaban. El ángulo de  $105^\circ$  se forma entre los dos ductos de *ventilación*, el

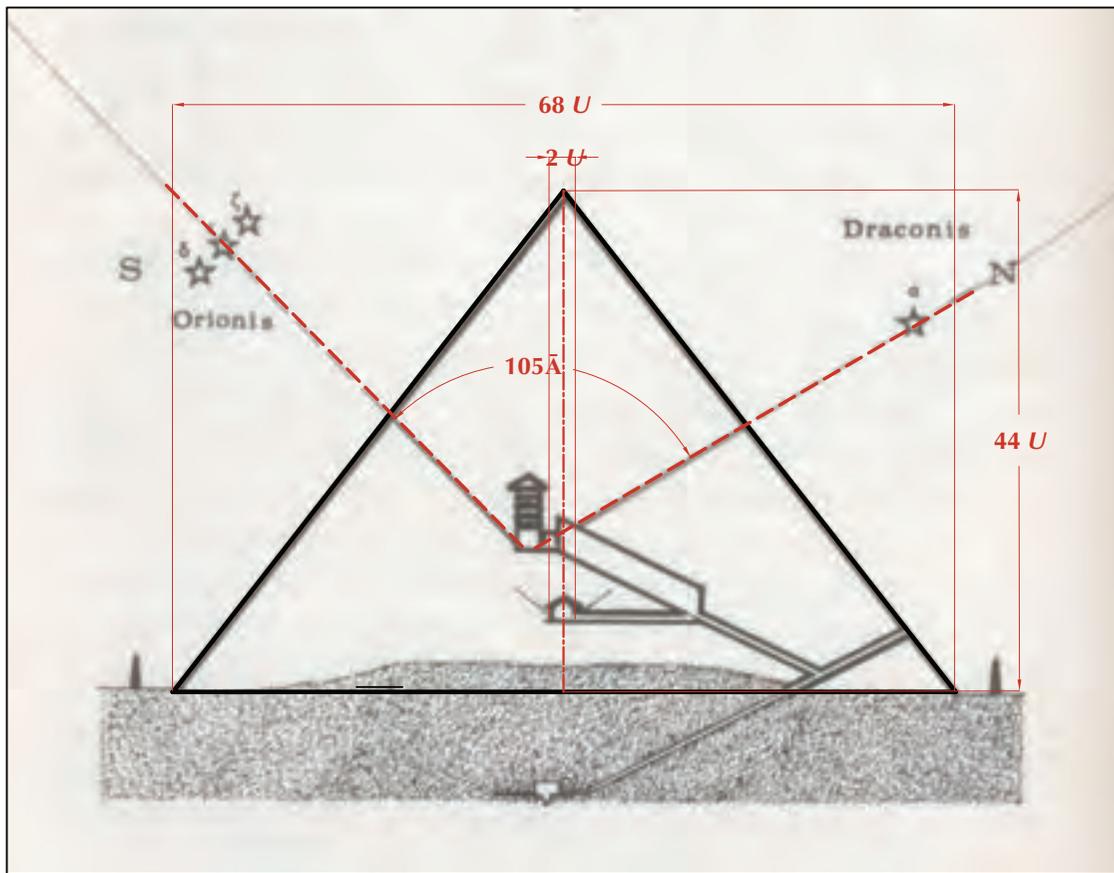
del norte y el del sur, que se observan en el corte N-S de la gran pirámide de Giseh, Egipto. (Ver figura 14, “Los ángulos de 105° –el supramundo– y el de 260° –el inframundo–”.)

**El ángulo de 108°** se relaciona con el ciclo dracónico lunar ajustado a 27 días ( $27 \times 4 = 108$ ), al igual que el ángulo de 135° y todos los múltiplos de 27. Los grados de los ángulos, en días o años, corresponden a ciclos astronómicos, calendáricos o de la naturaleza.

**El ángulo de 260°** señala el inframundo. Se encuentra entre los dos ductos de *ventilación*, el del norte y el del sur, que se observan en el corte N-S de la gran pirámide de Giseh, Egipto. Es complemento del ángulo de 105° para llegar a los 360° del círculo y se encuentra entre los ductos de *ventilación* en el trazo de la gran pirámide de Giseh ( $105^\circ + 260^\circ = 360^\circ$ , en días, el año ajustado; los cinco días restantes son los *nemontemi* o *heru rem-pet*, que no se contaban).

El ángulo de 105°, que también se encuentra entre los ductos de *ventilación*, señala el cielo de los dioses. El otro, de 260°, señala el inframundo, el ámbito del Sol nocturno. (Ver figura 14, “Los ángulos de 105° –el supramundo– y el de 260° –el inframundo–”.)

Figura 14. Los ángulos de  $105^\circ$  –el supramundo–  
y el de  $260^\circ$  –el inframundo–



La gran pirámide de Giseh

### Dimensiones y volumen

Base: lado mayor =  $68 U$   
lado menor =  $68 U$

Altura =  $44 U$

### Volumen del prisma recto rectángulo, envolvente virtual de la pirámide

$V = 68 U \times 68 U \times 88 U$

$V = 406\,912 U^3$

### Análisis del 406 912

$406\,912 / 13\,779 = 29.5313$ ,  
en días el ciclo sinódico lunar

$406\,912 / 696 = 584.6436$ ,  
en días el ciclo sinódico de Venus

$412\,912 / 3\,535 = 116.8067$ ,  
en días el ciclo sinódico  
de Mercurio

$412\,912 / 2\,383 = 173.2740$ ,  
en días, el medio año de eclipses

$412\,912 / 1\,131 = 365.08557$ ,  
en días el *xíhuil* o año  
de 365 días

### El ángulo de $105^\circ$

Este ángulo, traducido a días,  
corresponde al tiempo que  
pasa el Sol por arriba de  
la latitud  $15^\circ N$ .

El lapso del año de 365  
días se divide en 105  
días de fructificación y  
260 días de gestación;  
los 260 días corresponden  
al tiempo que pasa el Sol por  
abajo de la latitud  $15^\circ N$ .

# GLOSARIO DE FIGURAS, TÉRMINOS GEOMÉTRICOS, FÓRMULAS Y TEOREMAS

## Definiciones

**Ángulo  $\theta$ .** El que se forma entre la horizontal y el talud de las caras de una *pirámide*.

**Chumeng.** Prisma doblemente truncado *siempre de base rectangular*; en las *pirámides mexicanas* la base es *siempre un rectángulo  $\Sigma$* . Su forma corresponde a la forma de un techo, cobertizo de pienso o artesa. Se obtiene al descomponer un prisma recto rectángulo en dos pirámides y el espacio sobrante en cuatro *chumenes*. (Ver figura 11 g.)

**Chutong.** Prisma triplemente truncado que se obtiene al truncar un *chumeng* por un plano paralelo a su base. (Ver figura 11 h.)

**Chumeng y chutong.** (Ver figura 11.) **Sus diferencias con la *pirámide* y con la *pirámide truncada*.** Especial atención merecen las figuras tridimensionales *chumeng* y *chutong*, ya que el *chutong* es la forma de los cuerpos

de las *pirámides* mexicanas y el *chumeng* la figura de la que derivan.

No se tiene un nombre geométrico en español para un prisma doblemente truncado de base rectangular llamado *chumeng* en chino. La forma de este prisma corresponde a la de una artesa o a la del techo o cobertizo para el pienso que en China se llama *chumeng*, de acuerdo con el libro *Jiuzhang suanshu* o *Aritmética en nueve capítulos*, escrito por Liu Hui, en el tercer siglo d. C. Cuando ese prisma es truncado otra vez por un plano paralelo a su base, la figura resultante se llama *chutong*. En los países de habla hispana se le conoce como *artesa* y es la verdadera forma de la envolvente virtual de los cuerpos de las *pirámides* mexicanas. Liu Hui en su libro transcribe el contenido de otro libro anterior, por lo que se cree que los sistemas matemáticos allí expuestos sean todavía más antiguos.

El capítulo 5 del *Jiuzhang suanshu* ostensiblemente se refiere a trabajos de tierra y a la cantidad de trabajo necesaria para construirlos. Las únicas partes del capítulo que son particularmente interesantes desde el punto de vista de la matemática, sin embargo, son aquellos que dan algoritmos para calcular los volúmenes de sólidos...<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Donald B. Wagner, "An early Chinese derivation of the volume of a pyramid: Liu Hui, third century A. D.", en

Se menciona este libro porque demuestra que los arquitectos chinos conocían la existencia de los cuerpos tridimensionales llamados *chumeng* y *chutong*, de los que podían calcular con toda exactitud su volumen. Estos cuerpos geométricos debieron haber sido empleados en la arquitectura china, y, si los chinos pudieron emplear en sus construcciones este prisma truncado en forma de artesa y calcular su volumen, bien pudieron hacerlo también los mesoamericanos, como de hecho lo hicieron. A estos sólidos tridimensionales ya se les había dado en China el nombre de *chumeng* –en el caso del sólido sección de prisma truncado– y de *chutong* –al prisma triplemente truncado resultado de truncar el *chumeng*–. El algoritmo para encontrar la fórmula del volumen del *chumeng* y del *chutong* consiste en dividir el prisma original (prisma recto rectángulo) en varios cuerpos de fórmula conocida, obtener sus volúmenes y sumarlos.

Uno de los objetivos del libro de Liu Hui era enseñar a calcular los volúmenes de esos cuerpos para saber la cantidad de tierra que se tenía que mover para realizar ciertas construcciones cuyo tipo no especifica. ¿Acaso para cuantificar la cantidad de tierra necesaria para la construcción de las *pirámides* escalonadas chinas cercanas a Shiang?

---

*Historia Mathematica*, 1979, núm. 6, pp.164-188  
<<http://www.sataf.hum.ku.dk/dbwagner/Pyramid/Pyramid/Pyramid.html>>.

Como no recibe nombre aquello que no corresponde a un concepto, al no encontrar en español ningún nombre en particular que defina estos sólidos, se puede pensar que no fueron utilizados por los pueblos de habla española. Por no existir las palabras en español que los definan, en este trabajo se utilizará para ello las palabras chinas *chumeng* y *chutong*.

**Círculo.** Porción del plano limitado por una circunferencia.

**Circunferencia.** Lugar geométrico de los puntos equidistantes de uno llamado centro.

**Cuadrado.** Figura plana cerrada por cuatro rectas iguales formando ángulos rectos.

**Diagonal.** Recta que une un ángulo con otro no contiguo en un polígono de cuatro lados.

**Diámetro.** Línea máxima que divide el círculo en dos partes iguales.

**Ejes de crecimiento armónico.** Rectas perpendiculares entre sí que se originan a partir de un rectángulo del que serán sus ejes de crecimiento armónico; uno de estos ejes es una de las diagonales del rectángulo,

mientras que el otro tiene su origen en el ángulo opuesto a dicha diagonal y se extiende hasta el lado opuesto del rectángulo.

**Espiral de crecimiento armónico.** Aquella que tiene por ojo el cruce de los ejes de crecimiento armónico que la determinan.

**Geometría dinámica.** Parte de la geometría que estudia la generación de una figura geométrica a partir de otra. Por ejemplo, el cuadrado cuyos lados valen 1; mediante su diagonal puede generar los rectángulos básicos de módulo  $M = \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{4}$  o doble cuadrado,  $\sqrt{5}$ , etcétera. Por medio de la geometría dinámica se puede obtener el número de oro o punto áureo utilizando el doble cuadrado. También se pueden obtener los rectángulos  $\Sigma$ , que corresponden a la base de la *Pirámide del Sol*, *Pirámide de la Luna* y Viejo Templo de Ketzalkóatl, en Teotihuacan, así como de El Castillo en Chichén Itzá.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> La investigación de la forma de las *pirámides* mexicanas reveló que la base del Viejo Templo de Ketzalkóatl, en Teotihuacan, así como la de El Castillo, en Chichén Itzá, no son cuadradas sino que tienen la forma de un rectángulo  $\Sigma$ . Teóricamente la diferencia entre sus lados es tan pequeña (20 y 30 cm, respectivamente) que se han tomado como cuadradas, sin serlo. En estas diferencias se

**Geometría dinámica. Obtención del *chumeng* y del *chutong* mediante la partición de un prisma recto rectangular.** De acuerdo con la geometría dinámica utilizada por los mesoamericanos, en la que un elemento del diseño es el antecedente de otro, que a su vez lo es de otro, éste de otro, etcétera. Un prisma recto de base rectangular puede dar origen, al ser fraccionado, a dos pirámides y cuatro *chumenes*. Al truncarse los *chumenes* por planos paralelos a su base, darán origen a cuatro *chutones*, que son los sólidos envolventes virtuales de los cuerpos que componen a las *pirámides* mexicanas. (Ver figura 11 a.)

Nótense en la figura 11 e) las dos pirámides: a un lado del prisma, la pirámide A, B, F, E-I y, al otro, D, C, G, H-J. Nótense los cuatro *chumenes*: al frente A, B, C, D-I, J. Atrás B, F, G, H-I, J. Arriba B, F, G, C-I, J. Abajo A, E, H, D-I, J. Esta división corresponde a la división del espacio mesoamericano en arriba, abajo, centro, norte, sur, oriente y poniente.

En cada cuerpo los ángulos  $\theta$  que determinan los taludes de las caras respecto a los lados de la base deberán ser iguales. Se exceptúa el segundo cuerpo de la *Pirámide* del Sol, en el cual tres de sus caras tienen la misma inclinación, mas no así la cara poniente. En el

---

encuentra la unidad de medida que determina el diseño de cada una.

segundo cuerpo de la *pirámide*, los *tetzozoncatzontequini* (arquitectos) constructores aumentaron el ángulo del talud de la fachada principal para agrandar su volumen (NV) y lograr que los factores que lo integran fuesen NSA o NSC. Luego pudieron aprovechar el espacio colocando allí tal vez un ídolo.

**Geometría plana.** Parte de la geometría que estudia las figuras en el plano.

**Módulo (M) de un rectángulo.** Cociente que resulta de dividir el lado mayor del rectángulo entre el menor.

**Número de oro o  $\varphi = 1.618...$**  Razón a la que tienden dos números consecutivos de la serie de Fibonacci al dividir dos de sus términos consecutivos, el mayor entre el menor. En un rectángulo áureo es la razón entre la altura y la base, tomando ésta como unidad. Cuando el lado mayor se encuentra en el lado vertical, la razón será mayor que 1; cuando el lado menor se encuentra en el eje horizontal, la razón será menor que 1; y este rectángulo será el recíproco del primero. Por lo tanto, cuando el módulo  $M$  es menor que 1, el rectángulo estará *acostado*; y cuando  $M$  es mayor que 1, el rectángulo estará *parado*. Al dividir el menor entre el mayor, se obtiene su recíproco. Es un número indeterminado matemáticamente pero perfectamente determinado geoméricamente.

**Pirámide.** Sólido geométrico con base cuadrada, rectangular o poligonal que termina siempre en un ángulo poliédrico, ápice o vértice.

