LA PIRAMIDE DE KEOPS COMO UNA COINCIDENCIA GEOMETRICA.

Por Raúl Díaz Guerrero*.

Es ya sabido que en las relaciones matemáticas que encierra la gran pirámide de Egipto, existe en su teoría angular la presencia de un número llamado el "número de oro", que en conjunto con la constante π, forman parte de las supuestas teorias que se han levantado a cerca del orígen del ángulo de inclinación de las caras triangulares de ésta pirámide.

Bién, haciendo caso omiso del número π por esta ocación y enfocando directamente nuestra atención en el "núm. de oro", recordaremos que este número era usado considerablemente por los antiguos griegos del siglo de oro, principalmente para sus teorias astronómicas, las cuáles tenían ciertas bases en sus conocimientos matemáticos y fisicos principalmente, razón por la cual el núm. de oro era empleado en el ciclo luni-solar o ciclo de Metón.

No solamente éstos, sino también los arquitectos del renacimiento italiano, redescubren este número para emplearlo en la arquitectura de sus catedrales, pues bién, está demostrado que el número de oro se encuentra en diferentes casos especiales, uno de ellos es en la relación lado-radio de un decágono regular y además satisface la ecuación $x \pm 1 = \frac{1}{x}$ (número que disminuido o aumentado en la unidad es igual a su inverso), y de esta manera encontramos que dicha constante numérica es la misma; 0.6180339887 y 1.6180339887 en ambos casos, no obstante así, existen ecuaciones que satisfacen la armonía natural, conocidas y aplicadas de donde se obtiene también dicho número, siendo estas ecuaciones también supuestamente ya conocidas por los antiguos egipcios.

Bién, pero ahora yo personalmente intento demostrar el haber encontrado otro escondite mas del núm. de oro, se trata de una figura sólida con ciertas particularidades especiales, que además de poder deducir la ecuación del núm. de oro, muestra en forma visual el ángulo de inclinación supuesto para la gran pirámide. Este sólido, es particularmente uno de los 5 sólidos antiguamente llamados platónicos, por el gran interés que el filósofo tenía en ellos y es el octaedro.

* Estudiante del 9o. Semestre de Ingeniería Química, UNAM.

El octaedro que yo encuentro no es el perfecto regular de Platón, sino que éste tiene unas características especiales, de las cuales se obtiene el ángulo de la gran pirámide sin necesidad de ningún número o cantidad alguna de por medio, y este octaedro tiene sus respectivos secretos en la igualdad que guarda su ángulo interfacial medio, con el ángulo que forma el vértice de la parte superior de cualquiera de sus triángulos. O sea tal y como lo muestra la figura 3, que nos dice que cuando $\theta = \beta$ $\alpha = 51.82729237°$ es decir el ángulo de inclinación de la gran pirámide de acuerdo a la teoría del núm. de oro.

Ya que la exactitud del ángulo checa en forma infinitesimal, de aquí se obtiene que para obtener el triángulo central interno de la gran pirámide (triángulo rallado de la figura 6-B), unicamente nos bastará hacer lo siguiente:

Se fabrica un cuadrado formándolo con simples barras lo mas exácto posible, (fig. 6-A) si amarramos a cada uno de sus vertices una fibra eléstica común, así como una liga, cuidando que el nudo de amarre quede en la mitad de sus dos prolongaciones resultantes de cada liga. así amarraremos otra liga con nudo en el centro de una barra y con las mismas condiciones anteriores, siendo así un total de 5 ligas amarradas al cuadrado.

Si las 5 prolongaciones de las ligas que quedan hacia arriba son ammarradas de tal forma que su nudo haga un punto central del cuadrado, y lo mismo hacemos con las de abajo, quedarán dos nudos centrales que al tomarlos con los dedos de las manos podremos estirar las ligaduras como lo muestra la figura 6-A. Si logramos igualar los ángulos θ y β, habremos obtenido el triángulo central interno de la gran pirámide en cada uno de los triángulos que forman nuestro octaedro, como se puede apreciar al obserber el triángulo rallado, siendo este mismo octaedro que el de la figura 3 aunque por error sus proporciones se hallan trazado diferentes.

