

11. - Generar valores de la v.a. distribuida según la función densidad de probabilidad:

$$f_{\hat{x}}(x) = \frac{x^{\alpha-1}e^{-x}}{\Gamma(\alpha)}, \quad 0 < \alpha < 1, x \geq 0$$

Para crear una variable aleatoriamente distribuida vamos a utilizar los programas siguientes que nos harán partes diferentes del problema :

1. *Mathematica* → *Calculo de los puntos de la función distribución y exportación a txt*
2. *Bloc de notas* → *En el editor de texto acabaremos de retocar el formato*
3. *Fortran* → *Leemos el fichero y generamos los números aleatorios exportando-los a otro archivo Exce : NumerosAleatorios .*
4. *Excel* → *Representamos en un histograma los números aleatorios distribuidos comparándolo con la función distribución , ambos datos normalizados .*

1.El primer paso es encontrar la función distribución con mathematica , de la siguiente forma :

```
In[1]:= (*Elegimos un valor para nuestra constante "α"*)
In[2]:= α = 0.7
Out[2]:= 0.7

In[3]:= (*1 Integramos para obtener la funcion distribucion y la definimos *)
In[4]:= F[t_] := Integrate[x^(α - 1) * Exp[-x] / Gamma[α], {x, 0, t}, Assumptions -> {α < 1 && α > 0}]
In[5]:= (* 2 Elegimos M , numero de subdivisiones desadas *)
In[6]:= M = 100
Out[6]:= 100

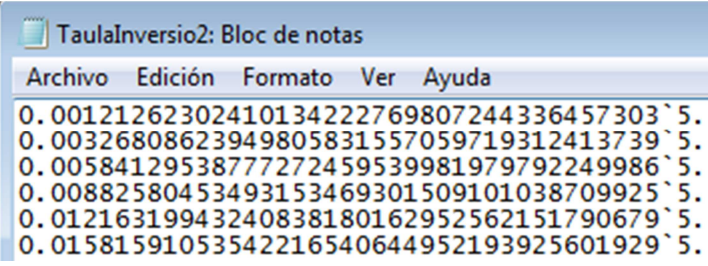
In[7]:= (* 2 Tabulamos los valores de la inversion , esos seran nuestros xd(i) en el programa fortran ,
lo que haremos sera exportar el documento como texto para que sea leído posteriormente por fortran *)

In[8]:= sol = N[Table[FindRoot[Re[F[t]] == Re[(i) / M], {t, (i) / M}, WorkingPrecision -> 50], {i, 0, M}], 5]
(*Quitamos las flechas*)

In[9]:= t /. sol
(*Lo exportamos*)

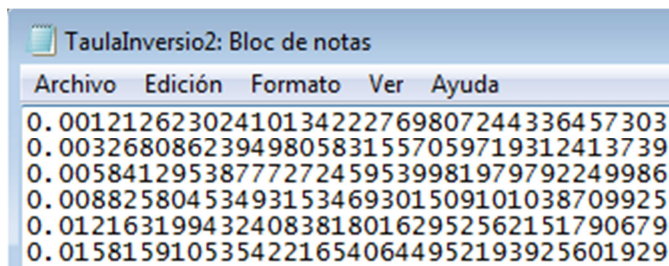
In[10]:= Export[NotebookDirectory[] <> "TaulaInversio.txt", %]
Out[10]:= C:\Users\Toni\Desktop\Coses den Toni\Ciencia\Master en fisica\Assignatures matriculades\1er
Quatrimestre\Metodes estocastics de simulacio\Problemes\Tema 4\Programa inversio rectific\TaulaInversio.txt
```

2. Modificamos el formato con bloc de notes reemplazamos `5. por [en blanco]



| Archivo                                     | Edición | Formato | Ver | Ayuda |
|---------------------------------------------|---------|---------|-----|-------|
| 0.00121262302410134222769807244336457303`5. |         |         |     |       |
| 0.00326808623949805831557059719312413739`5. |         |         |     |       |
| 0.00584129538777272459539981979792249986`5. |         |         |     |       |
| 0.00882580453493153469301509101038709925`5. |         |         |     |       |
| 0.01216319943240838180162952562151790679`5. |         |         |     |       |
| 0.01581591053542216540644952193925601929`5. |         |         |     |       |

