

ENSAYO NUMÉRICO DE ESTABILIDAD

El objetivo de este ensayo es analizar la propagación de los errores en el cálculo de las primeras 30 potencias del número áureo $\varphi = (\sqrt{5} - 1)/2$.

Para ello se comparan los resultados obtenidos con dos algoritmos:

Algoritmo de Diferencia (DIFER.)

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 1 \\ \varphi_1 &= \varphi \\ \varphi_2 &= \varphi_0 - \varphi_1 \\ &\dots\dots \\ \varphi_n &= \varphi_{n-2} - \varphi_{n-1}\end{aligned}$$

Algoritmo de Producto (PROD.)

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 1 \\ \varphi_1 &= \varphi \\ \varphi_2 &= \varphi_1 * \varphi \\ &\dots \\ \varphi_n &= \varphi_{n-1} * \varphi\end{aligned}$$

Las operaciones se realizan con **9** cifras significativas y los errores se comparan con el valor obtenido en doble precisión (DOBLE) por multiplicación.

n	φ^n (DIFER.)	Error	φ^n (PROD.)	Error	φ^n (DOBLE)
0	0.100000E+01	0.000000E+00%	0.100000E+01	0.000000E+00%	0.100000E+01
1	0.618034E+00	-.121336E-06%	0.618034E+00	-.121336E-06%	0.618034E+00
2	0.381966E+00	0.196325E-06%	0.381966E+00	-.327282E-06%	0.381966E+00
3	0.236068E+00	-.635321E-06%	0.236068E+00	-.635321E-06%	0.236068E+00
4	0.145898E+00	0.154196E-05%	0.145898E+00	-.119968E-05%	0.145898E+00
5	0.901699E-01	-.415823E-05%	0.901699E-01	-.138569E-05%	0.901699E-01
6	0.557281E-01	0.107651E-04%	0.557281E-01	-.161649E-05%	0.557281E-01
7	0.344418E-01	-.283046E-04%	0.344419E-01	-.188327E-05%	0.344419E-01
8	0.212863E-01	0.739811E-04%	0.212862E-01	-.212442E-05%	0.212862E-01
9	0.131556E-01	-.193806E-03%	0.131556E-01	-.225322E-05%	0.131556E-01
10	0.813066E-02	0.507270E-03%	0.813062E-02	-.240798E-05%	0.813062E-02
11	0.502493E-02	-.132817E-02%	0.502500E-02	-.259983E-05%	0.502500E-02
12	0.310573E-02	0.347708E-02%	0.310562E-02	-.274154E-05%	0.310562E-02
13	0.191920E-02	-.910323E-02%	0.191938E-02	-.289154E-05%	0.191938E-02
14	0.118652E-02	0.238324E-01%	0.118624E-02	-.334184E-05%	0.118624E-02
15	0.732680E-03	-.623943E-01%	0.733137E-03	-.352695E-05%	0.733137E-03
16	0.453844E-03	0.163350E+00%	0.453104E-03	-.370441E-05%	0.453104E-03
17	0.278836E-03	-.427657E+00%	0.280034E-03	-.395402E-05%	0.280034E-03
18	0.175008E-03	0.111962E+01%	0.173070E-03	-.445613E-05%	0.173070E-03
19	0.103828E-03	-.293120E+01%	0.106963E-03	-.501139E-05%	0.106963E-03
20	0.711800E-04	0.767399E+01%	0.661070E-04	-.522168E-05%	0.661070E-04
21	0.326480E-04	-.200908E+02%	0.408563E-04	-.540540E-05%	0.408563E-04
22	0.385320E-04	0.525983E+02%	0.252506E-04	-.571649E-05%	0.252506E-04
23	-.588400E-05	-.137704E+03%	0.156057E-04	-.618362E-05%	0.156057E-04
24	0.444160E-04	0.360514E+03%	0.964488E-05	-.630853E-05%	0.964488E-05
25	-.503000E-04	-.943838E+03%	0.596086E-05	-.648479E-05%	0.596086E-05
26	0.947160E-04	0.247100E+04%	0.368401E-05	-.683767E-05%	0.368401E-05
27	-.145016E-03	-.646916E+04%	0.227685E-05	-.723143E-05%	0.227685E-05
28	0.239732E-03	0.169365E+05%	0.140717E-05	-.762184E-05%	0.140717E-05
29	-.384748E-03	-.443403E+05%	0.869678E-06	-.774959E-05%	0.869678E-06
30	0.624480E-03	0.116084E+06%	0.537490E-06	-.797327E-05%	0.537490E-06

ENSAYO NUMÉRICO DE ESTABILIDAD

El objetivo de este ensayo es analizar la propagación de los errores en el cálculo de las primeras 30 potencias del número áureo $\varphi = (\sqrt{5} - 1)/2$.