Una pirámide es un poliedro limitado por las caras de un ángulo poliedro y un plano que corta a esas caras sin pasar por el vértice. Cortando ese poliedro con otro plano que corte a su vez todas las aristas laterales sin pasar por el vértice, se obtiene un tronco de pirámide o una pirámide truncada, según sea el plano paralelo o no al de la base de la pirámide (v. "Geometría"). En una pirámide, el vértice del ángulo poliedro es el vértice de la pirámide, las caras son las caras laterales de la pirámide y el plano secante, la base de la pirámide. Si la base es un triángulo, la pirámide es triangular; si es un cuadrilátero, cuadrangular, etcétera. La distancia del vértice a la base es la altura de la pirámide. Si la base es un polígono regular y el vértice pertenece a la perpendicular a la base trazada por el centro del polígono, la pirámide es regular. La distancia del vértice a uno cualquiera de los lados de la base de una pirámide regular es la apotema de la pirámide. El área total de una pirámide regular es el semiperímetro de la base por la suma de la apotema de la base más la apotema de la pirámide. El volumen de una pirámide cualquiera es el producto del área de la base por el tercio de la altura. En un tronco de pirámide la distancia entre las bases es la altura. Si un tronco de

pirámide tiene como áreas las bases  $B$  y  $b$  y por altura  $h$  su volumen es:  $V = 1/3 h (B + b + \sqrt{Bb})$ .<sup>3</sup>

Las proyecciones de las aristas de la pirámide a la base son a  $45^\circ$  *solamente* en el caso de que la base sea cuadrada, en cuyo caso los ángulos de inclinación de los taludes también serán todos iguales. Cuando la base de una pirámide no es cuadrada sino rectangular, las proyecciones de las aristas de las caras a la base no son a  $45^\circ$  y la inclinación de los taludes varía de dos en dos.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> *Diccionario enciclopédico Quillet*, Editorial Argentina Arístides Quillet, Buenos Aires, 1967. Un prisma es “Sólido limitado por dos polígonos iguales y paralelos, que son sus bases, y por paralelogramos o caras que unen dos a dos los lados correspondientes de las mismas”.

<sup>4</sup> “Cada lado del polígono de una base forma una arista de base con la cara correspondiente; dos caras adyacentes forman una arista lateral. Según el número de lados de la base se califica el prisma de triangular, cuadrangular, etcétera. Si el triángulo, el cuadrilátero, son regulares, se dice que el prisma es también regular; en caso contrario es irregular. Por otra parte, dicese que el prisma es recto cuando las aristas laterales son perpendiculares a las bases y, cuando no lo son, se tiene un prisma oblicuo. El área lateral de un prisma recto es igual al producto del perímetro de la base por la longitud de la arista lateral (altura del prisma). El área lateral del prisma oblicuo se halla de la misma manera, aunque considerando el perímetro de una sección perpendicular a su eje. El volumen de un prisma es igual al

Por lo anterior, la forma de los cuerpos geométricos tridimensionales envolventes de las *pirámides* mexicanas no corresponde a una pirámide como en Egipto, no por ser las de México truncadas y las de Egipto no, sino por definición de lo que es o no es una pirámide.

### *Prismas*

**Prisma recto.** Sólido limitado por dos polígonos iguales y paralelos que son sus bases, y por paralelogramos o caras que unen dos a dos los lados correspondientes de las mismas. Un prisma recto es un cuerpo tridimensional de base triangular, cuadrada, rectangular o poligonal que tiene sus caras rectangulares perpendiculares respecto a las bases. Por definición, un tronco de prisma o prisma truncado es un sólido que se obtiene al cortar un prisma por un plano no paralelo a las bases.<sup>5</sup>

**Prisma recto rectángulo.** Aquel que tenga como base un rectángulo cualquiera, sus cuatro caras laterales perpendiculares a la base y la cara superior paralela a la inferior.

---

producto del área de su base por su altura o del área de la sección recta por la longitud de la arista lateral." *Idem.*

<sup>5</sup> *Diccionario ilustrado de las ciencias*, Ediciones Larousse, 1988, p. 1172.

**Prisma recto rectángulo  $\Sigma$ .** Un prisma recto rectángulo  $\Sigma$  es todo aquel que tenga como base un rectángulo  $\Sigma$ , sus cuatro caras laterales perpendiculares a la base y la cara superior paralela a la inferior. El prisma recto rectángulo  $\Sigma$  se puede descomponer en seis cuerpos: dos pirámides cuyas bases son las caras laterales del prisma y su altura igual a la mitad de los lados mayores de la base y cuatro *chumenes*<sup>6</sup> que tienen como base las caras frontal, trasera, superior e inferior del prisma recto rectángulo y como altura la mitad de la altura de dicho prisma. (Ver figura 11 a.)

El prisma recto rectángulo  $\Sigma$  envolvente virtual de la *pirámide* se puede truncar por medio de dos pirámides, que a su vez tienen como sendas bases dos de las caras paralelas del prisma. (Ver figura 11 c.) De esta manera, un prisma recto rectángulo se puede descomponer en dos pirámides y cuatro prismas truncados o *chumenes*.<sup>7</sup> Estos *chumenes* tienen una arista en el lomo en donde se registra la unidad de medida o proporción  $U$  (o un múltiplo de ésta en algunos casos), lo que no acontece en una pirámide que, por definición, debe terminar en un ápice o vértice. También un prisma recto rectángulo  $\Sigma$  se puede descomponer en un prisma unidad y seis

<sup>6</sup> Ver la definición de *chumeng* en este glosario.

<sup>7</sup> *Chumeng* es un nombre chino que se ha tomado para nombrar ese cuerpo geométrico tridimensional, como se ha dicho, ya que no existe en español, que yo sepa, nombre para este cuerpo.

pirámides. (Ver figura 11 c, “El prisma recto rectángulo  $\Sigma$  dividido en cuatro *chumenes* y dos pirámides”.)

**Prisma truncado.** Sólido que se obtiene al cortar un prisma por un plano no paralelo a las bases.

**Prisma unidad.** Un prisma unidad es aquel que tenga por base un rectángulo cuyo lado menor mida una unidad  $U$  y el mayor uno de los lados del prisma recto rectángulo del que deriva. Su altura es la misma del prisma recto rectángulo. (Ver figura 11 b.)

El prisma unidad sumado al prisma recto de base cuadrada forma un prisma recto rectángulo. Este prisma se puede descomponer en un prisma unidad y seis pirámides de volúmenes iguales.

### *Rectángulos*

**Doble cuadrado.** De módulo  $M = 2$  fue utilizado para señalar el ámbito de los dioses del cielo medio al superior, y el rectángulo  $\phi^2$  para el de los dioses del inframundo. De los rectángulos ome puedo decir que significan la carrera del Sol a lo largo del año.

**Rectángulo.** Paralelogramo de ángulos rectos y lados contiguos desiguales y perpendiculares.

**Rectángulos básicos.** Son aquellos que en la geometría dinámica se originan a partir del cuadrado (de módulo  $M = 1$ ) y su diagonal. Los rectángulos básicos<sup>8</sup> fueron las figuras más comúnmente empleadas en el diseño mesoamericano.

Entre ellos se encuentra el rectángulo  $\phi$  de módulo  $M = 1.618\dots$ ; el rectángulo  $\sqrt{\phi}$  o  $\aleph$  de módulo  $M = 1.272$ ; los rectángulos  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$  de  $M = 1.414$  y  $1.732$ , respectivamente; el rectángulo  $\sqrt{4}$  o doble cuadrado de módulo  $M = 2$ ; el rectángulo pitagórico de  $M = 1.333\dots$ ; el rectángulo  $\phi^2$  de  $M = 2.618\dots$ ; el rectángulo  $\omega$  de  $M = (3 - 3.25)$ , etcétera. (Ver figura 9, “La generación de rectángulos básicos  $K$ ,  $\Sigma$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$  y  $\sqrt{4}$  y del rectángulo áureo a partir del cuadrado y su diagonal”.)

**Rectángulo  $\sqrt{2}$  de  $M$  1.414...** Se puede considerar solar. En la rueda de números de fundamental 13 se tiene que  $18.2 = 13 \times 1.4 = 364$ , si se considera solamente un decimal en la raíz cuadrada de 2, en cuyo caso el rectángulo  $\sqrt{2}$  estaría relacionado con el Sol del inframundo de 364 días. Si se consideran dos decimales:  $1.41 \times 13 = 366.6$ , sería número solar también. Para obtener la duración del año trópico exacto la  $\sqrt{2}$  debería ser 1.40477.

<sup>8</sup> Margarita Martínez del Sobral, *Geometría mesoamericana*, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, pp. 35-57.

**Rectángulo  $\sqrt{3}$  de M 1.732...** Puede considerarse solar también, pero con el año ajustado a 360 días. Siendo  $\sqrt{3} = 1.732\dots$ , en la rueda de base 13 se tiene que  $13 \times 1.73 \times 10 = 224.9 \pm 225$ , número venusino. Dividiendo 225 entre 45 se obtiene 5, que es el número de Venus por excelencia ( $584 \times 5 = 365 \times 8 = 2\ 920$ ).

**Rectángulo  $\sqrt{4}$  o doble cuadrado M2.** Es la máxima extensión del cuadrado al reproducirse exactamente y formar un doble cuadrado. Siendo el módulo M del doble cuadrado = 2, en fundamental 13 tendremos 26. Directamente se relaciona con el *tonalpohualli*, del que es la décima parte. Se puede decir que la *influencia* del doble cuadrado llega hasta el destino del ser humano.

**Rectángulo  $\sqrt{5}$  M 2.236...** En base 13 se tiene  $13 \times 2.236 = 29$ , número que consideraron los mayas (entre otros) dentro del ciclo sinódico lunar. Al multiplicarlo por 13, se obtiene el ciclo sinódico de Júpiter de 377 días:  $13^2 \times 2.236 \approx 377$ .

**Rectángulo  $\Sigma$ .** Es una figura dinámica que por definición tiene dos de sus lados paralelos menores en una unidad (*U*) en relación con los otros dos. Es esta diferencia la que la hace dinámica y la que provoca el movimiento, el espacio y el tiempo. El cuadrado, al

no tener diferencia en la longitud de sus lados presenta diagonales y no ejes de crecimiento, por lo que no puede generar espirales. Solamente un rectángulo puede tener ejes de crecimiento, por tener en sí un tercer "elemento neutro",<sup>9</sup> en este caso la diferencia de longitud de sus lados. Así, mediante esta diferencia, un rectángulo  $\Sigma$ <sup>10</sup> tiene la capacidad de expresar movimiento y vida, por lo que fue profusamente empleado en el diseño mesoamericano.

**Rectángulo  $\Sigma$  con lados de  $12 U \times 13 U$ , formato del Códice Fejérváry-Mayer.** Este rectángulo fue utilizado en la obtención de las dimensiones del basamento que aparece en la primera página del Códice Fejérváry-Mayer, en su formato y en el diseño de las bases de monumentos.

**Rectángulo  $\Sigma$  con lados de  $7 U \times 6 U$ .** El empleado en el formato del escudo de armas de la ciudad de Tehuacán.

<sup>9</sup> Rubén Bonifaz Nuño, *Imagen de Tláloc*, UNAM, México, 1966, p. 138. "Sólo así puede cobrar sentido el encuentro de dos contrarios: con la intervención de un elemento neutro que constituya, juntándose con ellos, una tríada fecunda."

<sup>10</sup> Un rectángulo  $\Sigma$ , por definición, es todo aquel que tenga una unidad de diferencia en la longitud de sus lados, como se ha dicho.

*Rectángulos derivados  
del rectángulo áureo o perfecto*

**Rectángulo áureo o perfecto, rectángulo  $\phi$  M 1.618...**

En Mesoamérica suele tener como dimensiones de sus lados 13 y 21 unidades, por lo que su superficie es de  $13 u \times 21 u = 273 u^2$ , en donde  $273 = 27.3 \times 10$ ; 27.3 es el ciclo sidéreo de la Luna. Así se puede decir que dicho rectángulo está relacionado con nuestro satélite. También es común el empleo del rectángulo  $\phi$  que mide  $8 u \times 13 u$ . La relación es solar, ya que el producto de  $8 \times 13 = 104$ , número de años en el siglo mesoamericano. El rectángulo  $\phi$  M 1.618 representa por lo tanto a los dos dioses creadores, el Sol y la Luna. Este rectángulo tiene en su interior a los dioses señores del arte adivinatorio –dueños del destino, además de creadores del calendario y por lo tanto del tiempo–, lanzando su suerte a los hombres por medio de nueve granos de maíz, como aparecen en la página 21 del Códice Borbónico. Del Paso y Troncoso los reconoce como Cipaktónal y Oxomoco.<sup>11</sup>

**Rectángulo  $\phi^2$  M 2.618...** Este rectángulo es la figura virtual envolvente del centro ceremonial de

<sup>11</sup> Francisco del Paso y Troncoso, *Descripción, historia y exposición del Códice Borbónico*, edición facsimilar, Siglo XXI Editores, México, 5ª ed., 1988, p. 92.

Teotihuacan. De la misma manera en que el rectángulo  $\phi$  está asociado a la vida, el rectángulo  $\phi^2$  está asociado a la muerte.

En la rueda de números secuenciales de fundamental 13 se tiene  $13 \times 2.618 = 34.034 \approx 34$ , que es igual a  $2 \times 17$ . El 17 es un número que aparece con frecuencia en la orientación de las ciudades de la Familia de los 17 Grados. En la primera página del Códice Fejérváry-Mayer aparece en el ángulo de cambio de lectura del *tonalámatl*.<sup>12</sup> (Ver el número 17.) En el Calendario Azteca aparece en el ángulo de la flecha superior que apunta al norte.

**Rectángulo  $\phi^{-2}$ , M 0.382...** Es el recíproco del rectángulo  $\phi^2$ , por lo que puede tener el mismo significado.

**Rectángulo  $\phi^3$  o de Venus M 4.325...** Al multiplicar el módulo de este rectángulo por 13 y por 1 000, tenemos:  $13 \times 4\,325 = 56\,225 = 173 \times 325$ . Se puede decir que 173 es el número aproximado a la duración en días del *medio año de eclipses*. Por otro lado, el número 17.3... es la 15<sup>ava</sup> parte del *tonalpohualli* de 260, que multiplicado por 10 nos da el *medio año*

<sup>12</sup> Miguel León-Portilla, "El *tonalámatl* de los pochtecas (Códice Fejérváry-Mayer)", estudio introductorio y comentarios en la revista *Arqueología Mexicana*, edición especial, "Códices", núm. 18, p. 20.

*de eclipses*. Se relaciona con Venus cuando se divide  $56\ 225 / 865 = 65$ , que como se ha dicho corresponde a la novena parte del ciclo sinódico de ese planeta. El 325 se encuentra en unidades *a la manera indígena* en la base del Viejo Templo de Ketzalkóatl en Teotihuacan.

**Rectángulo K o rectángulo  $\sqrt{\varphi}$  M 1.272...** Es el primer armónico del rectángulo  $\varphi^2$ .

**Rectángulo  $\varphi^{-3}$  M 0.231.** Al multiplicar el módulo de este rectángulo por 13, se obtiene  $13 \times 231 = 3\ 003$ , que dividido entre 11 da 10 veces el ciclo sidéreo de la Luna ( $27.3 \times 10 \times 11 = 3\ 003$ ).