ENTREENLACE OCTAEDRAL:

Si nosotros entrelazamos dos octaedros de tal forma que en la figura que formen, sus ejes centrales de simetría se crucen en el centro de la figura, y las lineas que forman las alturas de 4 de sus triángulos de cada uno coincidan también en la figura, obtenemos un sólido como el de la figura 1, en elcual al igualar los ángulos θ y β , el octaedro rallado de la figura se convierte en dos pirámides idénticas a la de Keops, o gran pirámide, la cual se muestra rallada a cuadros en la misma figura.

Las bases principales para lograr esta figura es la aparición del ángulo α en dos diferentes posiciones del octaedro blanco, como lo muestra la figura 4, donde podemos obserbar el ángulo α tanto en el punto C como en el B.

Una figura que existe identicamente en ambos octaedros, es el rombo que forman las alturas de los triángulos de ambos, ya que estas coinciden identicamente en la figura de entreenlace, y éste rombo (fig.7) se puede entender también como la sombra de uno u otro octaedro por separado si hacemos girar el rombo 90° cada vez. La relación entre los ejes del rombo es la siguiente:

$$\left(\frac{\text{eje menor}}{\text{eje mayor}}\right)^2 = \text{Num. de oro.}$$

DEMOSTRACION:

Nada de lo dicho anteriormente tiene validez si no se demuestra teoricamente, y para esto haremos uso de simples igualdades metemáticas de acuerdo al caso.

1- Primero será conveniente recordar la obtención del número de oro por medio de su conocida ecuación y la intervención que éste tiene en las teorias de la gran piramide.

$$x - 1 = \frac{1}{x} \qquad\qquad x + 1 = \frac{1}{x}$$

multiplicando por x:

$$x^2 - x = 1 \qquad\qquad x^2 + x = 1$$

Aplicando la fórmula general para la resolución de ecuaciones de segundo grado;

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1-4(1)(-1)}}{2} \qquad\qquad x = \frac{-1 \pm \sqrt{1-4(1)(-1)}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \qquad\qquad x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.6180339887 \qquad\qquad x_1 = 0.6180339887$$

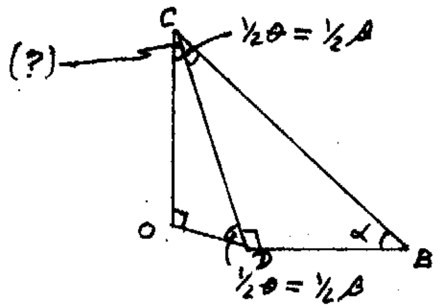
$$x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} = -0.6180339887 \qquad\qquad x_2 = -1.6180339887$$

ahora:

$$\left.\begin{array}{l} \text{arc. cos. } 0.6180339887 = 51.82729237° \\ \text{arc. sec. } 1.6180339887 = 51.82729237° \end{array}\right\} \text{ángulo } \alpha.$$

2-Demostración de la doble posición del ángulo α en el octaedro blanco.

FIGURA 4;



Triángulo BCD;

$$\tfrac{1}{2}\beta + \alpha = 90 \qquad (1)$$

triángulo CDO;

$$\tfrac{1}{2}\theta = 90 - (?)$$

como $\beta = \theta$; $\tfrac{1}{2}\beta = \tfrac{1}{2}\theta$

sustituyendo;

$$\tfrac{1}{2}\beta = 90 - (?) \qquad (2)$$

igualando (1) y (2);

$$\tfrac{1}{2}\beta + \alpha = \tfrac{1}{2}\beta + (?)$$

$$(?) = \tfrac{1}{2}\beta - \tfrac{1}{2}\beta + \alpha$$

$(?) = \alpha$; solo para cuando $\beta = \theta$.