Para ello se comparan los resultados obtenidos con dos algoritmos:

Algoritmo de Diferencia (DIFER.)

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 1 \\ \varphi_1 &= \varphi \\ \varphi_2 &= \varphi_0 - \varphi_1 \\ &\dots\dots \\ \varphi_n &= \varphi_{n-2} - \varphi_{n-1}\end{aligned}$$

Algoritmo de Producto (PROD.)

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 1 \\ \varphi_1 &= \varphi \\ \varphi_2 &= \varphi_1 * \varphi \\ &\dots \\ \varphi_n &= \varphi_{n-1} * \varphi\end{aligned}$$

Las operaciones se realizan con **3** cifras significativas y los errores se comparan con el valor obtenido en doble precisión (DOBLE) por multiplicación.

n	φ^n (DIFER.)	Error	φ^n (PROD.)	Error	φ^n (DOBLE)
0	0.100000E+01	0.000000E+00%	0.100000E+01	0.000000E+00%	0.100000E+01
1	0.618000E+00	-.549950E-02%	0.618000E+00	-.549950E-02%	0.618034E+00
2	0.382000E+00	0.889837E-02%	0.381000E+00	-.252905E+00%	0.381966E+00
3	0.236000E+00	-.287957E-01%	0.235000E+00	-.452403E+00%	0.236068E+00
4	0.146000E+00	0.698887E-01%	0.145000E+00	-.615521E+00%	0.145898E+00
5	0.900000E-01	-.188471E+00%	0.896000E-01	-.632077E+00%	0.901699E-01
6	0.560000E-01	0.487923E+00%	0.553000E-01	-.768176E+00%	0.557281E-01
7	0.340000E-01	-.128290E+01%	0.341000E-01	-.992553E+00%	0.344419E-01
8	0.220000E-01	0.335317E+01%	0.210000E-01	-.134470E+01%	0.212862E-01
9	0.120000E-01	-.878421E+01%	0.129000E-01	-.194303E+01%	0.131556E-01
10	0.100000E-01	0.229919E+02%	0.797000E-02	-.197548E+01%	0.813062E-02
11	0.200000E-02	-.601990E+02%	0.492000E-02	-.208953E+01%	0.502500E-02
12	0.800000E-02	0.157598E+03%	0.304000E-02	-.211294E+01%	0.310562E-02
13	-.600000E-02	-.412601E+03%	0.187000E-02	-.257264E+01%	0.191938E-02
14	0.140000E-01	0.108020E+04%	0.115000E-02	-.305514E+01%	0.118624E-02
15	-.200000E-01	-.282800E+04%	0.710000E-03	-.315595E+01%	0.733137E-03
16	0.340000E-01	0.740380E+04%	0.438000E-03	-.333342E+01%	0.453104E-03
17	-.540000E-01	-.193834E+05%	0.270000E-03	-.358299E+01%	0.280034E-03
18	0.880000E-01	0.507464E+05%	0.166000E-03	-.408520E+01%	0.173070E-03
19	-.142000E+00	-.132856E+06%	0.102000E-03	-.464020E+01%	0.106963E-03
20	0.230000E+00	0.347821E+06%	0.630000E-04	-.469990E+01%	0.661070E-04
21	-.372000E+00	-.910607E+06%	0.389000E-04	-.478836E+01%	0.408563E-04
22	0.602000E+00	0.238400E+07%	0.240000E-04	-.495280E+01%	0.252506E-04
23	-.974000E+00	-.624139E+07%	0.148000E-04	-.516308E+01%	0.156057E-04
24	0.157000E+01	0.162780E+08%	0.914000E-05	-.523465E+01%	0.964488E-05
25	-.254000E+01	-.426114E+08%	0.564000E-05	-.538280E+01%	0.596086E-05
26	0.411000E+01	0.111563E+09%	0.348000E-05	-.553784E+01%	0.368401E-05
27	-.665000E+01	-.292071E+09%	0.215000E-05	-.557114E+01%	0.227685E-05
28	0.107000E+02	0.760392E+09%	0.132000E-05	-.619460E+01%	0.140717E-05
29	-.173000E+02	-.198924E+10%	0.815000E-06	-.628714E+01%	0.869678E-06
30	0.280000E+02	0.520939E+10%	0.503000E-06	-.641695E+01%	0.537490E-06

INESTABILIDAD NUMÉRICA

Los siguientes gráficos muestran la evolución del Error Relativo del Algoritmo de Diferencia a medida que se van calculando sucesivas potencias del número áureo en los casos de emplear 3 cifras y 9 cifras significativas.