**Rectángulo ome M 3 – M 3.25.** Se forma tomando como base el diámetro de una circunferencia cualquiera y como altura la longitud de ésta. La constante  $\pi$  en este caso puede valer entre 3 y 3.25, de acuerdo con la geometría mesoamericana. Es el rectángulo que representa el recorrido del Sol.

**Rectángulo pitagórico M 1.333...** Al multiplicar el módulo de este rectángulo por 13, se tiene  $13 \times 1.333... = 17.329$ , que multiplicado por 10 es aproximadamente *el medio año de eclipses*.

## Nomenclatura y fórmulas

### *Nomenclatura de los volúmenes del chumeng y del chutong*

Lado mayor de la base mayor = AD =  $a$

Lado menor de la base mayor = HD =  $\ell$

Lado mayor de la base menor = IJ =  $a'$

Lado menor de la base menor =  $\ell'$

En el *chumeng*  $\ell' = 0$ . Altura  $H / 2 = h$

### *Fórmulas*

Volumen de un *chumeng*:  $V = h / 6 [\ell (2a + a')]$

Volumen de una artesa o *chutong*:<sup>13</sup>  $V = h / 6 [\ell (2a + a') + \ell' (2a' + a)]$

Volumen de una pirámide:  $V = 1 / 3 Bh$ , en donde  $B =$  área de la base y  $h =$  altura.

Volumen de una pirámide truncada:  $V = H/3 [B + b + \sqrt{(Bb)}]$ , en donde  $B =$  área de la base mayor y  $b =$  área de la base menor.

<sup>13</sup> Ramón García Pelayo y Gross, *Pequeño Larousse ilustrado*, "Volúmenes".

$V = H / 6 [\ell (2a + a') + \ell' (2a' + a)]$ , en donde  $H$  es la altura del *chumeng*;  $\ell$ , el lado menor de la base;  $a$ , el lado mayor;  $a'$ , la arista o *lomo*.

## *Funciones trigonométricas*

### **Tangente**

- a) Es una línea recta que toca en un solo punto a una curva. En el círculo la tangente es perpendicular al radio en el punto de tangencia.
- b) En un triángulo rectángulo se llama tangente a la razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente.
- c) En trigonometría la función de tangente es igual al cociente del lado opuesto sobre el lado adyacente de un triángulo rectángulo.

### *De la unidad de medida*

#### **Unidad de medida o proporción a la manera indígena.**

Cuando una medida se ha dado en unidades del sistema métrico decimal, o sistema inglés de yardas, pies y pulgadas, o en cualquier otro sistema de medida, deberá ser cambiada a unidades *a la manera indígena*. Esto se logra, en objetos bidimensionales, encontrando la diferencia entre los lados del rectángulo envolvente virtual del objeto de estudio. Esta diferencia puede ser directamente la unidad de medida *a la manera indígena*, siempre y cuando quepa un número entero de veces en los lados del rectángulo envolvente. Pero puede ser que

la diferencia mencionada sea un múltiplo de la unidad de medida, por lo que se deberán hacer todos los intentos necesarios para encontrar una unidad tal que quepa un número entero de veces, tanto en la longitud de los lados del rectángulo como en su diferencia. Hay otras maneras como los mesoamericanos dejaron constancia de la unidad empleada en una obra.

Si el objeto es tridimensional, se seguirá el mismo proceso que en el anterior, pero ahora agregando una medida más, la de la profundidad del objeto. La unidad *a la manera indígena* deberá caber un número exacto de veces en el largo, ancho y altura del cuerpo tridimensional envolvente virtual del objeto de estudio. Cuando se encuentre, se podrá decir que se habrá hallado la unidad *a la manera indígena*

Para calcular el área o el volumen de alguna pieza o monumento prehispánico deberán estar sus medidas transformadas en unidades *a la manera indígena*, ya que no sería viable hacer ningún cálculo en unidades ajenas a las empleadas por los matemáticos mesoamericanos y obtener resultado correctos.

### *Teoremas*

A lo largo de esta investigación se han encontrado dos nuevos teoremas y un corolario que se pueden incluir en

la geometría de Mesoamérica. Es posible que los sabios mesoamericanos emplearan para obtener el volumen del *chumeng* precisamente el teorema del *chumeng*, que se refiere al volumen del envolvente virtual de los cuerpos de las *pirámides* mexicanas. Una vez obtenido el número volumétrico (NV) del *chumeng*, a partir de él se puede calcular el NV del *chutong*.

**Teorema.** Si a un prisma recto rectángulo  $\Sigma$  de altura cualquiera se le resta el volumen de su prisma unidad, se obtiene otro prisma compuesto por seis pirámides con volúmenes iguales cuyas bases son las caras del nuevo prisma.

**Corolario.** Un prisma recto rectángulo  $\Sigma$  de altura cualquiera se puede descomponer en dos pirámides de volumen igual y cuatro *chumenes* de volumen igual. El volumen de cada uno de esos *chumenes* es igual al volumen de una de esas pirámides más la cuarta parte del volumen del prisma unidad. (Ver figura 11, “El prisma recto rectángulo envolvente virtual del monumento / El *chumeng* y el *chutong*”.)

**Teorema.** *La diferencia de los cuadrados de dos números consecutivos es igual a su suma.* Considérense dos números consecutivos cualesquiera. Por ejemplo, los números de la longitud de los lados de la base del

Viejo Templo de Ketzalkóatl, 325 y 324. Su suma es 649. El cuadrado de 325 = 105 625. El cuadrado de 324 = 104 976. La diferencia de los cuadrados es 649. Otro ejemplo, el de la base de la *Pirámide* del Sol en Teotihuacan, 26 y 27. El cuadrado de 27 = 729; el cuadrado de 26 = 676. La diferencia = 53. La suma de 26 + 27 = 53. La demostración es empírica. El número 53 puede estar relacionado con los eclipses. Es la diferencia entre  $26^2$  y  $27^2$ ; ( $26^2 = 676$  y  $27^2 = 729$ ;  $729 - 676 = 53$ ). Los números 26 y 27 son el número de unidades a *la manera indígena* que miden los lados de la base de la *Pirámide* del Sol, conjugando un número solar con otro lunar. El 676 en años es la duración de la era cosmogónica. Demostración algebraica:  $(a + 1)^2 - a^2 = (a + 1) + a$   $(a + 1)^2 - a^2 = 2a + 1$ . Desarrollando el cuadrado de un binomio:  $a^2 + 2a + 1 - a^2 = 2a + 1$ . Eliminando:  $2a + 1 = 2a + 1$ ; los dos términos son iguales.



# GLOSARIO DE TÉRMINOS ASTRONÓMICOS Y TÉRMINOS CALENDÁRICOS<sup>1</sup>

## De eventos y ciclos astronómicos y ciclos calendáricos en Mesoamérica

**Año lunar.** Periodo de 12 meses o lunaciones de 29.5305 días (ciclo sinódico). Los mesoamericanos generalmente consideraban el periodo o ciclo sinódico de 29.5308 días. El año lunar tiene 354.366 días, quedándose corto en aproximadamente 11 días por año, pasando por todo el ciclo de las estaciones en un lapso de 34 años, lapso que se puede factorizar como  $17 \times 2$ . El número 11 queda relacionado con el 33 de la siguiente manera:  $34 \times 365.2422 = 12\,418.2348$ ; se le resta  $34 \times 11 = 374$  y se obtiene  $12\,044.2348$  días, que en años son 32.976, aproximadamente 33.

<sup>1</sup> La definición de la mayoría de los términos astronómicos están tomados del libro de Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.

**Año nodal o año de eclipses.**<sup>2</sup> Intervalo entre pasos sucesivos del Sol por el mismo nodo de la órbita lunar. Periodo de 346.6 días. Son dos *medios años de eclipses* de 173.3 días.

**Año sidéreo de Venus.** Periodo de 225 días que demora Venus en recorrer su órbita alrededor del Sol. Los mesoamericanos lo consideraban tanto de 224 como de 225 días.

**Año trópico.**<sup>3</sup> Periodo de revolución de la Tierra alrededor del Sol (o, según lo vemos nosotros, del Sol alrededor de la Tierra) con respecto al equinoccio de primavera: 365.2422 días (Aveni, 1991, p. 116). Los mesoamericanos lo consideraban dentro de los parámetros 365.1970 y 365.2682 días.

**Calendario lunisolar.** Se compone de 12 lunaciones, teniendo que intercalar siete años de 13 meses lunares en un lapso de 19 años trópico, al final de los cuales el ciclo lunar coincide con el ciclo solar. Habrá transcurrido un ciclo metónico.

**Cenit.** El punto directamente arriba, opuesto a una plomada.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 95.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 116.

**Ciclo de saros de la Luna.** Es el ciclo de eclipses similares que se repite tras un periodo de aproximadamente 18.3 años o 6 583.32 días.

**Ciclo dracónico lunar o mes dracónico.** Es el intervalo entre pasos sucesivos de la Luna por un nodo determinado de su órbita. Vale 27.2122 días y está relacionado con los eclipses. Generalmente fue tomado de 27.2 días o bien su valor ajustado o conmensurado a 27 días. Se llama mes dracónico por el dragón que, según los antiguos chinos, devoraba al Sol durante los eclipses.

**Ciclo metónico de la Luna.** Es el lapso de 19 años o 6 939.6 días que corresponden a 235 lunaciones (6 939.6 días =  $29.5302 \times 235$ ) en que la Luna llena vuelve a la misma fecha del año calendárico.<sup>4</sup> Se cuenta a partir de que la Luna regresa a una fecha idéntica del año trópico al cabo de 235 meses sinódicos lunares ( $19 \times 365.25 = 6\,939.75 = 235 \times 29.5308$ ). Se observa que 99 meses sinódicos lunares corresponden

<sup>4</sup> Enrique de Villena, *Tratado de astronomía*, Editorial Humanitas, Barcelona, 1983, p. 80. “A la fecha, los ciclos de 28 años para el Sol y de 19 para la Luna son periodos muy utilizados en el calendario lunar eclesiástico, lo que indica que al hacer astronomía a simple vista pudieron también ser conocidos por los astrónomos mesoamericanos.”

aproximadamente a ocho años trópico (2 921.94 días).<sup>5</sup> Aveni encuentra la coincidencia del ciclo lunar mensual y el año trópico registrada en una cuenta larga de los mayas mediante el número 6 940 días,<sup>6</sup> que equivalen a 19 años trópico ( $365.2422 \times 19 = 6\,939.60 \approx 6\,940$ ;  $6\,940 / 19 = 365.2631$ ).<sup>7</sup> El ciclo metónico de la Luna es el tiempo necesario para que el satélite vuelva como Luna llena en la misma fecha calendárica o idéntico día del año. Esto es porque 235 meses lunares son aproximadamente 19 años solares. Este ciclo sirve para predecir eclipses.<sup>8</sup> En este punto coinciden los ciclos sinódicos lunares y los ciclos solares llamados año trópico: 19 años trópico son 6 939.6018 días, que equivalen a 235 ciclos sinódicos lunares de 29.53022 días o una

<sup>5</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, pp. 95-100.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 238.

<sup>7</sup> J. Eric S. Thompson, *Un comentario al Código de Dresde / Libro de jeroglifos mayas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1988, p. 104. Considera el 19, al igual que el 17, como un número de intervalo de días. Al 19 no lo relaciona con el ciclo metónico lunar; sin embargo, Michael D. Coe dice que “hay una pequeña indicación de que utilizaron el ciclo metónico lunar de 19 años (en el que el número de oro en el Libro de la Oración Común está basado)”. Michael D. Coe, *The Maya*, Thames & Hudson, Nueva York, 1987, p. 175.

<sup>8</sup> Patrick Moore, *A-Z of Astronomy*, W. W. Norton & Co., Nueva York-Londres, 1987, p. 118.

lunación ( $235 = 5 \times 47 = 5 \times 2 \times 23.5$ ). En esta factorización se encuentra el ángulo entre los trópicos de  $47^\circ$ . El ángulo entre los trópicos y el ecuador es de  $23.5^\circ$ , teniendo su vértice en el centro de la Tierra, por lo que el ángulo intertropical es de aproximadamente  $47^\circ$ . “El segundo ciclo es el metónico de 19 años: es el ciclo básico de los calendarios lunisulares, como el eclesiástico, ya que se basa en la igualdad 19 años solares = 235 meses lunares.”<sup>9</sup>

**Ciclo sideral o sidéreo lunar.** Es equivalente al año sidéreo. Intervalo en que la Luna vuelve a la misma posición con respecto a una estrella *fija*. El intervalo entre pasos sucesivos de la Luna por la misma estrella se llama mes sideral, de la palabra latina *sidus, sideris*, que significa estrella; es decir, un mes medido mediante las estrellas. Los astrónomos modernos han determinado que la longitud del mes sideral es de 27.32166 días (Aveni, 1991, p. 86). Se tomaba con frecuencia de 27 días. Dado que 27.32166 es un número fraccionario, se puede convertir a entero al multiplicarlo por 3 y se obtiene un lapso muy cercano a 82 días, al cabo de los cuales la Luna volverá a su posición original.

<sup>9</sup> Enrique de Villena, *op. cit.*, pp. 74-80 y la tabla de la p. 73.

**Ciclo sidéreo o revolución sideral o sidérea.** Es el paso sucesivo de un cuerpo celeste por una estrella y equivale, para los planetas, a su año. El ciclo de Venus es de 223.8 a 225 días; es, sin embargo, de 224 días el más utilizado en los cálculos mesoamericanos; el de la Luna es de 27.3 días. Es lo que se llama un año de ese planeta. “Es el intervalo entre pasos sucesivos de un cuerpo por una estrella dada; para la Luna, 27.32166 días.”<sup>10</sup> “El tiempo que Venus tarda en completar una revolución alrededor del Sol y en volver al mismo sitio de su órbita con respecto a la estrella se llama periodo de revolución sideral. El periodo sideral de Venus es de 225 días, el de la Tierra 365 1/4 días.”<sup>11</sup>

**Ciclo sinódico o revolución sinódica.** Se define como el intervalo entre dos configuraciones sucesivas idénticas del planeta con relación al Sol. Estos ciclos también son los ciclos de fases de la Luna o de los planetas, por lo que un ciclo sinódico equivale a un ciclo de fases. El mes sinódico lunar (29.53059 días) es el mes de las fases, pero en Mesoamérica el valor más común en sus cálculos fue de 29.5308.<sup>12</sup> También utilizaron 29.5 y 29.5454 días. “Periodo sinódico es el intervalo entre

<sup>10</sup> *Ibid.* Es el tiempo que toma la Luna en dar una vuelta a nuestro planeta, pero no mostrando la misma fase.