Quedando lo siguiente :



3. Ejecutamos el programa fortran "inversa.f90"

```
PROGRAM FUNCION_INVERSA
IMPLICIT DOUBLE PRECISION (A-H,O-Z)
Double precision xd(0:100)
INTEGER i,j,M,S

M=100

! GENERAMOS LA TABLA DE VALORES ( xd(i)=Finv(i/M) )
! CON LA INSTRUCCION SOLVE DEL MATHEMATICA , LA EXPORTAMOS
! Y LA LEEMOS CON FORTRAN

open (26,file="TaulaInversio.txt")

do i=0,M
read(26,30) xd(i)
enddo
close(26)

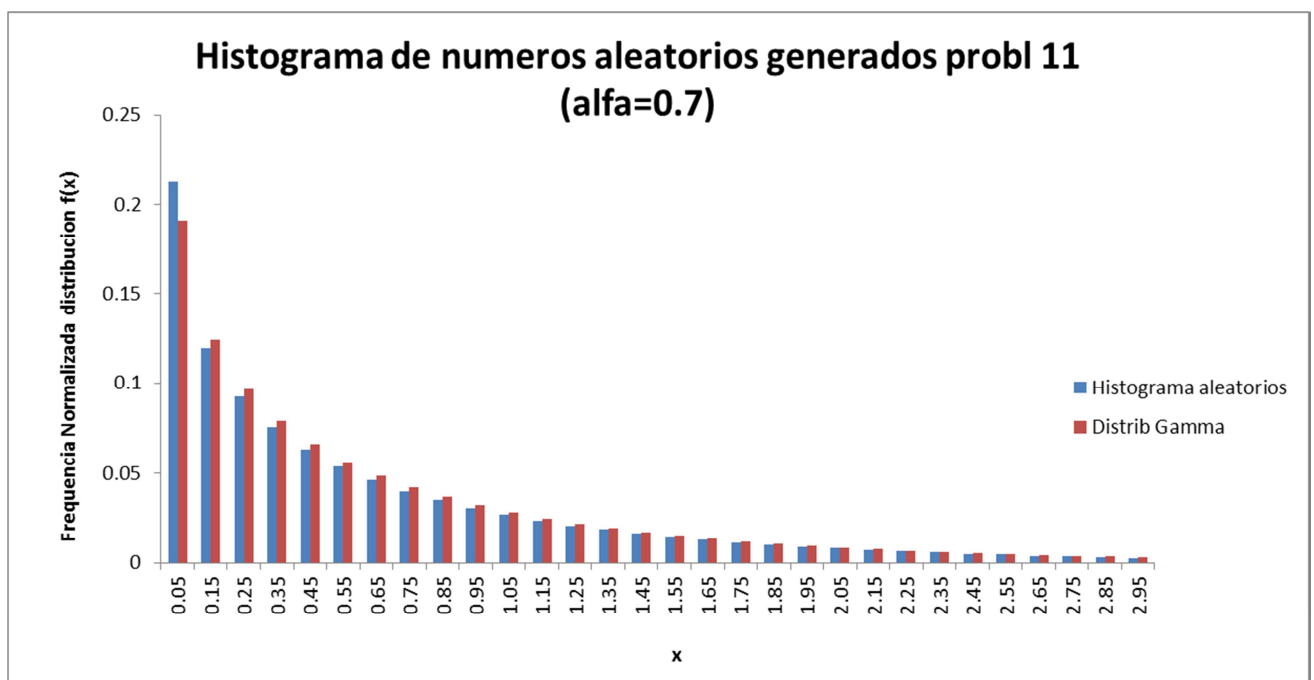
30 Format(F15.10)
31 Format (E18.10)
! DEFINIMOS CUANTOS NUMEROS ALEATORIOS QUEREMOS
S=1000000
Open (24,file="NumerosAleatorios.xls")
do i=1,S
! Generacion de la variable aleatoria
u=rand()
!PARTE ENTERA DE M*u
j=INT(M*u)
! AQUI CALCULAMOS LA VARIABLE ALEATORIA
x=(M*u-j)*xd(j+1)+(j+1-M*u)*xd(j)
Write(24,31) x
enddo
close(24)

end
```