3-Obtención del valor numérico de α y demostración de la existencia de la ecuación del núm. de oro en el octaedro.

FIGURA 4;

FIGURA 4;

Por el teorema de Pitágoras;

$$CB^2 = CD^2 + DB^2$$

dividiendo entre CB^2;

$$\frac{CB^2}{CB^2} = \frac{CD^2}{CB^2} + \frac{DB^2}{CB^2}$$

$$\left(\frac{DB}{CB}\right)^2 + \left(\frac{CD}{CB}\right)^2 = 1 \quad \text{———————} (3)$$

Reconociendo que α se encuentra tanto en C como en B;

considerando α en B;

$$sen\,\alpha = CD/CB$$

considerando α en C;

$$sen\,\alpha = DB/CD$$

igualando

$$\frac{CD}{CB} = \frac{DB}{CD} \quad \therefore \ (CD)^2 = (DB)(CB)$$

Dividiendo entre $(CB)^2$;

$$\frac{(CD)^2}{(CB)^2} = \frac{(DB)(CB)}{(CB)^2} = DB/CB$$

$$\left(\frac{CD}{CB}\right)^2 = DB/CB \quad \text{———————} (4)$$

sustituyendo (4) en (3);

$$\left(\frac{DB}{CB}\right)^2 + \frac{DB}{CB} = 1$$

factorizando;

$$\frac{DB}{CB}\left(\frac{DB}{CB} + 1\right) = 1$$

$$\frac{DB}{CB} + 1 = 1\Big/\frac{DB}{CB}$$

pero $\frac{DB}{CB} = \cos\alpha$; entonces tenemos que;

$$\left.\begin{array}{l} \boxed{\cos\alpha + 1 = \frac{1}{\cos\alpha}} \\ \text{y similarmente} \\ \boxed{\sec\alpha - 1 = \frac{1}{\sec\alpha}} \end{array}\right\} \text{Ecuación del núm. de oro.}$$

pasando a la forma cuadrática;

$$(\cos\alpha)^2 + \cos\alpha = 1$$

resolviendo;

$$\begin{array}{l} (\cos\alpha)_1 = 0.6180339887\ldots \\ (\cos\alpha)_2 = -1.6180339887\ldots \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 51.8272923?\ldots\ldots \\ \text{ó} \quad 51.°\,49'\,38''\ldots\ldots \end{array} \right.$$

Por la capacidad de deducción que tiene este octaedro, se incluyen también las siguientes relaciones encontradas, las cuales se cumplen en la gran pirámide.