<sup>11</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 99.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 118.

dos oposiciones sucesivas de un planeta exterior. Para los planetas interiores (Mercurio y Venus) el término es aplicado al intervalo entre conjunciones sucesivas con el Sol.”<sup>13</sup> Los ciclos sinódicos de los planetas y de la Luna son los más frecuentemente utilizados en los cálculos de coincidencias cíclicas; corresponden a sus fases y no son exactos. Se cuenta como un ciclo sinódico el lapso que transcurre desde que se observa la fase en que se encuentra la Luna o un planeta y que ésta se vuelva a repetir idéntica con respecto al Sol. Los astrónomos mesoamericanos tomaron a veces los números promedio de esos lapsos o aquellos que mejor convinieran para ajustar sus cuenta calendáricas, siempre cuidando que estuvieran dentro de un rango o parámetro marcado por sus fechas límite. De esta manera, el ciclo sinódico de Venus fue tomado a veces de 585 días por ser divisible entre 13  $-(585 / 13 = 45)-$ , pero otras fue tomado de 583.8 o 584.<sup>14</sup> Para coincidir con el *tonalpohualli* se tendría que tomar de 585 días, que tiene el 5 o el 13 como factores comunes, pero si se quisiera la coincidencia con el ciclo solar de 360 días se tendría que tomar de 584 días para

<sup>13</sup> Patrick Moore, *op. cit.*, p. 206.

<sup>14</sup> El 585 puede coincidir con otros ciclos que tengan como factores el 5 o el 13. El 584, con los que tengan como factor el 73; ( $8 \times 73 = 584$ , enlace con el 365), además de otros. Para utilizar 583.8 se tiene que multiplicar por 10 = 5 838, que es divisible entre 7, enlace con la Luna.

tener el 8 como factor común. Hay una gran diferencia al tomar un ciclo u otro; no obstante, existen evidencias de que algunas veces tomaban 584 días y otras 585 para lograr teóricamente la sincronización con otros ciclos,<sup>15</sup> lo que implica que los valores los cambiaban a conveniencia, aunque se hacían correcciones para no desfasar los calendarios. El ciclo sinódico de Marte fue considerado de 780 días ( $780 / 13 = 60$ ); el de Júpiter de 399 días.<sup>16</sup> El ciclo sinódico de Mercurio la mayoría de las veces se tomó de 117 días con el fin de que el 13 fuese uno de sus factores y poderlo engranar con otros ciclos ( $117 / 13 = 9$ ), pero otras veces se tomó de 116 días para lograr el ajuste del año trópico con el gran ciclo solar de 1 508 años ( $116 \times 13 = 1 508$ ). El gran ciclo solar también se ajusta por medio del ciclo sinódico de Saturno considerado de 377 días, que también tiene el 13 como factor ( $29 \times 13 = 377$  y  $377 \times 52 = 19 604 = 1 508 \times 13$ ). El ciclo sinódico de la Luna la mayoría de las veces fue considerado de 29.5308 días.

<sup>15</sup> Para conocer la duración exacta de los ciclos astronómicos ver el cuadro 2 en este glosario.

<sup>16</sup> Víctor Torres Roldán, *Ciudades estelares*, Plaza y Janés, México, 2004, pp. 125-131. El autor expone una interesante teoría acerca del origen de los 260 días del *tonalpo-hualli*: Cada año Júpiter se estaciona en una constelación por unos 140 días (siete veintenas), para después avanzar unos doscientos sesenta días (trece veintenas) hasta detenerse en la siguiente constelación.

**Ciclo sinódico de Júpiter.** En los ciclos sinódicos de los planetas visibles a simple vista se encuentra el de Júpiter, con una duración de 399 días; el periodo de su revolución alrededor del Sol o ciclo sidéreo es de 11.86 años (año de Júpiter). Al no ser el 399 divisible exactamente ni entre 13 ni entre 20, no se puede relacionar directamente con el *tonalpohualli*, por lo que fue poco utilizado en las ruedas calendáricas, mas por el tamaño y brillantez del planeta convenía poder usarlo de alguna manera. El empleo del 399 creaba un problema difícil mas no imposible de resolver. Tal vez lo consiguieron de la siguiente manera: al estar el 399 en la serie del 3, del 19, del 7, del 21 y del 57, de manera directa se puede relacionar con el ciclo mensual lunar de 28 días –o con el andén del Sol de 28 años–, tomando estos números como absolutos. Orientando el ciclo sinódico de Júpiter hacia los cuatro rumbos cardinales –lo que equivale a multiplicarlo por 4–, se obtienen 1 596 días, que corresponden a 57 ciclos lunares mensuales ajustados a 28 días ( $399 \text{ días} \times 4 = 1\,596 \text{ días}$ ;  $1\,596 / 28 = 57$  ciclos lunares mensuales de 28 días). De manera directa también se puede relacionar con el año del Sol del inframundo, ya que  $364 \times 57 = 399 \times 52 = 20\,748$ , igualdad que indica que al cabo de 20 748 días el ciclo del Sol del inframundo y el de Júpiter van a coincidir.

De manera indirecta se puede hacer coincidir con el *tonalpohualli*: si el ciclo de Júpiter se multiplica por

el de Mercurio, se obtiene  $117 \times 399 = 46\,683$  días. Ahora se multiplica por 20 –número básico de su aritmética– y se obtiene 933 660, que equivale a 3 591 *tonalpohuallis*, que a su vez corresponden a nueve veces el ciclo de Júpiter. Si 933 660 se divide entre 399, se obtiene 2 340. (Ver el número 2 340.)

Ahora se vuelve al 46 683, orientándolo hacia los cuatro rumbos cardinales. El producto se divide entre el ciclo solar del inframundo y se obtienen 513 ciclos de 364 días ( $46\,683 \times 4 / 513 = 364$ ).

También mediante el ciclo sinódico de Júpiter y con una corrección de 21 días se obtiene 819, número lunar que se mencionará al hablar del ciclo sinódico de Marte ( $2 \times 399 + (21) = 819$ ). (Ver el número 819.)

Algunos autores proponen 400 días para el ciclo sinódico de Júpiter, a veces utilizado en Mesoamérica.

**Ciclo sinódico de la Luna.** Los planetas, al igual que la Luna, presentan ciclos de fases llamados ciclos sinódicos. Los mesoamericanos los conocieron cerca de dos mil años antes que los europeos; no fue sino hasta el siglo xvii que Galileo pudo ver las fases de Venus mediante el telescopio. Los indígenas de Mesoamérica, sin la ayuda de este instrumento, ya conocían los ciclos de Venus y de Mercurio, de acuerdo con los registros en las cabezas colosales olmecas. El ciclo sinódico de la Luna era considerado en Copán igual a 149 lunas =

4 400 días. Esta fórmula arroja 29.5302 días para el ciclo sinódico lunar. En Palenque se le daba un valor de 29.5308, que es el que más aparece a lo largo de esta investigación. Otro valor que también surge con frecuencia es el de 29.5454 días. El valor dado por la astronomía moderna es de 29.5305 días.

**Ciclo sinódico de Marte.** El intervalo entre dos oposiciones consecutivas, o sea, una revolución sinódica, es de 780 días, que equivale a dos años y 50 días ( $365 \times 2) + 50 = 780$  días. El 780 corresponde a la sumatoria de los números del 1 al 39, tal vez expresada en la decoración de círculos concéntricos en algún plato de ofrenda de la cultura popoloca del valle de Tehuacán, ya que estos pueblos así registraron sus números calendáricos. Por otro lado, se puede hacer la corrección de 39 días para llegar al número lunar 819, importante en la numerología mesoamericana ( $39 + 780 = 819$ ). (Ver el número 819.) La revolución sidérea de este planeta (año de Marte) es de 686.98 días; 780 corresponde, en días, a tres *tonalpohuallis* de 260 días.

**Ciclo sinódico de Mercurio.** Fue generalmente considerado en Mesoamérica de 117 días, aunque en realidad es ligeramente menor (116.8 en promedio). Los pasos de Mercurio por el disco solar o tránsitos se registran cuando el planeta pasa por sus nodos en mayo y en

noviembre; su periodicidad es muy irregular, aproximadamente en intervalos de 13, 7, 10 y 3 años. Aparece en el firmamento, al igual que Venus, como estrella de la mañana o de la tarde.<sup>17</sup> (Ver el número 117.)

**Ciclo sinódico de Saturno.** El ciclo sinódico de Saturno tiene una duración de 377 días y se puede obtener agregando 13 días al ciclo del Sol del inframundo de 364 días ( $377 - 364 = 13$ ;  $377 / 13 = 29$ ;  $364 / 13 = 28$ ;  $29 - 28 = 1$ ). En la diferencia se encuentra la unidad. Ahora se hace coincidir con el *tonalpohualli*, cosa fácil teniendo ambos ciclos el 13 como factor común. Se obtiene el MCM, que es 7 540 y que corresponde a 29 *tonalpohuallis*:  $7\ 540 / 377 = 20$  ciclos sinódicos de Saturno. Se puede entonces escribir la siguiente igualdad:  $29 \times 260 = 20 \times 377 = 13 \times 20 \times 29 = 7\ 540$ . Esto quiere decir que, al cabo de 29 vueltas del *tonalpohualli*, éste coincidirá con Saturno, que habrá dado a su vez 20 vueltas. El 29 coincidirá con el ciclo sinódico de Saturno, puesto que éste lo hará con los otros ciclos al cabo de 29 vueltas.

**Ciclo sinódico de Venus.** Va desde 579.6 días hasta 588.1 días; su promedio es de 583.92 días. Su periodo

<sup>17</sup> José Comas Solá, *Astronomía*, Editorial Ramón Sopena, Barcelona, 1970, p. 291.

conmensurable es de 584 o 585 días, cinco veces mayor que el ciclo sinódico de Mercurio ( $5 \times 117 = 585$  y  $5 \times 116.8 = 584$ ), y por ello en el análisis e interpretación de los números volumétricos (NV) de los que son factores se pueden confundir. La investigación señala que el 117 fue considerado como del ciclo sinódico de Mercurio, independientemente de ser factor del 585. Algo semejante ocurre con el ciclo del *tonalpohualli* y el ciclo sinódico de Marte, ya que éste es tres veces mayor que aquél, por lo que Thompson no considera el 780 como un número representativo del ciclo sinódico del planeta, sino simplemente como tres *tonalpohuallis*.<sup>18</sup> Los números de significado astronómico y calendárico (NSA) y (NSC) que definen a los ciclos del sistema solar en ocasiones fueron a su vez factores de ciclos; otras veces pudieron ser tomados como *números* de los ciclos conmensurables, como se puede ver en los cuadros que aquí se presentan. Para saber si se toman de una u otra manera se debe considerar el contexto en que se encuentren y recurrir a la iconografía, en caso de haberla.

**Conjunción.** Configuración de un cuerpo celeste cuando queda en la misma posición que otro (o cerca de él). (Aveni, 1991, p. 116.)

<sup>18</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 58.

**Conjunción inferior.** Configuración de un planeta en que éste se oscurece (o queda invisible) por pasar frente al Sol. (Aveni, 1991, p. 116.)

**Conjunción superior.** Configuración de un planeta en que éste se oscurece (o queda invisible) por pasar por detrás del Sol. (Aveni, 1991, p. 116.)

**Eclipse.** Fenómeno que sólo se produce cuando hay Luna nueva o Luna llena cerca de uno de los nodos de su órbita. En el primer caso se tiene un eclipse de Sol; en el segundo, un eclipse de Luna. (Aveni, 1991, p. 86). Eclipses notables en el periodo clásico: 13 de agosto de 128 d. C. y 19 de noviembre de 290 d. C. (Aveni, 1991, p. 97.)

Es interesante hacer notar que el día 12 de agosto corresponde al segundo paso cenital del Sol en Izapa y Copán, y que fue el 13 de agosto de 1521 que Tenochtitlan cayó en manos de Hernán Cortés.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> La gran mayoría de los historiadores da como fecha de la rendición el día 13 de agosto, pero otros el 12. Quienes apoyan que fue el 12 dicen que se celebraba el día 13 por ser esta fecha la fiesta de San Hipólito, cuyo nombre significa domador de caballos, ya que fue este animal un gran aliado de los españoles en las guerras de conquista. Por otro lado, el 12 de agosto es día de santa Clara de Asís, de espíritu eminentemente pacifista, quien no tenía nada que ver con estas guerras. Tan agradecido quedó

**Eclíptica.** Es la elipse que recorre la Tierra alrededor del Sol, pero que *aparentemente* recorre el Sol alrededor de la Tierra a lo largo del año. Su extensión hasta la esfera celeste delimita el plano de revolución de la Tierra alrededor del Sol. El plano que delimita la eclíptica forma un ángulo de  $23\ 1/2^\circ$  con el ecuador celeste. Observado desde la Tierra, esta elipse marca el movimiento anual del Sol en el cielo con respecto al trasfondo de estrellas distantes.

**Inclinación de la órbita lunar.** Con respecto a la eclíptica es de  $5^\circ\ 09'$  (Aveni, 1991, p. 88). La coincidencia de ciclos o empate del año trópico con las fases lunares o año metónico y las fases lunares puede verse en las estelas mayas, al igual que en los volúmenes de esculturas y monumentos de todas las etnias mesoamericanas (Aveni, 1991, p. 195). En la fórmula de Copán está implícito el número 11, al cual se considera relacionado con la Luna y los eclipses.

**Límite eclíptico lunar.** Es de  $25^\circ$ . Se define como la zona que rodea el nodo y dentro de la cual se puede

---

Cortés con san Hipólito que mandó construir en la ciudad de México la iglesia que lleva su nombre. Cada año el Paseo del Pendón era encabezado por el virrey para conmemorar la caída de Tenochtitlan y llegaba hasta dicha iglesia.

producir un eclipse. Puesto que el diámetro del disco lunar es de  $\frac{1}{2}^\circ$  y que el diámetro de la sombra de la Tierra a la distancia de la Luna es de  $1 \frac{1}{2}^\circ$ , un simple cálculo geométrico demostrará que el límite eclíptico lunar es un arco de eclíptica de aproximadamente  $25^\circ$  de longitud o cerca del 7% del largo de la eclíptica. (Aveni, 1991, p. 93.)

**Límite eclíptico solar.** Zona en torno al nodo dentro de la cual puede tener lugar un eclipse solar o lunar (Aveni, 1991, p. 117). El ángulo que delimita esta zona vista desde la Tierra es de  $31^\circ$  para el límite eclíptico solar. Comprende la región donde se sitúan el Sol y la Luna para que se produzca un eclipse (Aveni, 1991, p. 94). El ángulo de  $31^\circ$  se encuentra a menudo marcado como una incisión en la frente de las cabezas olmecas. También se encuentra en los vanos del Palacio del Gobernador, en Uxmal.

**Lunas visibles en un ciclo.** Son 28. Los indios del sureste estadounidense contaban las lunas visibles de un ciclo, de suerte que como cuenta lunar más importante aparece el número 28 y no el 29 o el 30 (Aveni, 1991, p. 86). Un Sol del inframundo consta de 13 veces 28 días, es decir, 364 días, siendo más corto en 1.25 días que el año trópico tomado como 365.25 días.

