**Anàlisi de les dades**

**Defineix l’error absolut d’una aproximació?**

Anomenem error absolut d’una aproximació és la diferència entre el valor exacte i la seva aproximació

**Defineix l’error relatiu?**

Anomenem error relatiu a el quocient entre l’error absolut i el valor absolut de valor real.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aproximació utilitzant polígon inscrit | | | | Aproximació utilitzant polígon circumscrit | | | |
| costats | Perímetre | Valor exacte de pi | Error Absolut | Error Relatiu | Perímetre | valor exacte de pi | Error Absolut | Error Relatiu |
| 3 | 2.598 | 3.141 | 0.543 | 0.173 | 5.196 | 3.141 | 2.055 | 0.654 |
| 4 | 2.828 | 3.141 | 0.313 | 0.100 | 3.999 | 3.141 | 0.858 | 0.273 |
| 5 | 2.938 | 3.141 | 0.203 | 0.065 | 3.632 | 3.141 | 0.491 | 0.156 |
| 6 | 3 | 3.141 | 0.141 | 0.045 | 3.464 | 3.141 | 0.323 | 0.103 |
| 20 | 3.128 | 3.141 | 0.013 | 0.004 | 3.167 | 3.141 | 0.026 | 0.008 |
| 40 | 3.138 | 3.141 | 0.003 | 0.001 | 3.148 | 3.141 | 0.007 | 0.002 |
| 60 | 3.14 | 3.141 | 0.001 | 0.000 | 3.144 | 3.141 | 0.003 | 0.001 |
| 80 | 3.14 | 3.141 | 0.001 | 0.000 | 3.143 | 3.141 | 0.002 | 0.001 |
| 100 | 3.141 | 3.141 | 0.000 | 0.000 | 3.142 | 3.141 | 0.001 | 0.000 |

Definicions trobades a:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Error\_d'aproximaci%C3%B3

|  |  |
| --- | --- |
| costats | Interval que conte pi |
| 3 | [2.598 – 5.196] |
| 4 | [2.828 – 3.999] |
| 5 | [2.938 – 3.632] |
| 6 | [3 – 3.464] |

|  |  |
| --- | --- |
| costats | Interval que conte pi |
| 20 | [3.128 – 3.167] |
| 40 | [3.138 – 3.148] |
| 60 | [3.14 – 3.144] |
| 80 | [3.14 – 3.143] |
| 100 | [3.141 – 3.142] |

**Aproximació més bona**

L’aproximació més bona és la que fa servir els polígons inscrits. És així perquè si comparem els errors absoluts de l’aproximació dels polígons inscrits respecte la dels circumscrit, veiem que l’error absolut dels inscrits es sempre inferior al dels circumscrits i per tant sempre serà més proper al valor exacte de pi.

**Evolució de l’aproximació**

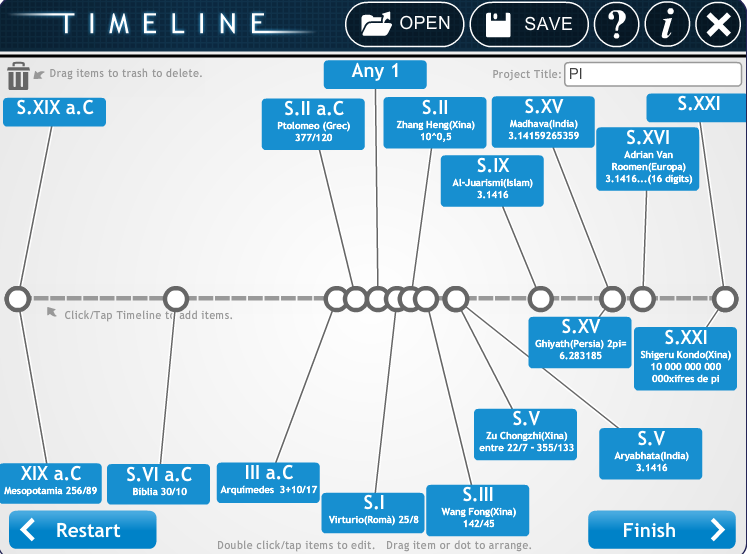
A mesura que augmentem el número de costats del polígon, el seu perímetre s’anirà aproximant més al de la circumferència. Per tant el marge d’error absolut és cada vegada més petit.