$$2\cos\alpha + \cos 2\alpha = 1$$

$$arc.\cos.(\cot.\alpha) = 90 - \alpha$$

$$\sec.\alpha - 1 = \frac{1}{\sec.\alpha} = \cos\alpha$$

$$sen^2\alpha = \cos\alpha$$

$$\beta/60 = \tan\alpha$$

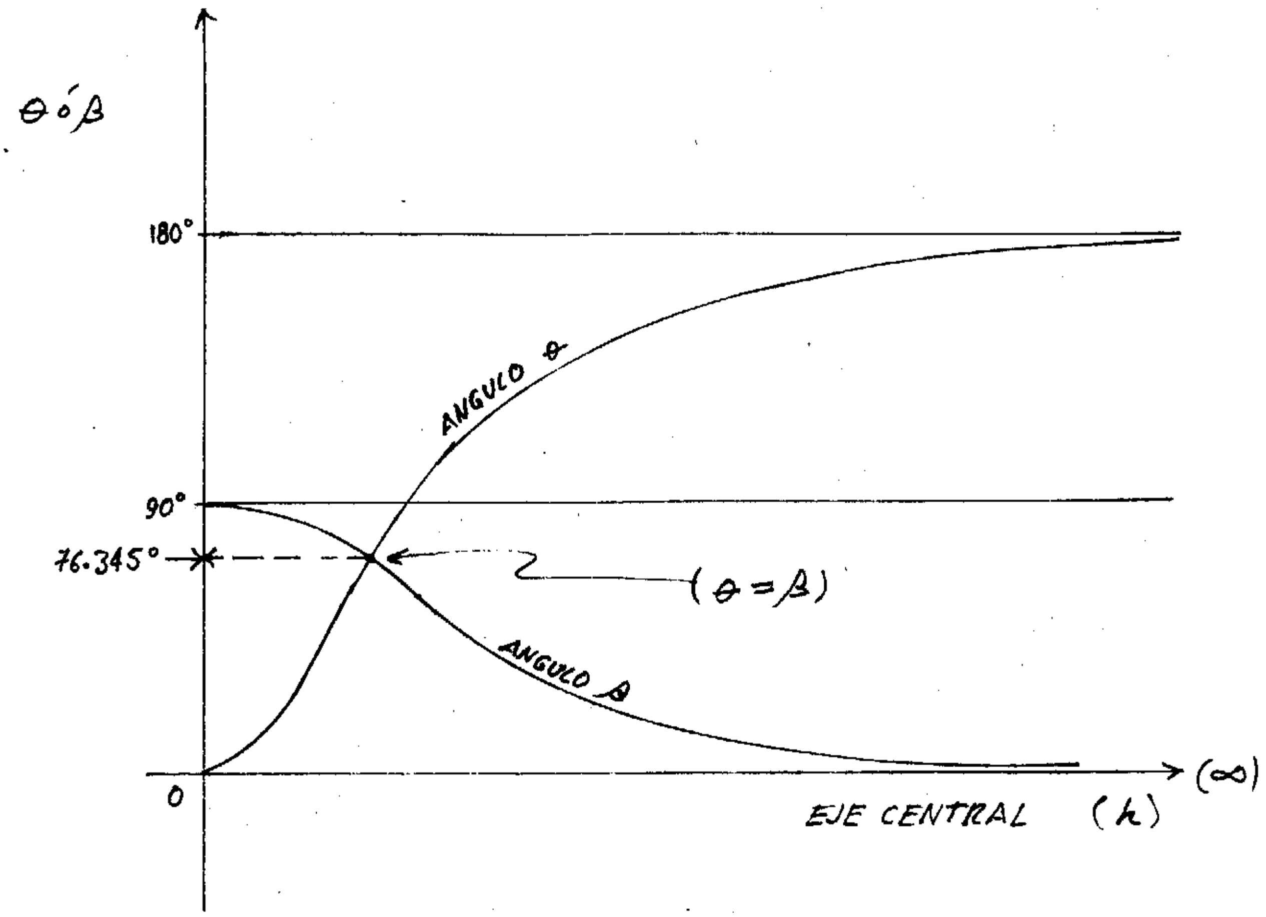
$$\cos\alpha + 1 = \frac{1}{\cos\alpha} = \sec.\alpha$$

$$\tan^4\alpha - 1 = \sec.\alpha$$

$$\tan^2\alpha = \sec.\alpha$$

$\alpha + \beta$ = ángulo de arista (entre los planos de las caras)

GRAFICA DE CRECIMIENTO Y DECRECIMIENTO DE LOS ANGULOS θ Y β RESPECTIVAMENTE, AL AUMENTAR EL EJE CENTRAL DESDE CERO A INFINITO EN EL OCTAEDRO BLANCO, O CUALQUIER OCTAEDRO.