**Medio año de eclipses.** Es considerado de 173.33 días ( $520 / 3 = 173.33$ ). “El medio año de eclipses y la cuenta de 260 días se corresponden claramente entre sí:  $3 \times 173.3 = 2 \times 260 = 520$ .” (Aveni, 1991, p. 207.) Corresponde a la mitad del año de eclipses ( $346.5 / 2 = 173.25$ ). El valor exacto es de 173.31 días, pero los mesoamericanos los relacionaban con el *tonalpohualli* al darle un valor de 173.33 días ( $173.33 \times 3 = 260 \times 2$ ).

**Mes anomalístico de la Luna.** Es el intervalo de 27.55455 días entre pasos sucesivos de la Luna por su perineo o punto más cercano a la Tierra. Los astrónomos mesoamericanos distinguieron entre lo que son las diversas revoluciones de los astros, aunque la coincidencia de ciclos la hicieron considerando los ciclos sinódicos en la mayoría de los casos, exceptuando la Luna, en que se tomaron todos sus ciclos.

**Mes o ciclo sinódico.** Intervalo entre configuraciones sucesivas de un cuerpo con respecto al Sol. (Aveni, 1991, p. 95.)

**Mes sinódico lunar.** Intervalo entre configuraciones sucesivas de la Luna con respecto al Sol. El mes sinódico lunar (29.53059) es el mes de las fases. (Aveni, 1991, p. 95.) Los mesoamericanos generalmente lo tomaron de 29.5308 días.

**Nadir.** Es el punto de las antípodas diametralmente opuesto al cenit. (Aveni, 1991, p. 116.)

**Nodo.** La intersección de dos órbitas cuyos planos pasan por el centro del Sol.

**Números circulares de los planetas.** Son aquellos que indican la coincidencia de un ciclo sinódico y otro sidéreo del mismo planeta. Aparecen en la antigua astrología europea y seguramente fueron empleados en la numerología mesoamericana. Son el 15, el 8 y el 20 e indican la coincidencia de los ciclos sinódicos con los ciclos sidéreos de Marte, Venus y Mercurio con la Tierra, respectivamente.<sup>20</sup> Por ser las revoluciones sidéreas de Marte de 15 años de 365 días y las sinódicas de 780 días, se tiene la siguiente igualdad, que indica una coincidencia de las revoluciones sinódicas con las revoluciones sidéreas de ese planeta al cabo de 15 años, por lo que el 15 será considerado como un *número circular* ( $15 \times 365 = 5\,475 = 73 \times 75$ ). “Puede por tanto decirse que Marte realiza 8 revoluciones sidéreas y 7 sinódicas en el periodo aludido de 15 años.”<sup>21</sup> (Ver el número 15.)

<sup>20</sup> Julio Samsó y Pedro M. Cátedra, *Tratado de astrología atribuido a Enrique de Villena*, Editorial Humanitas, Barcelona, 1983, p. 74. Como en el *Tratado* de Isidoro de Sevilla, en las *Etimologías* (3,66) y el *De Natura Rerum*, cap. 23.

<sup>21</sup> *Idem*.

Tomando las revoluciones sidéreas de Mercurio de 20 años y las sinódicas de 116.8 días se obtiene una igualdad que indica que al cabo de 73 000 días su ciclo sidéreo y su ciclo sinódico se encuentran en un mismo punto, por lo que el 20 será considerado como un *número circular* ( $20 \times 365 \times 10 = 116.8 \times 625 = 73\,000$  días).<sup>22</sup> (Ver los números 20 y 73.) Si 73 se multiplica por 1 000, al cabo de 73 000 días habrá una coincidencia con el ciclo sinódico de la Luna, ya que  $73\,000 / 2\,472 = 29.5307$ , el periodo sinódico lunar.

Considerando la revolución sinódica de Venus de 584 días, cada ocho años vagos se tiene una igualdad que indica que llegan al mismo punto las revoluciones sinódicas y las sidéreas al cabo de ocho años, por lo que el 8 es considerado un *número circular* ( $8 \times 365 = 584 \times 5 = 2\,920$  días). En ocho años Venus describe 13 revoluciones sidéreas y cinco sinódicas<sup>23</sup> ( $13 \times 224.615 = 5 \times 584 = 2\,920$  días. Más exactamente,  $13 \times 225 \text{ días} = 5 \times 585 \text{ días} = 2\,925 \text{ días}$ ). “En 8 años

<sup>22</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 69. “ $52 \times 365 = 18\,980$ : almanaque 77 (pp. 25-28). Las cuatro páginas de profecías y portadores de año (13 por página pero sin números) son iguales a  $73 \times 260$ .” El 73 aparece implícito en esos cálculos.

<sup>23</sup> La razón de  $13 / 5 = 2.6$ , que está dentro de los parámetros que en Mesoamérica se dieron para  $\phi^2$  dieron los mesoamericanos:  $\phi^2 = \phi \times \phi = 1.618 \times 1.618 = 2.618$ . (Ver el número 26.)

Venus describe 13 revoluciones sidéreas y 5 sinódicas, mientras que Mercurio realiza 83 revoluciones sidéreas y 63 sinódicas en 20 años.”<sup>24</sup> De ahí el empleo de los números consecutivos de la serie de Fibonacci 5, 8 y 13 en los cálculos en donde se toman los ciclos venusinos en que se expresa una relación de proporción áurea:  $13 / 8 = 1.625$  y  $8 / 5 = 1.6$ ; estos cocientes son los tomados como parámetros del valor del número de oro  $\phi$  por los mesoamericanos ( $\phi = 1.6$  a  $1.625$ ).

Haciendo corresponder por cada día un grado del círculo y tomando dos ruedas calendáricas que coincidan en el punto 0, una de 365 días y otra de 360, al cabo de 365 días de rotación se observa que la rueda de 365 días sobrepasa a la de 360 días en cinco días. Se necesitarán 72 años o 72 vueltas para que ambas ruedas vuelvan a coincidir en el punto de inicio ( $5 \times 72 = 360$ ). Si ahora se consideran 117 años de 365 días se tendrán 42 705 días, al cabo de los cuales hay una sincronización de ciclos de la Luna, Venus, Mercurio y el Sol ( $29.5331 \times 1\,446 = 272 \times 157 = 365 \times 117 = 585 \times 73 = 42\,705$ ).

**Oposición:** Está en oposición un planeta cuando está opuesto exactamente al Sol en el cielo, estando la Tierra al centro. En una oposición, el planeta, el Sol

<sup>24</sup> Julio Samsó y Pedro M. Cátedra, *op. cit.*, p. 74.

y la Tierra caen aproximadamente en una línea recta. Obviamente, los planetas interiores Mercurio y Venus, por ser interiores nunca pueden estar en oposición.

### **Orientación del centro ceremonial de Teotihuacan.**

Según el arquitecto Marquina, el eje de la orientación de la calle de los Muertos “está desviado aproximadamente 17° del oeste al norte”.<sup>25</sup> El número 17 está relacionado con los eclipses y con el *tonalpohualli*. Generalmente se encuentra no como un número entero sino fraccionario (17.04) y se ajusta a 17.

**Precesión.** Movimiento que efectúa el eje de rotación de la Tierra alrededor de los polos celestes y que dura cerca de 26 000 años. (Aveni, 1991.)

**Saros.** Son ciclos de eclipses similares que se repiten tras un periodo aproximado de 6 585.32 días (Aveni, 1991). Un saros equivale aproximadamente a 18 años trópico ( $6\,585.32 / 365.2422 = 18.030$ ). Se puede factorizar como  $27.212 \times 242 = 27.212 \times 2 \times 11^2 = 29.530511 \times 223$ .

<sup>25</sup> Ignacio Marquina, *Arquitectura prehispánica*, INAH-SEP, México, 1951, p. 61. “También es de notar que la ciudad no está exactamente orientada, sino que el eje de la calle está desviado aproximadamente 17° del oeste al norte.” Un estudio posterior de Millon rectifica esta orientación y la marca ligeramente menor a 17°.

**Solsticio de invierno.** Momento en que en un punto de la esfera celeste el Sol alcanza su mayor distancia al sur del ecuador celeste; alrededor del 20 de diciembre.

**Solsticio de verano.** Momento en que en un punto de la esfera celeste el Sol alcanza su mayor distancia al norte del ecuador celeste.

**Tránsito.** Paso de un planeta por el disco solar observado desde la Tierra.

**Trópico de Cáncer.** Paralelo de latitud  $23^{\circ} 27' N$ . Se toma generalmente como  $+ 27.5^{\circ} N$ .

**Trópico de Capricornio.** Paralelo de latitud  $23^{\circ} 27' S$ . Se toma a veces de  $- 27.5^{\circ} N$ . Una revolución sidérea es “el tiempo que le toma a un cuerpo para completar una jornada alrededor del Sol”.<sup>26</sup> “Se entiende por revolución sidérea, ciclo o periodo sidéreo o sideral el lapso que separa dos pasos sucesivos de un planeta por un mismo punto de su órbita.”<sup>27</sup> Es lo que llamamos los legos en astronomía un *año*.

<sup>26</sup> Patrick Moore, *op. cit.*, p. 187.

<sup>27</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 118.

## Los ciclos calendáricos en Mesoamérica

**Año civil: periodo de 360 días o *tun* de los mayas.** Los mesoamericanos al periodo de 365 días le quitaban cinco, que llamaban los mexicas *nemontemi*, para contar su año civil. Corresponden los días en grados a la división del círculo en  $360^\circ$ , uno por cada día del año. *Nemontemi* quiere decir 'baldío' o 'vacío'. Para los mesoamericanos ¿vacío de qué? Vacío de la fuerza del dios protector, ya que a cada día, al estar orientado a determinada región del cielo, le correspondía la protección del numen que regía esa porción del espacio. Las personas que nacían durante los días *nemontemi* eran tenidas como despreciables por no contar con ningún numen que las protegiera, es decir, estaban vacías de Dios. Este concepto es como uno similar cristiano, ya que cada día del año cristiano está dedicado a algún santo que de alguna manera intercede particularmente por las personas nacidas durante ese día o bien durante ese día el santo confiere favores especiales a aquellos que los piden fervientemente.

**Año de Chalchiuicueye.** Es el lapso de 312 ciclos (días, años, siglos, etcétera) complemento de 364 para la era cosmogónica (676 años = 312 + 364). El ciclo de Chalchiuicueye fue ideado como un ciclo solar (¿lunar?) de 312 (días, años), complemento del 364 (días,

años) para llegar a coincidir con la era cosmogónica de 676 (años, días) y que también corresponde en números absolutos a tres siglos mesoamericanos.<sup>28</sup> El ciclo de Chalchiuicueye fue utilizado en las cuentas calendáricas por ser divisible entre tres y entre 13, factores con los que fácilmente podía *engancharse* con otros ciclos. Una de las eras cosmogónicas fue dividida en dos lapsos: uno de 312 años y el otro de 364; en la primera regía la Luna y en el segundo el Sol. El 312 es submúltiplo de 9 360, el *thix* de los mayas para pronosticar eclipses ( $312 \times 30 = 9\,360$ ). El *fox*, también de los mayas, de 11 960 días fue utilizado con el mismo fin.

Cuando el número del ciclo utilizado no era exacto, se hacían las correcciones necesarias para no desfasar los calendarios o se multiplicaba por otro que lo transformara en exacto, obteniendo de esta manera un número múltiplo del primero, práctica común en la aritmética mesoamericana. En realidad al encontrar múltiplos se obtenían nuevas unidades, lo que no presentaba ningún problema, puesto que lo importante no eran tanto los números por sí mismos sino las proporciones entre ellos.

### **Año del Sol del inframundo, año lunar o año de Tláloc.**

Los sabios mesoamericanos idearon un año de 364

<sup>28</sup> El 364 aparece frecuentemente en el Códice de Dresde. Thompson lo llama “año de computación”. En este trabajo se ha llamado año del Sol del inframundo.

días, que en este estudio se ha llamado año del Sol del inframundo, año lunar o año de Tláloc. Este periodo convenientemente tuvo una duración de 364 días para tener el 13 como factor y poder coincidir con todos los periodos astronómicos que también lo tuviesen y, desde luego, con el *tonalpohualli*. Aparece en el Códice de Dresde como múltiplos de 364 (p. 45 a). Entre ellos se encuentra el 1 820, MCM de 260 y 364, que aparece en el Códice de Dresde entre los almanaques séptuples de 1 820 días<sup>29</sup> ( $5 \times 364 = 1\ 820$ ), donde 364 es el año del Sol del inframundo. Tomando 1 000 veces el periodo de 1 820 días, se llega al 1 820 000, que en el estudio de la *Pirámide* de la Luna se le ha llamado gran era lunar. La diferencia entre la era solar maya (en realidad olmeca; ver figura 14, “El sarcófago de La Venta”) de 1 872 000 días y la gran era lunar de 1 820 000 días es de 52 000 días, 1 000 veces la unidad temporal de 52 años o medio siglo mesoamericano. El lapso de 364 días, compuesto por 13 periodos de  $4 \times 7$  días, es más corto en 1.25 días que el año trópico tomado como 365.25 días. El ciclo del Sol del inframundo es el tiempo que pasa el Sol por abajo del horizonte de un observador sobre la Tierra. Es un periodo de oscuridad que se contrapone al Sol del supramundo, que alumbra durante el día. Los mesoamericanos lo relacionaban con Tláloc, a quien consideraban numen del inframundo.

<sup>29</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 194.

Figura 15. El sarcófago de La Venta



Michael D. Coe, "Perspectives on the Olmec", en *The Olmec World / Ritual and Rulership*, The Art Museum, Princeton University, Princeton, 1996, figura 12, p. 35.

**Año vago.** Periodo de 365 días que en la actualidad llamamos año. Es más corto que el año trópico en 0.2422 días, por lo que cada cuatro años agregamos un día para no desfasar el calendario, y de esta manera tenemos el año bisiesto de 366 días.

**Era cosmogónica.** Lapso de 676 años que corresponde a 13 medios siglos mesoamericanos de 52 años. En la leyenda de los Cuatro Soles a cada Sol se le llama era cosmogónica.

**Era lunar.** Lapso de 1 820 000 días que comprende 5 000 años del Sol del inframundo de 364 días ( $5\,000 \times 364 = 1\,820\,000$ ). El valor del ciclo sinódico lunar dentro de esta era lunar es de 29.5310 días. Curiosamente, el valor de ese ciclo en la era lunar es también de 29.5310 días. La diferencia entre la era maya y la era lunar es de 52 000 días ( $1\,872\,000 - 1\,820\,000 = 52\,000$ ).

El 52 es factor (en días) del 364, pero también (en años) de la era cosmogónica solar de 676 años ( $676 / 13 = 52$ ).

**Era maya.** Lapso de 1 872 000 días que corresponden a 5 200 años trópico de 360 días o a 5 126 años trópico de 365.197 días o a 5 125 años de 365.2682 días. Se inició en 3113 a. C., teóricamente con un eclipse de Sol y con un tránsito de Venus por el disco solar, y terminará con otro en el año 2012 d. C., repitiéndose las mismas circunstancias. Mercurio también estará en conjunción con el Sol y Venus saldrá del inframundo como estrella de la mañana, anunciando la salida del Sol y el inicio de una nueva era. Es el periodo más largo registrado como era por los mesoamericanos y comprende coincidencias de muchos ciclos astronómicos.

