

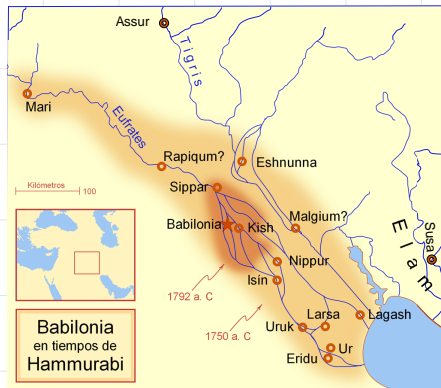
Matemáticas en Babilonia

Luis Rández

Dpto. Matemática Aplicada
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza

Civilización Babilónica

Situada a orillas del río Éufrates, la ciudad de Babilonia empezó a cobrar importancia entre el 2000–1800 a.C. Sobre el año 1782 a.C. reinó Hammurabi, que dictó la primera ley escrita de la que se tiene constancia. En el año 539 a.C., Ciro II el grande —rey de los persas— conquistó la ciudad de Babilonia.



Babilonia. 2000–539 a.C.

Algunos logros científicos

- Escritura cuneiforme.
- Sistema de numeración en base 60 (Fracciones sexagesimales)
- Cálculo (operaciones fundamentales, raíces cuadradas, ...)
- Tablas de números
- Ternas pitagóricas
- Ecuaciones lineales
- Ecuaciones de segundo grado y algunas cúbicas.
- Geometría
- Astronomía, construcción de zigurats, ...

Sistema de numeración sexagesimal (base 60)

1		11		21		31		41		51	
2		12		22		32		42		52	
3		13		23		33		43		53	
4		14		24		34		44		54	
5		15		25		35		45		55	
6		16		26		36		46		56	
7		17		27		37		47		57	
8		18		28		38		48		58	
9		19		29		39		49		59	
10		20		30		40		50			

Sistema de numeración sexagesimal (base 60)

𐎶 𐎵𐎶 𐎶𐎵 𐎶

3, 15, 40, 10

$$3 \times 60^3 + 15 \times 60^2 + 40 \times 60^1 + 10 = 704410_{10}$$

Sistema de numeración sexagesimal (base 60)



1; 24

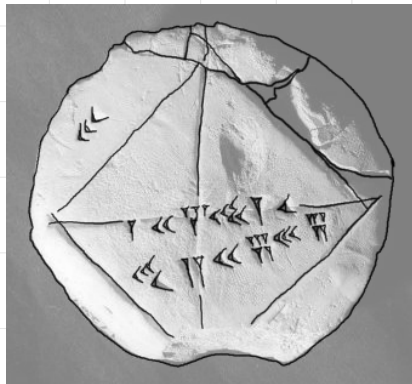
$$1 + 24 \times 60^{-1} = 1.416666 \dots_{10}$$



1; 24, 51, 10

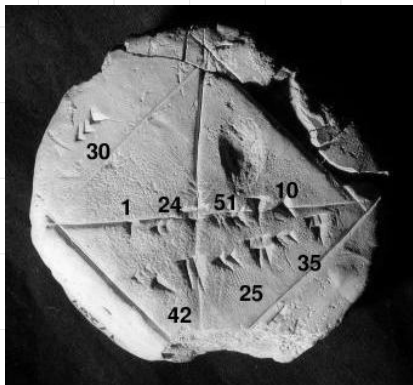
$$1 + 24 \times 60^{-1} + 51 \times 60^{-2} + 10 \times 60^{-3} = 1.4142129 \dots_{10}$$

Tablilla YBC 7289



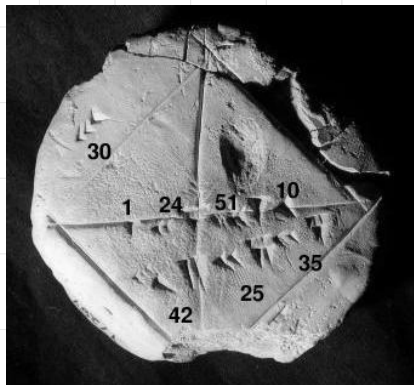
Tablilla cuneiforme YBC 7289 (1900 a.C.) representando un cuadrado de lado 30, con diagonal 42; 25, 35 cuyo cociente es 1; 24, 51, 10

Tablilla YBC 7289



Tablilla cuneiforme YBC 7289 (1900 a.C.) representando un cuadrado de lado 30, con diagonal 42; 25, 35 cuyo cociente es 1; 24, 51, 10