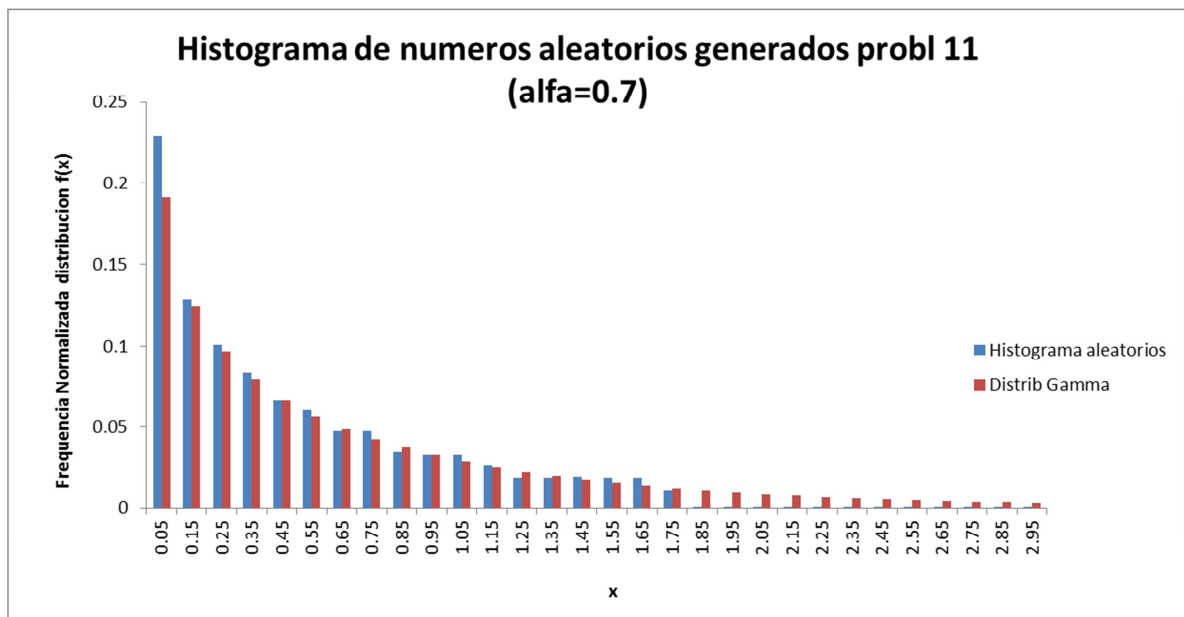
4. Ahora tenemos creado un archivo Excel NumerosAleatorios donde esta el listado de números aleatorios que siguen nuestra distribución  $f(x)$  :

|   | A        |
|---|----------|
| 1 | 6.30E-01 |
| 2 | 1.55E-01 |
| 3 | 3.80E-01 |
| 4 | 5.34E-02 |
| 5 | 2.68E-01 |
| 6 | 6.37E-03 |
| 7 | 3.36E-01 |
| 8 | 1.10E-01 |
| 9 | 7.91E-03 |

En el archivo : Histograma Aleatorios.xls , encontraremos el tratamiento de los datos para construir el histograma . Los resultados , para  $M=100$  subintervalos y con un estudio de 1.000.000 de puntos , salen graficados a continuación :



Observemos lo mismo eligiendo  $M=10$ .



Vemos como el calculo es más impreciso a menor número de subintervalos , como era de esperar , sobre todo , para valores grandes de “ $x$ ” .