Al inicio de la creación, cuando comenzó el movimiento de los astros, todos se encontraban en el punto de arranque cero, inmóviles en el punto 0. Al terminar la era, después de 1 872 000 días, otra vez los astros

se encontrarán en el punto 0, para tal vez iniciar otra nueva era. El número 1 872 –milésima parte de la era maya– es uno que se repite con frecuencia en los números volumétricos de las esculturas olmecas. En las figuras 4 y 5 se observa que los números del rayo 20 de la rueda de números tienden al 1 872 000, la era maya.

### **Fórmula del ciclo sinódico de la Luna de 29.5308 días.**

En Palenque el ciclo sinódico de la Luna era considerado de 29.53086 días ( $4\ 400\ \text{días} = 44 \times 100 = 149 \times 29.5308\ \text{días}$  [Aveni, 1991, pp. 193-194]; la duración verdadera es de 29.53059 días). El gran MCM lunar de  $11\ 960\ \text{días} / 5 = 2\ 392\ \text{días} = 81 \times 29.5308\ \text{días}$  ( $11\ 960 / 81 \times 5 = 29.5308$ , en donde  $81 \times 5 = 405$ ). “En Copán se utilizaba la ecuación lunar  $149\ \text{lunas} = 12.4.0$ , con resultado ligeramente menos exacto: una lunación de 29.53020 días.” (Aveni, 1991.)

Se ha propuesto otra fórmula que utiliza 29.5454 días para la cuenta sinódica lunar, que además del factor 13 tiene también el 11, de manera que se pudiese engranar con todos los ciclos que tuviesen esos números como factores:  $1\ 300 / (11 \times 4) = 29.5454$ .

**Mes dracónico de la Luna. Los nodos.** Se llama mes dracónico de la Luna el intervalo entre pasos sucesivos del satélite por un nodo, por lo que está relacionado con los eclipses. Un nodo es el punto de cruce de

la eclíptica<sup>30</sup> con la trayectoria lunar. El mes dracónico tiene una duración de 27.2122 días y fue tomado por los astrónomos mesoamericanos de 27, 27.2 o 272 días ( $27.2 \times 10 = 272$ ), dependiendo de con qué otro ciclo lo quisieran hacer coincidir; no era necesariamente tomándolo en su duración exacta –que indudablemente conocieron con toda precisión–, por lo que se tenían que hacer ajustes de tiempo en tiempo.<sup>31</sup> Un eclipse de Luna llena siempre se repetirá al cabo de un número de días iguales a un múltiplo entero de los intervalos sinódico y dracónico (Aveni, 1991). Considerando 10 ciclos de 27.2 días se tienen 272 días, que es igual a  $17 \times 16$ , relacionando así el 17 con los eclipses.<sup>32</sup> Ésta puede ser una razón –entre muchas otras– para que se orientaran algunas ciudades de Mesoamérica a  $17^\circ$  al este del norte, como sucede con la calle de los Muertos en Teotihuacan, eje principal de composición

<sup>30</sup> La eclíptica es la línea imaginaria que sigue el Sol (aparentemente observado desde la Tierra) en el año.

<sup>31</sup> J. Eric S. Thompson, *op. cit.*, p. 181. Muestra que los mayas tomaban 2 386 lunas como 70 460 días en vez de 70 459.98 días, es decir, que a veces “redondeaban el número”, práctica que encuentro común en toda Mesoamérica. El ciclo sinódico lunar es de 29.530595 días, pero en este caso se toma de 29.51 días:  $365 \times 19 = 29.51 \times 235 = 6\,935$  y  $6\,935 / 95 = 73$  y  $73 \times 5 = 365$ .

<sup>32</sup> Un rectángulo  $\Sigma 17 \times 16$  M 1.0625 puede ser la representación geométrica de un eclipse o de un mes dracónico.

del centro ceremonial que remata precisamente en la *Pirámide de la Luna*.

Los valores que se ajustaban con más frecuencia con fines prácticos fueron los lunares, tanto en su ciclo sinódico como en el sidéreo (en la actualidad se considera su verdadera duración de 29.5305 días). Algunas veces se tomaba como 28,<sup>33</sup> 29.5035, 29.5454 o 29.5; 29.525, 29.528, 29.5308, 29.532, 29.5312, 29.5454, etcétera, a conveniencia. El ciclo dracónico de 27.2 días se tomaba en muchos casos de 27, 27.001, 27.0068, 27.012, 27.164, 27.2 días, etcétera. El ciclo sidéreo para evitar fracciones se podía considerar triple, de 82 días ( $27.3 \times 3 = 81.9 \approx 82$ ), y muchas veces fue multiplicado por 30 para alcanzar el 819, un número entero de conteo lunar frecuentemente utilizado ( $30 \times 27.3 = 819$ ). (Ver el número 819.) Fue empleado el 273 –10 veces el ciclo sidéreo lunar– para sus cálculos calendáricos por ser la tercera parte de 819 y múltiplo del 7, con el que se podía engranar con los números lunares que lo tienen como factor, al igual que el 13; ( $273 / 7 = 39$ , en donde  $39 = 13 \times 3$ ;  $273 = 13 \times 21$ ;  $364 = 13 \times 28$ ;  $756 = 27 \times 28$ ). (Ver el número 13.)

<sup>33</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 86. Aveni dice que los indios del norte de América utilizaban el periodo de 28 días, por lo que no hay razón para que no usaran este mismo periodo los de Mesoamérica.

**Periodo sideral (o ciclo sidéreo) de la Luna.** Intervalo entre pasos sucesivos de la Luna por una estrella dada. (Aveni, 1991.) Un periodo sideral se define como el intervalo de dos pasos sucesivos de un cuerpo celeste por una estrella. El periodo sidéreo de la Luna se cuenta a partir de su alineación con la Tierra y una estrella tomada como referencia. Siendo su duración de 27.32166 días algunas veces los mesoamericanos lo multiplicaron por tres para manejar periodos de 82 días como ciclos enteros ( $27.3 \times 3 = 81.9 \approx 82$ ). Otras veces lo multiplicaron por 10 ( $27.3 \times 10 = 273$ ) para trabajar también con números enteros.

Tomando la duración del ciclo sinódico de Mercurio de 116 días y el de la Luna de 29 ( $29 \text{ días} \times 4 = 116$ ), se podía hacer coincidir su rueda calendárica con el ciclo sinódico de la Luna y con el de Saturno ( $13 \times 29 \text{ días} = 377 \text{ días}$ ), por tener ambos el 29 como factor común o número de enlace. Para hacerlo coincidir con el de Venus siendo el ciclo sinódico de Mercurio en realidad de 116.8 días, se tendría que dividir  $116.8 / 4$  para obtener 29.2 días, que multiplicados por 20 (número base de sus cuentas) da 584, número que corresponde a la duración del ciclo sinódico de Venus, logrando mediante la numerología una conveniente coincidencia de ciclos. Como la realidad astronómica es distinta, los astrónomos estaban obligados a hacer correcciones para no desfasar los calendarios.

**Zeta Orionis.** Estrella central del Cinturón de Orión (constelación de Orión) que sigue el curso diametralmente opuesto al Sol en su recorrido por la eclíptica. Se utilizó en la Antigüedad para seguir la exacta posición del Sol durante la noche.

**Cuadro 1<sup>34</sup>**  
**Duración de algunos de los ciclos**  
**en los cálculos astronómicos mesoamericano<sup>35</sup>**

| <i>Ciclo</i>               | <i>Duración</i>  | <i>Factorización</i>             |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| Ciclo sinódico de Mercurio | 116.8 días; 117 días, de acuerdo con el Códice de Dresde; <sup>36</sup> también 116 días | 117 = 13 × 9<br>116 = 4 × 29     |
| Ciclo sidéreo de Mercurio  | 20 años de 365 días = 7 300 días   | 7 300 = 100 × 73<br>73 × 5 = 365 |

<sup>34</sup> Para aquellos que quieran profundizar en la arqueoastronomía de Mesoamérica, se recomienda la lectura del libro de Anthony F. Aveni, *Observadores del cielo en el México antiguo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.

<sup>35</sup> *Ibid.*, p. 106. Los valores que se dan para los periodos importantes (en días) para los planetas visibles a simple vista, haciendo la aclaración de que los intervalos fluctúan considerablemente, pero por lo común quedan más o menos dentro de un margen de 10 días con respecto a los valores citados, son periodo sideral de Mercurio, 88; Venus, 114.7; Marte, 687.1; Júpiter, 4 332.5; Saturno, 10 758.9. Periodo sinódico de Mercurio, 115.9; Venus, 583.9; Marte, 780; Júpiter, 398.9; Saturno, 378.1.

<sup>36</sup> Valerie Vaughan, *The Fibonacci Numbers: Connections within the Mathematics and Calendaric Systems of Ancient America* < <http://www.onereed.com/articles/fib.html> >.

| <i>Ciclo</i>                           | <i>Duración</i>  | <i>Factorización</i>                     |
|--|--|--|
| Rotación de Mercurio alrededor del Sol | 87.969 <sup>37</sup> ≈ 88 días                           | 88 = 8 × 11                              |
| Ciclo sinódico de Venus                | 583.92 días, conmensurado a 584 o 585 días <sup>38</sup> | 585 = 13 × 9 × 5                         |
| Ciclo de oposiciones de Venus          | 8 años = 2 920 días                                      | 2 920 = 5 × 584                          |
| Revolución sidérea de Venus            | 224.7 ≈ 225 días <sup>39</sup>                           | 225 = 3 <sup>2</sup> × 5 <sup>2</sup> 40 |
| Ciclo sidéreo de Marte                 | 686.98 ≈ 687 días <sup>41</sup>                          | 687 = 3 × 229                            |
| Ciclo sinódico de Marte                | 780 días <sup>42</sup>                                   | 780 = 15 × 52                            |
| Oposiciones de Marte                   | 15 años <sup>43</sup>                                    | 15 = 3 × 5                               |
| Ciclo sinódico de Júpiter              | 399 días   | 399 = 19 × 21 = 7 × 57                   |
| Ciclo sinódico de Saturno              | 377 días <sup>44</sup>                                   | 13 × 29 = 377                            |
| Ciclo sideral de Saturno               | 29 años con 167 días <sup>45</sup>                       | 10 759 días = 7 × 1 537                  |

<sup>37</sup> José Comas Solá, *Astronomía*, Editorial Ramón Sopena, Barcelona, 1970, p. 292.

<sup>38</sup> Se utilizaron diversos números para simbolizar la duración del ciclo sinódico de Venus, ya que no siempre es igual. Generalmente se toma el valor promedio, pero no necesariamente.

<sup>39</sup> José Comas Solá, *op. cit.*, p. 296.

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 298.

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 303.

<sup>42</sup> *Idem.*

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 304.

<sup>44</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 106

<sup>45</sup> José Comas Solá, *op. cit.*, p. 363.

| <i>Ciclo</i>                       | <i>Duración</i>   | <i>Factorización</i>                                  |
|------------------------------------|---|---|
| Ciclo sinódico de la Luna          | 29.53059 días; generalmente se toma de 29.5308              | $295\ 308 = 468 \times 631 = 156 \times 3 \times 631$ |
| Ciclo sidéreo de la Luna           | 27.32166 días; generalmente se toma de 27.3 días            | $27.3 \times 10 = 273 = 3 \times 91$                  |
| Revolución anomalística            | 27.55455 días; generalmente se toma de 27.5 días            | $27.5 \times 10 = 275 = 5 \times 55$                  |
| Medio año de eclipses              | 173.31 días; generalmente se toma de 173.33 días            |   |
| Año de eclipses                    | 346.6 días (Aveni, 1991)                                    |   |
| Mes dracónico de la Luna           | 27.21222 días; generalmente se toma de 27.2 días            | $27.2 \times 10 = 272 = 16 \times 17$                 |
| Ciclos sinódicos lunares ajustados | 28, 29, 29.5, 29.5308, 30 días<br>Valor real = 29.5305 días | Usados en Mesoamérica                                 |
| Ciclo solar del inframundo         | 364 días <sup>46</sup>                                      | $364 = 13 \times 28$                                  |
| Año vago                           | 365 días  | $365 = 5 \times 73 = 5(90 - 17)$                      |
| Año civil o ajustado               | 360 días  | $360 = 4 \times 9 \times 10^{47}$                     |

<sup>46</sup> Algunos investigadores, como J. Eric S. Thompson, consideran el 364 no como un número lunar sino solamente como un número adecuado para cálculos calendáricos, por estar muy próximo a 365 y por ser divisible exactamente entre 13. Es un número que la investigación apunta como el año del Sol del inframundo, por lo que se confunde con la Luna, ya que ésta generalmente aparece cuando el Sol está abajo del horizonte.

<sup>47</sup> Matila C. Ghyka, *El número de oro*, "I. Los ritmos", Editorial Poseidón, Buenos Aires, 1968, p. 127. "El jeroglífico del número nupcial en la República que asigna a un ciclo lunar las coyundas propicias a la generación se resuelve también por una construcción de proporciones entre sólidos.