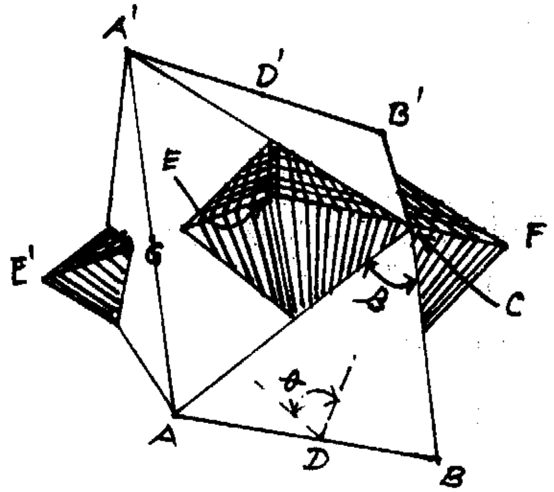


Fig. 1

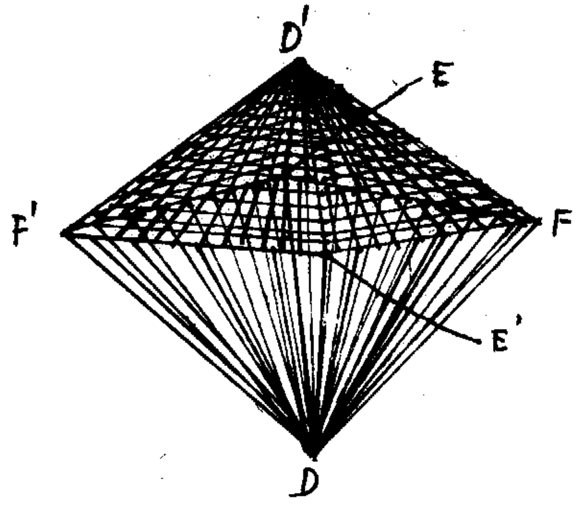


Fig. 2

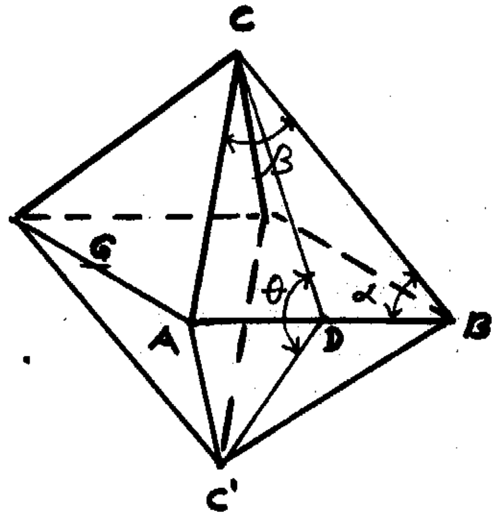


Fig. 3

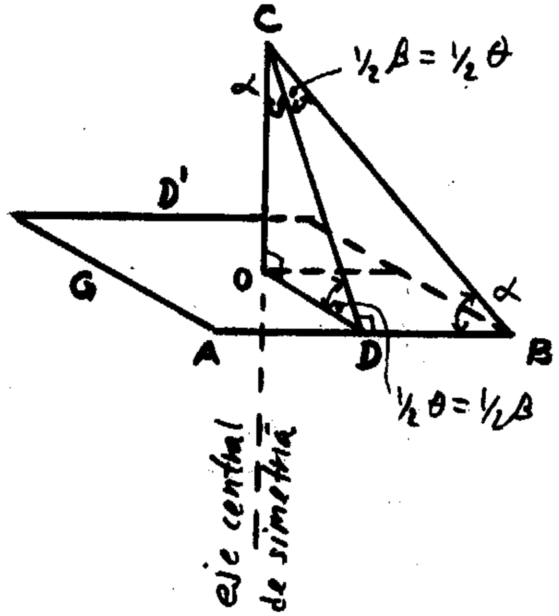


Fig. 4

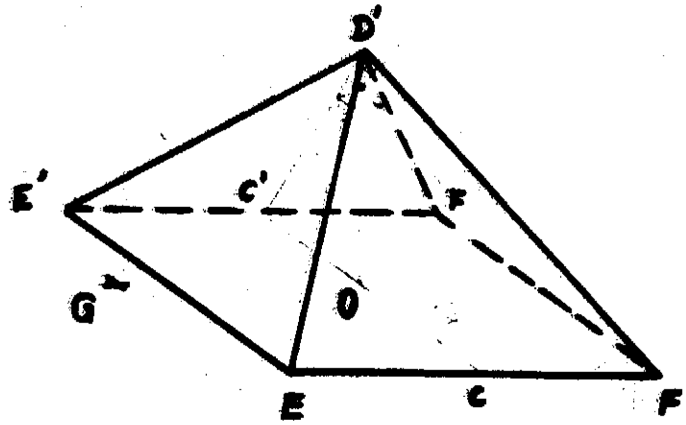


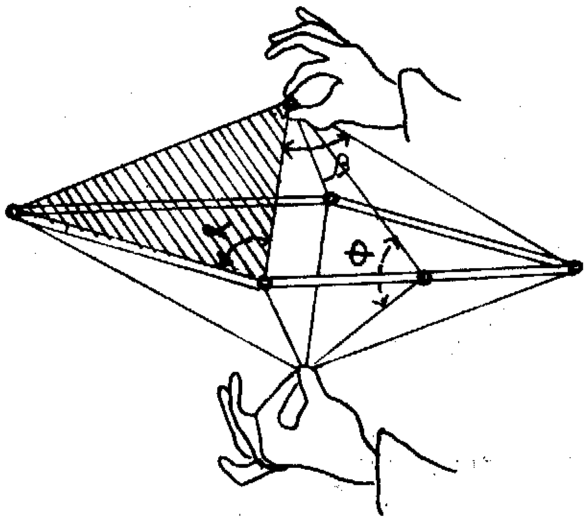