**Evolució de l’error relatiu**

A mesura que augmentem el número de costats del polígon, l’error relatiu, es va reduint. Un exemple clar es el que veiem en el requadre, quan amb un polígon inscrit de 3 costats l’error relatiu es de 0,173 i quan augmentem a 100 costats, l’error relatiu es redueix fins a 0,000.

**El nombre pi al llarg de la història**

Eix cronològic del nombre pi, avanços en el seu càlcul.



***Què és el nº pi ?***

El número pi, es el resultat de dividir la longitud de una circumferència pel seu diàmetre. Aquest nombre es independent del tamany de la circumferència, ja que aquesta relació (nº pi), sempre serà constant.

***Quin tipus de nombre és?***

Aquest nombre està classificat com a una nombre irracional, un nombre que no pot ser representat com a fracció de dos nombres enters. És un nombre decimal aperiòdic amb xifres infinites.

Taula extreta del wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80> . M’he basat en ella per fer l’eix cronològic.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | | **Matemático o documento** | | **Cultura** | **Aproximación** | | **Error**  (en partes por millón) | |
| ~1900 a. C. | | [Papiro de Ahmes](https://es.wikipedia.org/wiki/Papiro_de_Ahmes) | | Egipcia | 28/34 ~ 3,1605 | | 6016 ppm | |
| ~1600 a. C. | | [Tablilla de Susa](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tablilla_de_Susa&action=edit&redlink=1) | | Babilónica | 25/8 = 3,125 | | 5282 ppm | |
| ~600 a. C. | | La [Biblia](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblia) (Reyes I, 7,23) | | Judía | 3 | | 45 070 ppm | |
| ~500 a. C. | | [Bandhayana](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bandhayana&action=edit&redlink=1) | | India | 3,09 | | 16 422 ppm | |
| ~250 a. C. | | [Arquímedes](https://es.wikipedia.org/wiki/Arqu%C3%ADmedes) de Siracusa | | Griega | entre 3 10/71 y 3 1/7  empleó 211875/67441 ~ 3,14163 | | <402 ppm  13,45 ppm | |
| ~150 | | [Claudio Ptolomeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Claudio_Ptolomeo) | | Greco-egipcia | 377/120 = 3,141666... | | 23,56 ppm | |
| 263 | | [Liu Hui](https://es.wikipedia.org/wiki/Liu_Hui) | | China | 3,14159 | | 0,84 ppm | |
| 263 | | [Wang Fan](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Wang_Fan&action=edit&redlink=1) | | China | 157/50 = 3,14 | | 507 ppm | |
| ~300 | | [Chang Hong](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Chang_Hong&action=edit&redlink=1) | | China | 101/2 ~ 3,1623 | | 6584 ppm | |
| ~500 | | [Zu Chongzhi](https://es.wikipedia.org/wiki/Zu_Chongzhi) | | China | entre 3,1415926 y 3,1415929 empleó 355/113 ~ 3,1415929 | | <0,078 ppm 0,085 ppm | |
| ~500 | | [Aryabhata](https://es.wikipedia.org/wiki/Aryabhata) | | India | 3,1416 | | 2,34 ppm | |
| ~600 | | [Brahmagupta](https://es.wikipedia.org/wiki/Brahmagupta) | | India | 101/2 ~ 3,1623 | | 6584 ppm | |
| ~800 | | [Al-Juarismi](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi) | | Persa | 3,1416 | | 2,34 ppm | |
| 1220 | | [Fibonacci](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibonacci) | | Italiana | 3,141818 | | 72,73 ppm | |
| 1400 | | [Madhava](https://es.wikipedia.org/wiki/Madhava) | | India | 3,14159265359 | | 0,085 ppm | |
| 1424 | | [Al-Kashi](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Kashi) | | Persa | 2π = 6,2831853071795865 | | 0,1 ppm | |
| **Año** | **Descubridor** | | **Ordenador utilizado** | | | **Número de cifras decimales** | |