---

Converge la interesante relación entre cuatro cubos:  $6^3$ ,  $3^3$ ,  $4^3$ ,  $5^3$ . Observemos que  $6^3 = 216 = 3 \times 72$ . En la leyenda de Pitágoras 216 es el número de año que transcurre entre dos encarnaciones sucesivas del maestro y 72 es uno de los números que con más frecuencia reaparece en astrología y en cosmogonía mitológica: es la 360<sup>ava</sup> parte de 25 920, duración del gran año precesional (metacósmosis de los pitagóricos); 72 años corresponden, pues, a un desplazamiento del punto vernal sobre la eclíptica. En el calendario egipcio Hermes-Thot despoja a la Luna de un 72<sup>avo</sup> de cada uno de los días y de la suma de estos 360 setenta y dosavos deduce  $360 / 72 = 5$ , los cinco días epagómenos durante los cuales los egipcios celebraban el nacimiento de los dioses. En la mitología pura tenemos los 72 componentes de Tifón (contra Osiris), los 72 genios que corresponden a 72 porciones de la esfera (Paccioli atribuye gran importancia a un poliedro de 72 caras que sirvió en la Antigüedad de modelo para ciertas bóvedas esféricas, entre otras la del Panteón [de Agripa]), las 72 flechas que traspasaron al profeta Hossein. Citemos también los 72 artículos de las constituciones de los templarios. Como ángulo,  $72^\circ$  representa la quinta parte de la circunferencia ( $360 / 5 = 72$ ), es decir, el ángulo del centro que subtiende el lado del pentágono regular. Es, pues, uno de los ángulos centrales importantes del dodecaedro y del icosaedro. En sus tratados de danza rítmica R. von Laban lo señala como el ángulo máximo de torsión y de flexión del cuerpo." De lo anterior se desprende que los antiguos egipcios tuvieron cinco días en los que se celebraba el nacimiento de los dioses, que no contaban en su calendario. Este lapso no se distingue en forma particular en Europa, que es heredera directa de Egipto; sin embargo, aparece el mismo concepto en América como los cinco días *nemontemi* o baldíos de Dios.

| <i>Ciclo</i>                                | <i>Duración</i>                                    | <i>Factorización</i>          |
|---|--|-------------------------------|
| Año trópico                                 | 365.2422, valor real<br>365.197 a 365.26, ajustado | 3 652 290 =<br>486 × 15 × 501 |
| Año sidereal de Júpiter                     | 11 años de 315 días <sup>48</sup>                  | 4 332 días =<br>361 × 12      |
| Medio siglo mesoamericano                   | 52 años  | 52 = 4 × 13                   |
| Siglo mesoamericano                         | 104 años   | 104 = 2 × 4 × 13              |
| Era cosmogónica                             | 676 años   | 676 = 52 × 13                 |
| Era cosmogónica más <i>cargador de años</i> | 676 años + 13 años = 689 años                      | 689 = 13 × 53                 |
| Era maya                                    | 1 872 000 días                                     | 1 872 = 2 ×<br>936 × 1 000    |
| <i>Tlalpilli</i>                            | 13 años  | 13 × 360 = 4 680              |
| <i>Tonalpohualli</i>                        | 260 días   | 260 = 13 × 20                 |

**Cuadro 2**  
**Ciclos calendáricos**

| <i>Ciclo</i>                                      | <i>Duración</i>  |
|---|--|
| <i>Tonalpohualli</i>                              | Intervalo: 260 días; 13 × 20 días                      |
| Año civil o ajustado                              | Intervalo redondeado: 360 días; 18 × 20 días           |
| Ciclo solar del inframundo                        | Intervalo redondeado: 364 días; 13 × 28 días           |
| Año vago ( <i>xiuhpohualli</i> )                  | Intervalo redondeado: 365 días; (18 × 20) + 5 días     |
| <i>Tlalpilli</i>                                  | Intervalo redondeado: 13 años de 365 días: 4 745 días  |
| Medio siglo mesoamericano ( <i>xiuhmolpilli</i> ) | Intervalo redondeado: 52 años de 365 días: 18 980 días |

<sup>48</sup> José Comas Solá, *op. cit.*, p. 342.

| <i>Ciclo</i>                                  | <i>Duración</i>  |
|---|--|
| Siglo mesoamericano ( <i>huehuetiliztli</i> ) | Intervalo redondeado: 104 años de 365 días; 37 960 días                |
| Era cosmogónica                               | Intervalo redondeado: 676 años; 13 × 52 años de 365 días; 246 740 días |
| Era maya                                      | 1 872 000 días   |
| Era lunar                                     | 1 820 000 días   |

**Cuadro 3**  
**Algunos ciclos empleados en los cálculos astronómicos mesoamericanos<sup>49</sup>**

| <i>Ciclo</i>                           | <i>Duración</i>   | <i>Principales factores</i>                     |
|--|---|---|
| Ciclo sinódico de Mercurio             | 116.8 días, 117 días de acuerdo con el Códice de Dresde; <sup>50</sup> también 116 días | 117 = 13 × 9<br>1 168 = 584 × 2<br>116 = 29 × 4 |
| Ciclo sidéreo de Mercurio              | 20 años = 7 300 días  | 7 300 = 100 × 73<br>73 × 5 = 365                |
| Rotación de Mercurio alrededor del Sol | 87.969 <sup>51</sup> ≈ 88 días  | 88 = 8 × 11                                     |
| Ciclo sinódico de Venus                | 584 o 585 días <sup>52</sup>  | 585 = 13 × 9 × 5                                |
| Ciclo de oposiciones de Venus          | 8 años = 2 920 días   | 2 920 = 5 × 584                                 |

<sup>49</sup> Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 106. Para consultar los valores que da a los periodos importantes (en días) de los planetas visibles a simple vista, véase la nota 35.

<sup>50</sup> Valerie Vaughan, *op. cit.*

<sup>51</sup> José Comas Solá, *Astronomía*, Editorial Ramón Sopena, Barcelona, 1970, p. 292.

<sup>52</sup> Se utilizaron diversos números para simbolizar la duración del ciclo sinódico de Venus, ya que no siempre es igual. Generalmente se toma el valor promedio, pero no necesariamente.

| <i>Ciclo</i>                       | <i>Duración</i>                                | <i>Principales factores</i>                              |
|------------------------------------|--|--|
| Revolución sidérea de Venus        | 224.7 $\approx$ 225 días <sup>53</sup>         | 225 = 9 $\times$ 25 <sup>54</sup>                        |
| Ciclo sidéreo de Marte             | 686.98 $\approx$ 687 días <sup>55</sup>        | 687 = 3 $\times$ 229                                     |
| Ciclo sinódico de Marte            | 780 días <sup>56</sup>                         | 780 = 15 $\times$ 52                                     |
| Oposiciones de Marte               | 15 años <sup>57</sup>                          | 15 = 3 $\times$ 5  |
| Ciclo sinódico de Júpiter          | 399 días                                       | 399 = 19 $\times$ 21 = 7 $\times$ 57                     |
| Ciclo sinódico de Saturno          | 377 días <sup>58</sup>                         | 13 $\times$ 29 = 377                                     |
| Ciclo sidéral de Saturno           | 29 años con 167 días <sup>59</sup>             | 10 759 días = 7 $\times$ 1 537                           |
| Ciclo sinódico de la Luna          | 29.53059 días; se toma de 29.5308 o de 29.5454 | 295 308 = 468 $\times$ 631 = 156 $\times$ 3 $\times$ 631 |
| Ciclo sidéreo de la Luna           | 27.32166 días                                  | 273 = 3 $\times$ 91                                      |
| Revolución anomalística            | 27.55455 días                                  | 275 = 11 $\times$ 25                                     |
| Mes dracónico de la Luna           | 27.21222 días                                  | 272 = 16 $\times$ 17                                     |
| Ciclos sinódicos lunares ajustados | 28, 29, 29.5, 30 días                          | 295 = 5 $\times$ 59                                      |
| Medio siglo mesoamericano          | 52 años  | 52 = 4 $\times$ 13                                       |
| Siglo mesoamericano                | 104 años                                       | 104 = 2 $\times$ 4 $\times$ 13                           |
| Medio siglo mesoamericano          | 52 años de 365 días                            | 52 $\times$ 365 = 18 980                                 |
| Siglo mesoamericano                | 104 años de 365 días                           | 104 $\times$ 365 = 37 960                                |

53 José Comas Solá, *op. cit.*, p. 296.

54 *Ibid.*, p. 298.

55 *Ibid.*, p. 303.

56 *Idem.*

57 *Ibid.*, p. 304.

58 Anthony F. Aveni, *op. cit.*, p. 106.

59 José Comas Solá, *op. cit.*, p. 363.

| <i>Ciclo</i>            | <i>Duración</i>                   | <i>Principales factores</i>              |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| Año vago                | 365 días                          | $365 = 5 \times 73 = 5(90 - 17)$         |
| Año civil               | 360 días                          | $360 = 4 \times 9 \times 10^{60}$        |
| Año trópico real        | 365.2422                          | $3\ 652\ 290 = 486 \times 15 \times 501$ |
| Año trópico ajustado    | 365.1970 a<br>365.2682 días       |  |
| Año sideral de Júpiter  | 11 años de 315 días <sup>61</sup> | $4\ 332\ \text{días} = 361 \times 12$    |
| <i>Tlalpilli</i>        | 13 años                           | $13 \times 360 = 4\ 680$                 |
| <i>Tonalpohualli</i>    | 260 días                          | $260 = 13 \times 20$                     |
| <i>El andén del Sol</i> | 28 años                           | $28 \times 360 = 10\ 080$                |
| Era maya                | 1 872 000 días                    | $360 \times 5\ 200 = 1\ 872\ 000$        |

**Cuadro 4**  
**Ruedas astronómicas**

| <i>Ciclo</i>                                   | <i>Intervalo ajustado</i>     | <i>Correlación o múltiplos</i>                  |
|--|-------------------------------|---|
| Año vago solar                                 | 365 días                      | $365 = 5 \times 73$<br>$365 = 105 + 260$        |
| Ciclo sinódico de Saturno                      | 380 días                      | $380 = (12 \times 20) + (7 \times 20)$          |
| Ciclo sinódico de Júpiter                      | 400 días                      | $400 = (13 \times 20) + (7 \times 20)$          |
| Ciclo sidéreo de Júpiter                       | 4 332 días<br>(11.86 años)    | $4\ 332 = 12 \times 361$                        |
| Medio año de eclipses,<br><i>tonalpohualli</i> | 173, 173.33,<br>177, 178 días | $520 = 260 \times 2$<br>$520 = 173.33 \times 3$ |

<sup>60</sup> Matila C. Ghyka, *op. cit.*, p. 127. (Véase la nota 47.)

<sup>61</sup> José Comas Solá, *op. cit.*, p. 342.

| <i>Ciclo</i>   | <i>Intervalo ajustado</i> | <i>Correlación o múltiplos</i>  |
|--|---------------------------|---|
| Ciclo de Venus   | 584, 585 días             | $584 = 73 \times 8$<br>$585 = 45 \times 13$   |
| Ciclo de Marte, <i>tonalpohualli</i>   | 780 días                  | $780 = 260 \times 3$<br>$780 = 20 \times 39$<br>$780 = 13 \times 60$  |
| Ciclos de Mercurio, Venus, Marte; año de eclipses, medio siglo, era maya, <i>tonalpohualli</i> | 2 340 días                | $2\ 340 = 20 \times 117$<br>$2\ 340 = 4 \times 585$<br>$2\ 340 = 3 \times 780$<br>$2\ 340 = 45 \times 52$<br>$2\ 340 = 1\ 872\ 000 / 800$<br>$2\ 340 = 260 \times 9$        |
| Ciclo sinódico de la Luna, de Júpiter, medio siglo, siglo                                      | 2 392 días                | $2\ 392 = 81 \times 29.5305$<br>$2\ 392 = 6 \times 398.66$<br>$2\ 392 = 46 \times 52 = 184 \times 13 = 104 \times 23$   |
| Ciclo dracónico de la Luna   | 108 días                  |   |
| Ciclo sinódico de Venus, Sol   | 2 920                     | $2\ 920 = 584 \times 5$<br>$2\ 920 = 365 \times 8 = 73 \times 40 = 20 \times 146$   |
| Cuenta lunar   | 819 días<br>3 276 días    | $819 = 27.3 \times 30$<br>$3\ 276 = 819 \times 4 = 111 \times 29.51$  |
| Sinódico de la Luna  | 4 400 días                | $4\ 400 = 149 \times 29.5305 = 11 \times 20^2$  |
| Saros, Sol-Luna, año de eclipses   | 6.585.32 días             | $6\ 585.32 = 223 \times 29.5305$<br>$6\ 585.32 = 19 \times 346.595$   |
| Metónico lunar de 19 años (6 939.75 días)  | 6 939.75 días             | $6\ 939.75 = 235 \times 29.5308$<br>$6\ 939.75 = 19 \times 365.2422$  |
| Gran ciclo lunar (MCM) de 11 960 días, <i>tonalpohualli</i> Medio siglo, siglo                 | 11 960                    | $11\ 960 = 405 \times 29.5308$<br>$11\ 960 = 5 \times 81 \times 29.5308$<br>$11\ 960 = 46 \times 260 = 13 \times 920$<br>$11\ 960 = 52 \times 230 = 5 \times 23 \times 104$ |

| <i>Ciclo</i>   | <i>Intervalo ajustado</i> | <i>Correlación o múltiplos</i>  |
|--|---------------------------|---|
| Ciclo solar de 18 980  | 18 980                    | $18\ 980 = 52 \times 365 = 260 \times 73$<br>$18\ 980 = 18\ 720 + 260$  |
| Cuatro siglos, 416   | 151 840                   | $151\ 840 = 4 \times 365 \times 104$<br>$151\ 840 = 260 \times 584$   |
| Periodo de 486 años, Venus, Mercurio, Venus, Júpiter, Sol    | 177 511 días              | $177\ 511 = 304 \times 583.92$<br>$177\ 511 = 1\ 520 \times 116.78$<br>$177\ 511 = 445 \times 398.9$<br>$177\ 511 = 486 \times 365.2422$  |
| Era cosmogónica, 676 años                                    | 246 903.72                | $676 = 52 \times 13 = 11.86 \times 57$ ;<br>$246\ 903.72 = 365.2422 \times 676$<br>$246\ 903.72 = 365.2422 \times 11.86 \times 57$  |
| Periodo de 1 247 años  | 455 457 días              | $455\ 457 = 1\ 247 \times 365.2422$<br>$455\ 457 = 583.92 \times 780$<br>$455\ 457 = 583.96 \times 779.94$  |
| Periodo de 3 744 años, Venus-Sol-Marte, <i>tonalpohualli</i> | 1 366 560                 | $1\ 366\ 560 = 780 \times 1\ 752$<br>$1\ 366\ 560 = 584 \times 2\ 340$<br>$1\ 366\ 560 = 365 \times 3\ 744$<br>$1\ 366\ 560 = 360 \times 3\ 796$<br>$1\ 366\ 560 = 260 \times 5\ 256$ |
| <i>Tonalpohualli</i> , 260 días                              | 260 días                  | $260 = 13 \times 20 = 52 \times 5 = 65 \times 4$  |
| Año civil o ajustado, 360                                    | 360 días                  | $360 = 18 \times 20 = 4 \times 9 \times 10 = 36 \times 10$  |
| Año del inframundo, 364                                      | 364 días                  | $364 = 13 \times 28 = 4 \times 7 \times 13$   |
| Año vago ( <i>xiuhpohualli</i> )                             | 365 días                  | $365 = 5 \times 73 = 260 + 105$   |
| Calendario lunar, 819 días                                   | 819 días                  | $819 = 63 \times 13 = 117 \times 7$<br>$819 \times 260 = 585 \times 364$  |
| Periodo de 1 820 días  | 1 820 días                | $1\ 820 = 5 \times 364 = 7 \times 260$  |
| Conjunción Venus-Sol   | 2 920 días                | $2\ 920 = 5 \times 584 = 8 \times 365$  |
| <i>Tlalpilli</i> , 13 años                                   | 4 745 días                | $4\ 745 = 365 \times 13 = 65 \times 73$   |

| <i>Ciclo</i>   | <i>Intervalo ajustado</i>  | <i>Correlación o múltiplos</i>  |
|--|----------------------------|---|
| Medio siglo mesoamericano ( <i>xiuhmolpilli</i> ), 52 años | 18 980 días<br>18 720 días | $18\ 980 = 365 \times 52 = 260 \times 73$<br>$18\ 720 = 360 \times 52 = 260 \times 72$  |
| Siglo mesoamericano ( <i>huehueliztli</i> ), 104 años      | 37 960 días                | $37\ 960 = 365 \times 104$<br>$37\ 960 = 146 \times 260 = 65 \times 584$  |
| Era cosmogónica, 676 años                                  | 246 903.72 días            | $676 = 52 \times 13 = 11.86 \times 57$<br>$246\ 903.72 = 365.2422 \times 676$   |
| Periodo de 1 040 años                                      | 379 860 días               | $379\ 860 = 365.25 \times 1\ 040$<br>$1\ 040 = 52 \times 20 = 260 \times 4$   |
| Era maya, 1 872 000 días                                   | 1 872 000 días             | $1\ 872\ 000 = 360 \times 5\ 200 = 360 \times 1\ 040 \times 5 = 117 \times 16\ 000 = 780 \times 2\ 400 = 13 \times 144\ 000 = 104 \times 18\ 000 = 2\ 925 \times 640$ |