Fig. 5

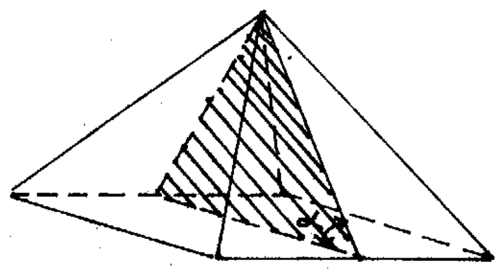
fig. 6

(A) (B)

SI $\theta = \beta$

$\alpha = 51.82729237°$





PIRAMIDE DE KEOPS

$$\cos\alpha + 1 = \frac{1}{\cos\alpha}$$

$$\sec\alpha - 1 = \frac{1}{\sec\alpha}$$

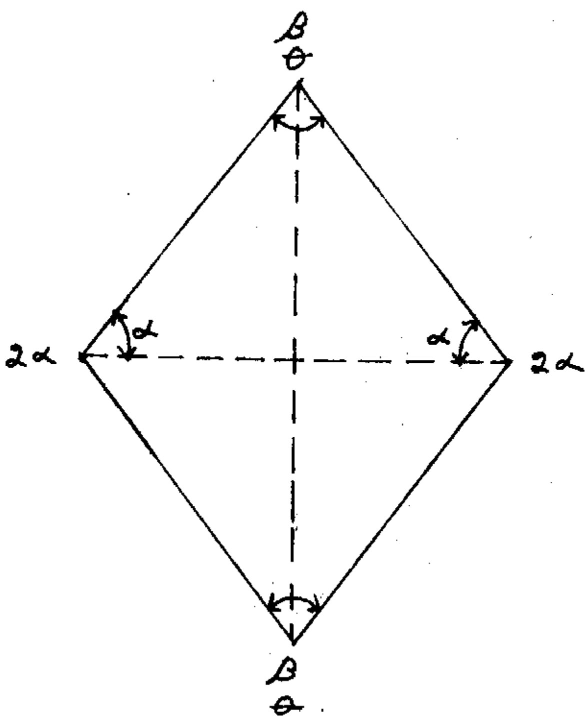


fig. 7.