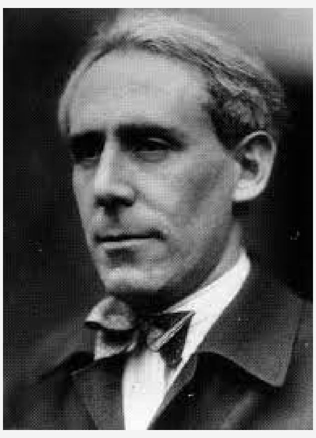
Distribución de Gumbel

ORIGEN DE LA DISTRIBUCIÓN

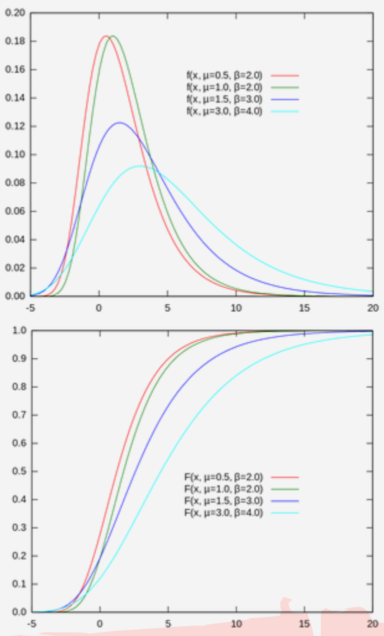
Emil Julius Gumbel, especialista en estadística en Alemania , finaliza la teoría de los valores extremos en 1943, donde buscaba analizar los valores extremos y predecir los extremos en el futuro. Con esto escribe la obra "statistics extremes" publicada en 1958. Gumbel inició su camino en la investigación matemática haciendo su doctorado con apoyo de Von Mayr, época donde recibe su doctorado en economía y matemáticas. Por lo que esta distribucion es utilizada para modelar la distribución del máximo (o el mínimo), por lo que se usa para calcular valores extremos.



CARACTERISTICAS PRINCIPALES

- F(x)=Exp(-e^-(x-μ)/α)
- f(x)=-ln(-ln(F(x)))*α+μ
- α= Sx/σy (Sx=desviación estándar)
- μ= x(media)-μ y*α

nº datos	μ_y	σ_y
10	0,4952	0,9496
15	0,5128	1,0206
20	0,5236	1,0628
25	0,5309	1,0914
30	0,5362	1,1124
35	0,5403	1,1285
40	0,5436	1,1413
45	0,5463	1,1518
50	0,5485	1,1607
55	0,5504	1,1682
60	0,5521	1,1747
65	0,5535	1,1803
70	0,5548	1,1854
75	0,5559	1,1898
80	0,5569	1,1938
85	0,5578	1,1974
90	0,5586	1,2007
95	0,5593	1,2037
100	0,5600	1,2065



Ejercicio 1. De una serie de 55 caudales máximos diarios anuales, se han calculado un promedio de 21,97 m3/seg y una desviación estándar de 13,22 m3/seg, por lo que ¿Cuánto seria el periodo de retorno para que el día mas caudaloso del año, el caudal supere los 60m3/seg? y entonces ¿Cuál seria el valor de un caudal con retorno de 100 años?

a) μy= 0.5504 σy= 1.1682 α= 13.22/1.1682=11.3168

μ= 21.97- 0.5504*11.3168= 15.741

Aplicamos ecuación de Gumbel(F(x)):

P(x>60)= 1-P(x<60)= F(x)= Exp(-e^-(60-15.741)/11.3168)= 0.9803

1-0.9803= 0.0197

P(x>60)= **0.0197**

Periodo del retorno= inverso de la probabilidad:

Periodo de retorno= 1/0.0197= **50.8 años**

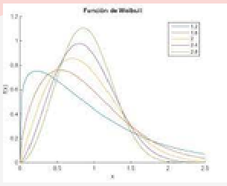
b) F(100)= 0.99

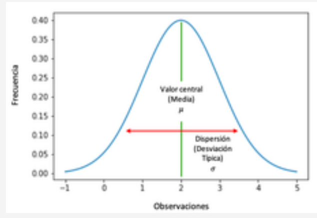
f(x)= -ln(-ln(F(x)))*α+μ= -ln(-ln(0.99))*11.3168+15.741= **67.8 m3/seg**

Aplicaciones

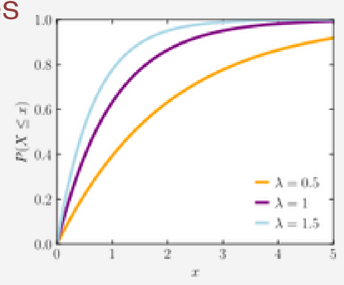
En hidrología, la distribución de Gumbel se utiliza para analizar variables como los valores máximos mensuales y anuales de las precipitaciones diarias y los volúmenes de descarga de los ríos, y también para describir las sequías. Pero también puede ser útil para predecir la probabilidad de que se produzca un terremoto extremo, una inundación u otra catástrofe natural.

RELACIÓN CON DISTRIBUCIONES UNIVARIADAS





La distribución de Gumbel está estrechamente relacionada desde la D. normal, donde se modelan distintos fenómenos con variables incontrolables y pocas independientes. Además se relaciona con la D. exponencial, donde es fundamental el intervalo de tiempo de espera para que ocurra cierto evento, siendo esta aleatoria, por consiguiente siendo una D. continua también se relaciona la distribución Weibull, en la que se tendrán ciertos parámetros con función ya sea negativa o positiva, siendo muy útil para cuantificar riesgos.



Referencias

https://hidrologia.usal.es/temas/calculos_esta.pdf
http://julianrojo.weebly.com/uploads/1/2/0/0/12008328/anlisis_de_frecuencias_ii.pdf
https://miscelaneamatematica.org/download/tbl_articulos.pdf2.8f3b5fceb28337a2.363930372e706466.pdf