**Cuadro 5**  
**Números con significado astronómico**  
**como ciclos representativos**

| <i>Ciclo</i>               | <i>Duración</i>   |
|----------------------------|---|
| Ciclo sinódico de Mercurio | Valor exacto: 116.8 días<br>Intervalo redondeado: 116 o 117 días  |
| Ciclo sinódico de Venus    | Valor exacto: 583.92 días<br>Intervalo redondeado: 584 o 585 días |
| Ciclo sinódico de Marte    | Valor exacto: 779.94 días<br>Intervalo redondeado: 780 días       |
| Ciclo sinódico de Júpiter  | Valor exacto: 398.9 días<br>Intervalo redondeado: 399 o 400 días  |

| <i>Ciclo</i>              | <i>Duración</i>  |
|---------------------------|--|
| Ciclo sidéreo de Júpiter  | Valor exacto: 11.86 años = 4 331.77 días<br>Intervalo redondeado: 4 332 días |
| Ciclo sinódico de Saturno | Valor exacto: 378.1 días<br>Intervalo redondeado: 378, 379.380 días          |
| Ciclo sinódico de la Luna | Valor exacto: 29.53059 días<br>Intervalo redondeado: 29, 29.5 o 30 días      |
| Medio año de eclipses     | Valor exacto: 173.31 días<br>Intervalo redondeado: 173 o 173.33 días         |
| Año de eclipses           | Valor exacto: 346.6 días<br>Intervalo redondeado: 346 días                   |
| Año trópico               | Valor exacto: 365.2422<br>Intervalo redondeado: 365, 365.25 días             |



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Tezozómoc, Hernando, *Crónica mexicana*, Editorial Porrúa, México, 1987.
- Angulo, Jorge, *Teotihuacan / La ciudad de los dioses*, Bonechi, Florencia, 1998.
- Aveni, Anthony F., *Observadores del cielo en el México antiguo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.
- , *Calendarios en Mesoamérica y Perú*, BAR, Oxford, 1983.
- , *Skywatchers*, University of Texas Press, Austin, 2001.
- Baines, John, y Jaromir Málek, *Atlas of Ancient Egypt / Facts on File*, Nueva York, 1989.
- Barriga Puente, Francisco José, “*Tsik / Los números y la numerología entre los mayas*”, tesis, ENAH, México, 2004.
- Beyer, Hermann, *Mito y simbología del México antiguo*, Sociedad Alemana Mexicanista, México, 1965.
- Bonifaz Nuño, Rubén, *Imagen de Tlálok*, UNAM, México, 1966.
- Cabrera Castro, Rubén, y Saburo Sugiyama, “La re-exploración y restauración del Templo Viejo de Quetzalcóatl”, en *Proyecto arqueológico de Teotihuacan 1980-1982*, INAH, México, 1982.

- , “Los sistemas de relleno en algunas construcciones teotihuacanas”, en *Teotihuacan, 1980-1982 / Nuevas interpretaciones*, INAH, México, 1991.
- , *Teotihuacan, 1980-1982 / Nuevas interpretaciones*, INAH, México, 1991.
- Códex Mendoza, editado por Kurt Ross, Liber, Friburg, 1984.
- Códice Borbónico, edición facsimilar, Siglo XXI Editores, “América Nuestra”, México, 1988.
- Códice Chimalpopoca, en *Leyenda de los Soles*, UNAM, México, 1975.
- Coe, Michael D., *Reading the Maya Glyphs*, Thames & Hudson, Nueva York, 2001.
- , *The Maya*, Thames & Hudson, Nueva York, 1987.
- , *The Olmec World / Ritual and Rulership*, The Art Museum, Princeton University, Princeton, 1996.
- Comas Solá, José, *Astronomía*, Editorial Ramón Sopena, Barcelona, 1970.
- Cornelius, Geoffrey, y Paul Devereux, *The Secret Language of Stars and Planets*, Chronicle Books, San Francisco, 1996.
- De Sahagún, Fray Bernardino, *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Editorial Porrúa, México, 1992.
- De Villena, Enrique, *Tratado de astronomía*, Editorial Humanitas, Barcelona, 1983.

- Del Paso y Troncoso, Francisco, *Descripción, historia y exposición del Códice Borbónico*, edición facsimilar, Siglo XXI Editores, México, 1988.
- , *Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos*, Anales del Museo Nacional, México, 1882.
- Forstermann, Ernst, *Comentar zur Mayahandschif*, Dresden, 1910, en Hermann Beyer, *El México antiguo*, Sociedad Alemana Mexicanista, México, 1965.
- Galindo Trejo, Jesús, “La observación celeste en el pensamiento prehispánico”, en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 47, México, enero-febrero de 2001.
- Gallegos Ruiz, Roberto, *Antología de documentos para la historia de la arqueología de Teotihuacan*, INAH, México, 1997.
- Ghyka, Matila C., *El número de oro*, Editorial Poseidón, Buenos Aires, 1968.
- Gruzinsky, Serge, *La guerra de las imágenes / De Cristóbal Colón a Blade Runner*, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.
- Gudea, Virginia, *El historiador frente a la historia / El tiempo en Mesoamérica*, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México, 2004.
- Lami, Lucie, *Misterios egipcios*, Editorial Debate, Madrid, 1981.
- López, Ángel Raúl, *El número 13 en la vida de los aztecas*, Costa-Amic Editores, México, 1984.

- Lurker, Manfred, *The Gods and Symbols of Ancient Egypt, an Illustrated Dictionary*, Thames & Hudson, Londres, 1980.
- Malmstrom, Vincent H., *Cicles of the Sun, Mysteries of the Moon / The Calendar in Mesoamerican Civilization, The Olmec Dawning* <<http://www.darthmouth.edu/-izapa/CS-MM-Chap.%205.htm>>.
- Marquina, Ignacio, *Arquitectura prehispánica*, INAH-SEP, México, 1999.
- Martín, Simón, “Escritura maya, una ventana al pasado”, en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 48, México, marzo-abril de 2001.
- Martínez del Sobral, Margarita, y María Elena Landa, *El caminante celeste, V Centenario, 1492-1992*, Gobierno del Estado de Puebla, Puebla, 1992.
- Martínez del Sobral, Margarita, *Los números sagrados en las piedras calendáricas mesoamericanas*, Plaza y Valdés, México, 2012.
- , *Geometría mesoamericana*, Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- , *Numerología astronómica mesoamericana en la arquitectura y el arte*, Facultad de Arquitectura de la UNAM, México, 2010.
- Maupomé, Lucrecia, “Reseña de las evidencias de la actividad astronómica en la América antigua”, en Marco Arturo Moreno Corral (comp.), *Historia de la astronomía en México*, Fondo de Cultura Económica, “La Ciencia desde México”, México, 2003.

- Morante López, Rubén B., "Las cámaras astronómicas subterráneas", en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 47, México, enero-febrero de 2001, p. 50.
- Moreno Corral, Marco Arturo, "Reseña de las evidencias de la actividad astronómica en la América antigua", en *Historia de la astronomía en México*, Fondo de Cultura Económica, "La Ciencia desde México", México, 2003.
- Muerden, James, *The Amateur Astronomer's Handbook*, Harper & Row, Nueva York, 1983.
- Nicholson, Irene, *Mexican and Central American Mythology*, Newnes Books, Londres, 1983.
- Nuttall, Zelia, *The Fundamental Principles of Old and New World Civilizations*, Archeological and Ethnological Papers of the Peabody Museum, Harvard University, Cambridge, 1901.
- Orozco y Berra, Manuel, "VII. Intercalación-comparación", en *Códice mendocino, ensayo de descifración jeroglífica*, Anales del Museo Nacional, México, 1877.
- Pájaro Huertas, David, *Cinta de Moebio*, núm. 15, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, diciembre de 2002 <<http://www.moebio.uchile.cl/15/frames05.htm/>>.
- Ponce de León, Arturo, "Fechaamiento arqueoastrómico en el altiplano de México", en Anthony F. Aveni y Gordon Brethertson (eds.), *Calendarios en Mesoamérica y Perú*, BAR, Oxford, 1983.

- Quiñones Garza, Huberto, "Sobre el ciclo maya de 819 días", en *Estudios de Culturo Maya*, Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM, vol. XVII, México, 1988.
- Robelo, Cecilio A., *Diccionario de mitología nahoa*, Editorial Porrúa, México, 1982.
- Schele, Linda, y David Freidel, *Una selva de reyes / La asombrosa historia de los antiguos mayas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1999.
- Smiley, Charles H., "Indigenous Mayan Science", en Shri Dukishisyama Pattanagak, *Commemoration Volume*, Orissa, Bhubaneswar, 1964.
- Sodi, Demetrio, *Los mayas / El tiempo capturado*, Bancómer, México, 1980.
- Soustelle, Jaques, *Los mayas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1988.
- Sugiyama K., Saburo, "Worldview Materialized in Teotihuacan", en *Latin American Antiquity*, vol. IV, núm. 2, junio de 1993.
- Thompson, J. Eric S., "Maya Epigraphy, a Cicle of 819 Days", en *Middle American Archeology and Etnology*, núm. 19, Carnegie Institute, Cambridge.
- , *Un comentario al Códice de Dresde / Libro de jeroglifos mayas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1988.
- Tompkins, Peter, *El misterio de las pirámides mexicanas*, Editorial Diana, México, 1987.

- Trueblood, Beatrice, *Los mayas / El tiempo capturado*, Bancómer, México, 1980.
- Vaughan, Valerie, *The Fibonacci Numbers / Connections within the Mathematics and Calendarical Systems of Ancient Mesoamerica* <<http://www.onereef.com/articles/fib.html>>.
- Vega Sosa, Constanza, *Códice Azoyú / El reino de Tlachinollan*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.
- West, John Anthony, *Serpent in the Sky*, Quest Books, Wheaton, 1993.
- Wyatt, Stanley P., *Principles of Astronomy*, Allyn and Bacon, Boston, 1977.
- Ximello Olguín, Fernando, *El sistema de numeración ngiwa de Tehuacán Viejo*, edición del autor, Tehuacán, 2004.
- , *Iconografía ngiwa / Cerámica y escultura*, edición del autor, Tehuacán, 2013.
- , *Naxacé-Tlatlahuite / El ombligo del mundo en Acoquiaco*, edición del autor, Tehuacán, 2001.
- , *Ndachná-Teohuacan*, edición del autor, Tehuacán, 1994.



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| Figura | Título  | Crédito   | Página |
|--------|---|---|--------|
| 1      | Generación de rectángulos $\Sigma$ a partir del círculo / La base de algunas <i>pirámides</i> mexicanas | Figuras de Margarita Martínez del Sobral  | 52     |
| 2      | Tlálok, Señor del Inframundo, y la unidad de medida o proporción señalada <i>a la manera indígena</i>   | Trazos volumétricos de Margarita Martínez del Sobral sobre la fotografía de una vasija que señala el periodo dracónico lunar / Kathleen Barrin y Esther Pastory, <i>Teotihuacan / Art from the City of Gods</i> , Times & Hudson, The Fine Arts Museum, San Francisco, 1993, fig. 115, p. 241 | 56     |
| 3      | Las veinte cabezas que son numerales en las inscripciones mayas   | <a href="http://sobrehistoria.com/sistema-de-numeracion-maya-y-numeros-mayas/">http://sobrehistoria.com/sistema-de-numeracion-maya-y-numeros-mayas/</a>   | 66     |
| 4      | Rueda de números en fundamental 9   | Gráfica de Margarita Martínez del Sobral  | 91     |
| 5      | Rueda de números en fundamental 13  | Gráfica de Margarita Martínez del Sobral  | 92     |

| Figura | Título  | Crédito  | Página |
|--------|---|--|--------|
| 6      | Venus y la estrella de cinco puntas en un hexágono regular  | Trazos de Margarita Martínez del Sobral sobre una reproducción en Eduardo Matos Moctezuma, <i>Teotihuacan, la metrópoli de los dioses</i> , Lunwerg Editores, Barcelona, 1990, fig. 70, p. 154 | 110    |
| 7      | El marcador del juego de pelota en Teotihuacan  | Trazos para encontrar la unidad $U$ por Margarita Martínez del Sobral sobre una fotografía tomada de Jorge Angulo, <i>Teotihuacan / La ciudad de los dioses</i> , Bonechi, Florencia, 1998     | 113    |
| 8      | El hexágono contiene en sí el rectángulo $\sqrt{3}$   | Figura de Margarita Martínez del Sobral  | 120    |
| 9      | La generación de rectángulos básicos $K$ , $\Sigma$ , $\sqrt{2}$ , $\sqrt{3}$ y $\sqrt{4}$ y del rectángulo áureo a partir del cuadrado y su diagonal | Figuras de Margarita Martínez del Sobral   | 121    |
| 10     | Los dioses creadores en su manifestación terrenal   | Detalles tomados del Códice Borbónico, edición facsimilar, Siglo XXI Editores, "América Nuestra", pp. 21-22  | 127    |

| Figura | Título  | Crédito   | Página    |
|--------|---|---|-----------|
| 11     | El prisma recto rectángulo envolvente virtual del monumento / El <i>chumeng</i> y el <i>chutong</i> | Figuras de Margarita Martínez del Sobral  | 130       |
| 12     | Vasija del valle de Tehuacán con el número 32 en pastillaje   | Colección particular / Fotografía de Luis Fernández   | 253       |
| 13     | Anubis conduciendo a Hunefer a su destino final   | Fotografía de "Scenes from Papyrus Hunefer" (British Museum, 9901), tomada de John Baines y Jaromir Málek, <i>Atlas of Ancient Egypt, Facts on File</i> , Nueva York, 1989, pp. 218-219 | 473       |
| 14     | Los ángulos de 105° –el supramundo– y el de 260° –el inframundo–                                    | Figura de Margarita Martínez del Sobral   | 474 y 494 |
| 15     | El sarcófago de La Venta  | Dibujo tomado de Michael D. Coe, "Perspectives on the Olmec", en <i>The Olmec World / Ritual and Rulership</i> , The Art Museum, Princeton University, Princeton, 1996, fig. 12, p. 35  | 544       |



Cuidado de la edición: *Miguel Ángel Guzmán*  
Concepto gráfico: *Miguel Ángel Guzmán,*  
*Rosana de Almeida y Laura Elena Mier Hughes*

Diseño y formación electrónicos:

*Laura Elena Mier Hughes*

Producción editorial:

*Centro Editorial Versal, S.C.*

*versal@versal.com.mx*

*www.versal.com.mx*



ePUB

