Humanidades, Tecnología y Ciencia,
del Instituto Politécnico Nacional
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2010-0326124-14000-203 ISSN: 2007-1957

ANÁLISIS VARIACIONAL DE UNA PARÁBOLA PARA DETERMINAR EL VALOR EXACTO DE PI (π)

José Alvarado Galván
IPN-UPIICSA
Albarado1264@prodigy.net.mx

Resumen

En la actualidad se sabe con certeza que es imposible la cuadratura unitaria de una circunferencia y por ende de una elipse, sin embargo, con el cálculo simple del área acotada por una parábola y una elipse, es posible determinar de manera exacta el valor de PI (π) y además expresarlo como el cociente de dos números enteros. La parábola en comento fue diseñada de tal manera que todos sus parámetros sean números enteros, inclusive su longitud de arco, esto fue posible mediante el pensamiento variacional para determinar secuencias y patrones. Sin duda esta propuesta representa un cambio de paradigma en las ciencias exactas ya que el valor PI se ha manejado con un error que ha perdurado durante siglos, como se demuestra en esta investigación científica.

Palabras clave: Área entera de una parábola, Investigación científica, Modelo, Análisis variacional, sistemas discretos.

El análisis variacional es una estrategia muy importante en la investigación científica, pues nos permite identificar patrones de comportamiento y secuencias para diseñar modelos matemáticos que hacen posible sustentar con rigor nuestra producción o aportación del conocimiento. A partir los resultados de esta técnica nació la idea de usar la cuadratura de una parábola y una elipse para lograr el propósito de este trabajo y terminar con aquella obsesión errónea de encontrar un cociente de enteros para representar el valor verdadero de PI, mediante el análisis ancestral de un círculo.

Metodología

La filosofía de este trabajo es considerar una parábola con área entera, para ello se utilizó el modelo para la generación de parábolas con esta característica y el punto clave fue determinar su longitud de arco cuando también es un numero entero, para ello se utilizó el modelo matemático siguiente:

$$\boldsymbol{Y = X^2 + (6n + 2)X + (6n + 1)}$$

Si **n** = 20, parábola buscada es:

$$\boldsymbol{Y = X^2 + (6 + 2)X + (6 + 1)}$$

$$\boldsymbol{Y = X^2 + 122X + 121}$$

Humanidades, Tecnología y Ciencia, del Instituto Politécnico Nacional
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2010-0326124-14000-203 ISSN: 2007-1957

Esta parábola si la trasladamos al origen, su equivalente es:

$$Y = 3600 - X^2$$

Tal y como se demuestra a continuación:

Fig. 1. Análisis variacional

PARÁBOLAS CON ÁREA ENTERA

N	AREA $36n^3$	ALTURA $9n^2$	BASE $6n$	FUNCION GENERAL $x^2+(6n+2)x+(6n+1)$	FUNCION 1 $9n^2-x^2$	LONGITUD (DE ARCO)	FUNCION2
	1	$\frac{1}{4}$	6	DISTRIB. CUADRATICA DE PROBABILIDAD	$\frac{1}{4}-\frac{x^2}{36}$	6.0277	
	1.33	1	2		$1-x^2$	2.96 0.96	
	10.66	4	4		$4-x^2$	9.29 1.29	
1	**36**	**9**	**6**	x^2+8x+7	$9-x^2$	**19.49** **1.49**	x^2+2x-8 x^2+4x-5
2	288	**36**	12	$x^2+14x+13$	$36-x^2$	73.84 1.84	$x^2+2x-35$ $x^2+4x-32$
3	972	81	18	$x^2+20x+19$	$81-x^2$	164.04 2.04	$x^2+2x-80$ $x^2+4x-77$
4	**2304**	**144**	**24**	$x^2+26x+25$	$144-x^2$	**290.19** **2.19**	$x^2+2x-143$ $x^2+4x-140$
5	4500	225	30	$x^2+32x+31$	$225-x^2$	452.30 2.30	$x^2+2x-224$ $x^2+4x-221$

Si construimos una elipse con un semieje de 60 unidades y un semieje de 3600 unidades entonces la función de la elipse es:

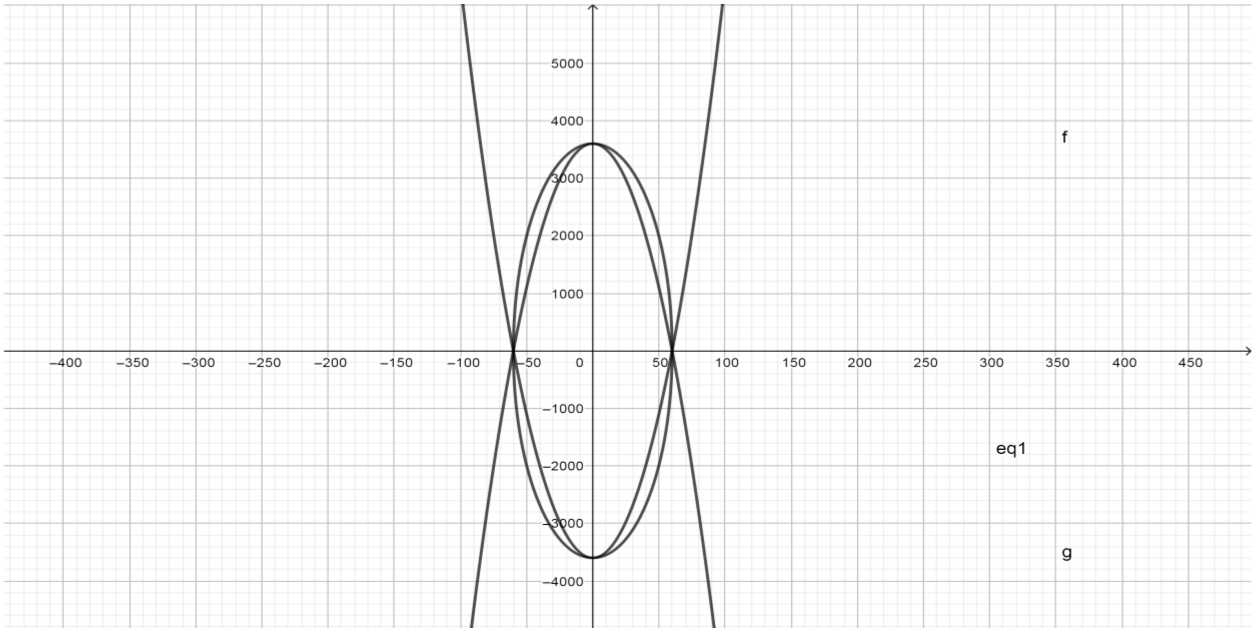
$$\frac{x^2}{3600} + \frac{y^2}{12960000} = 1$$

Así mismo, construimos con la parábola $Y = 3600 - X^2$, una parábola cóncava hacia arriba tenemos:

$$f = X^2 - 3600,$$

Graficando las tres funciones indicadas tenemos:

Fig. 2. Gráfica de las parábolas encontradas y la elipse, elaboración propia.



Asimismo, se puede observar que la elipse envuelve a las dos parábolas que concavidad opuesta, y se puede ver que hay cuatro envolventes. Procedemos a calcular uno de ellos:

Determinar el área acotada por la elipse $\frac{x^2}{3600}+\frac{y^2}{12960000}=1$ y la parábola $y=3600-x^2$ en el intervalo de [0, 60]

$$A=60\int_0^{60}\sqrt{(60)^2-x^2}dx-3600\int_0^{60}dx+\int_0^{60}x^2dx$$

$$A=54000arcsen(1)-3600(60)+\frac{216000}{3}$$

$$A=54000\pi-216000+72000$$

$$A=(54000\pi-144000\ )\,u^2$$

Multiplicamos por cuatro Igualando esta expresión con el área de la parábola

$$4(54000\pi-144000)=\frac{288000}{3}$$

$$54000\pi-144000=24000$$

$$54000\pi = 168000$$

$$\pi = \frac{168000}{54000}$$

$$\boldsymbol{\pi = \frac{28}{9} = 3.1111}$$

Conclusión

Con los resultados alcanzados con esta investigación científica queda demostrado que el valor de $\boldsymbol{\pi}$ se puede expresar como el cociente de dos números enteros con un valor exacto:

$$\boldsymbol{\pi = \frac{28}{9} = 3.1111}$$

Existe una serie de aplicaciones que se derivan de este trabajo, entre ellas se puede mencionar los sistemas de localización terrestre y viajes espaciales que requieren una precisión exacta del valor de PI hasta de quince decimales.

Es conveniente considerar el rigor matemático de este trabajo y modificar los modelos matemáticos de la Física aplicada y de otras ciencias exactas.

Referencias

Alvarado J. (2017). *Tópicos de matemáticas para ingeniería y ciencias*. México.

Ceballos, F. (2006). *Java2:* Mc Graw Hill

Granville. W. (1995). *Cálculo diferencial e integral*. México: LIMUSA

Johnsonbaugh, R. (2005). *Matemáticas* México: Pearson Educación

Thomas G. (2006). *Cálculo una variable*. México: Pearson Educación