| [1949](https://es.wikipedia.org/wiki/1949) | G.W. Reitwiesner y otros[14](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-bailey-14) | | ENIAC | | | 2037 | |
| [1954](https://es.wikipedia.org/wiki/1954) |  | | NORAC | | | 3092 | |
| [1959](https://es.wikipedia.org/wiki/1959) | Guilloud | | IBM 704 | | | 16 167 | |
| [1967](https://es.wikipedia.org/wiki/1967) |  | | CDC 6600 | | | 500 000 | |
| [1973](https://es.wikipedia.org/wiki/1973) | Guillord y Bouyer[14](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-bailey-14) | | CDC 7600 | | | 1 001 250 | |
| [1981](https://es.wikipedia.org/wiki/1981) | Miyoshi y Kanada[14](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-bailey-14) | | FACOM M-200 | | | 2 000 036 | |
| [1982](https://es.wikipedia.org/wiki/1982) | Guilloud | |  | | | 2 000 050 | |
| [1986](https://es.wikipedia.org/wiki/1986) | Bailey | | CRAY-2 | | | 29 360 111 | |
| [1986](https://es.wikipedia.org/wiki/1986) | Kanada y Tamura[14](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-bailey-14) | | HITAC S-810/20 | | | 67 108 839 | |
| [1987](https://es.wikipedia.org/wiki/1987) | Kanada, Tamura, Kobo y otros | | NEC SX-2 | | | 134 217 700 | |
| [1988](https://es.wikipedia.org/wiki/1988) | Kanada y Tamura | | Hitachi S-820 | | | 201 326 000 | |
| [1989](https://es.wikipedia.org/wiki/1989) | Hermanos Chudnovsky | | CRAY-2 y IBM-3090/VF | | | 480 000 000 | |
| [1989](https://es.wikipedia.org/wiki/1989) | Hermanos Chudnovsky | | IBM 3090 | | | 1 011 196 691 | |
| [1991](https://es.wikipedia.org/wiki/1991) | Hermanos Chudnovsky | |  | | | 2 260 000 000 | |
| [1994](https://es.wikipedia.org/wiki/1994) | Hermanos Chudnovsky | |  | | | 4 044 000 000 | |
| [1995](https://es.wikipedia.org/wiki/1995) | Kanada y Takahashi | | HITAC S-3800/480 | | | 6 442 450 000 | |
| [1997](https://es.wikipedia.org/wiki/1997) | Kanada y Takahashi | | Hitachi SR2201 | | | 51 539 600 000 | |
| [1999](https://es.wikipedia.org/wiki/1999) | Kanada y Takahashi | | Hitachi SR8000 | | | 68 719 470 000 | |
| [1999](https://es.wikipedia.org/wiki/1999) | Kanada y Takahashi | | Hitachi SR8000 | | | 206 158 430 000 | |
| [2002](https://es.wikipedia.org/wiki/2002) | Kanada y otros[14](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-bailey-14) [[3]](http://web.archive.org/web/http://oldweb.cecm.sfu.ca/personal/jborwein/kanada_trillion.html) | | Hitachi SR8000/MP | | | 1 241 100 000 000 | |
| [2004](https://es.wikipedia.org/wiki/2004) |  | | Hitachi | | | 1 351 100 000 000 | |
| [2009](https://es.wikipedia.org/wiki/2009) | Daisuke Takahashi[15](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-15) | | T2K Tsukuba System | | | 2 576 980 370 000 | |
| [2009](https://es.wikipedia.org/wiki/2009) | Fabrice Bellard[16](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80#cite_note-16) | | Core i7 CPU, 2.93 GHz; RAM: 6GiB | | | 2 699 999 990 000 | |
| [2010](https://es.wikipedia.org/wiki/2010) | Shigeru Kondo | | 2 x Intel Xeon X5680, 3.33 GHz | | | 5 000 000 000 000 | |
| [2011](https://es.wikipedia.org/wiki/2011) | Shigeru Kondo | |  | | | 10 000 000 000 000 | |

**Referències**

<http://matematicaseducativas.blogspot.com.es/2011/03/arquimedes-y-el-numero.html>

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.de.bullas/dp/matema/conocer/arquimedes.htm>

<http://blocs.xtec.cat/historiamatematica/2008/11/21/problema-48-del-papir-rhind/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%CF%80>

<http://www.microsiervos.com/archivo/ciencia/belleza-numero-pi.html>

<http://mkweb.bcgsc.ca/pi/art/>