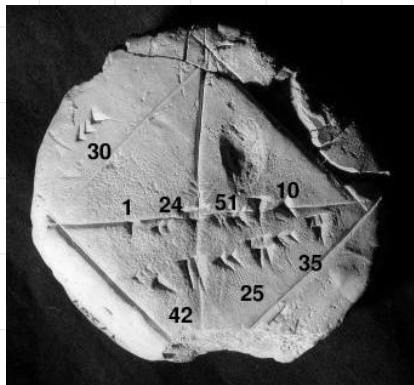
Tablilla YBC 7289



Tablilla cuneiforme YBC 7289 (1900 a.C.) representando un cuadrado de lado 30, con diagonal 42; 25, 35 cuyo cociente es 1; 24, 51, 10

$$30 \times (1; 24, 51, 10) = 42; 25, 35 \text{ (T}^a \text{ Pitágoras?)}$$

Tablilla YBC 7289



Tablilla cuneiforme YBC 7289 (1900 a.C.) representando un cuadrado de lado 30, con diagonal 42; 25, 35 cuyo cociente es 1; 24, 51, 10

$$30 \times (1; 24, 51, 10) = 42; 25, 35 \text{ (Verifícalo)}$$

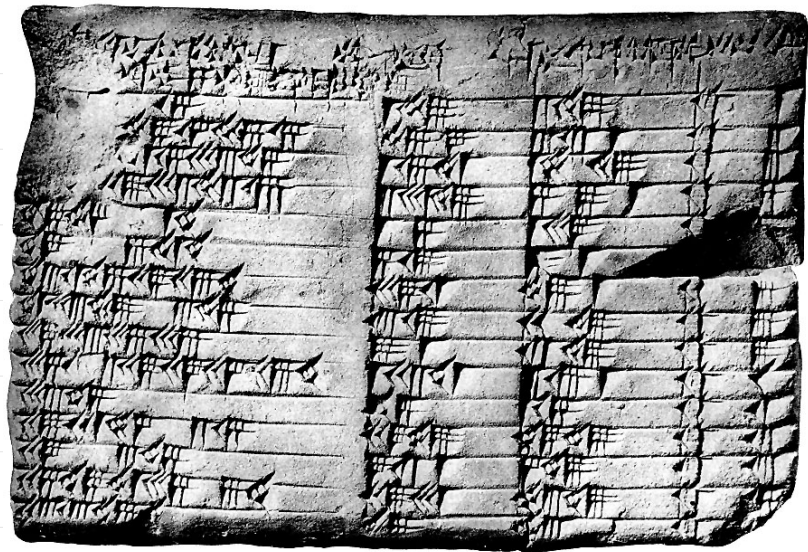
Método de Newton

Aplicando el método de Newton a la función $f(x) = x^2 - 2$ para el cálculo de $\sqrt{2}$, con valor inicial $x_0 = (1; 25)_{60}$, la siguiente iteración, utilizando aritmética sexagesimal sin redondeo, es

$$x_1 = x_0/2 + 1/x_0 = (1; 24, 51, 10)_{60}$$

$$x_0 = 1.41666\dots, x_1 = 1.414213\dots$$

Tablilla Plimpton 322



La sexta fila de la tabla es:

$$1;47,6,41,40 \text{ — } 5,19 \text{ — } 8,1 \text{ — } 6$$

que en decimal resulta:

$$1 + \frac{47}{60} + \frac{6}{60^2} + \frac{41}{60^3} + \frac{40}{60^4} \text{ — } 5 \times 60 + 19 \text{ — } 8 \times 60 + 1 \text{ — } 6 \times 60$$

La sexta fila de la tabla es:

1;47,6,41,40 — 5,19 — 8,1 — 6

que en decimal resulta:

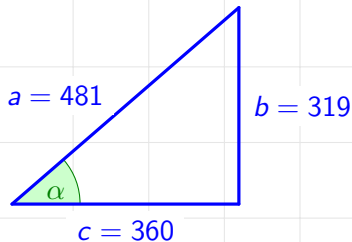
1.785192901 — 319 — 481 — 360

La sexta fila de la tabla es:

1;47,6,41,40 — 5,19 — 8,1 — 6

que en decimal resulta:

1.785192901 — 319 — 481 — 360



Se cumple el T^a de Pitágoras $a^2 = b^2 + c^2$ y además

$$\sec^2(\alpha) = \left(\frac{a}{c}\right)^2 = \left(\frac{481}{360}\right)^2 = 1.785192901$$

Tablilla Plimpton 322 (15 filas primeras)

$(a/c)^2$	b	a	c	fila
1;59:00:15	01:59	02:49	02	1
1;56:56:58:14:50:06:15	56:07	01:20:25	57:36	2
1;55:07:41:15:33:45	01:16:41	01:50:49	01:20	3
1;53:10:29:32:52:16	03:31:49	05:09:01	03:45	4
1;48:54:01:40	01:05	01:37	01:12	5
1;47:06:41:40	05:19	08:01	06	6
1;43:11:56:28:26:40	38:11	59:01	45	7
1;41:33:45:14:03:45	13:19	20:49	16	8
1;38:33:36:36	08:01	12:49	10	9
1;35:10:02:28:27:24:26	01:22:41	02:16:01	01:48	10
1;33:45	03	05	04	11
1;29:21:54:02:15	27:59	48:49	40	12
1;27:00:03:45	02:41	04:49	04	13
1;25:48:51:35:06:40	29:31	53:49	45	14
1;23:13:46:40	56	01:46	01:30	15