

Actividad Integradora_P2

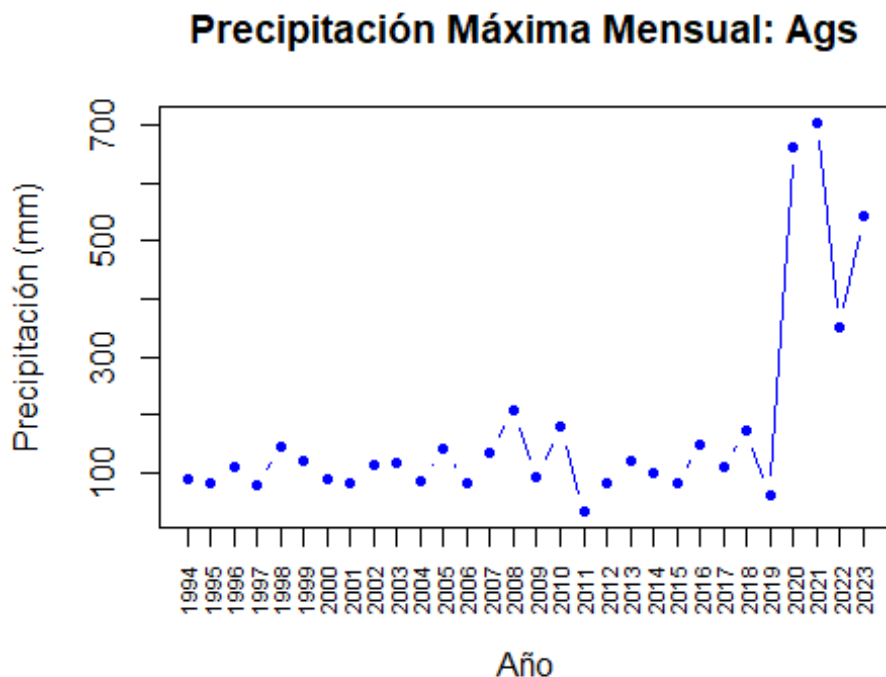
Saúl Francisco Vázquez del Río

2024-10-22

1. Análisis estadístico descriptivo de las precipitaciones históricas máximas mensuales de un estado

Descarga la base de datos de precipitaciones máximas históricas mensuales de todos los estados de la república de la siguiente liga: [precipitaciones mensuales Download precipitaciones mensuales](https://smn.conagua.gob.mx/es/Links). Esta base de datos se construyó con información de los resúmenes mensuales de lluvia y temperatura de CONAGUA (<https://smn.conagua.gob.mx/es/Links> to an external site.). Selecciona un estado que sea diferente a los del resto de tu equipo.

Elabora una gráfica de las precipitaciones máximas mensuales por año para tu estado. Para ello deberás calcular la precipitación mensual máxima de cada año y graficarla.



Analiza los datos de precipitaciones máximas mensuales del estado seleccionado. Calcula las medidas de centralización y variación de las precipitaciones máximas mensuales. Realiza gráficos que te sirvan para describir la distribución de las lluvias máximas mensuales: histograma y boxplot. Describe el comportamiento de la distribución: centralización, sesgo, variación,

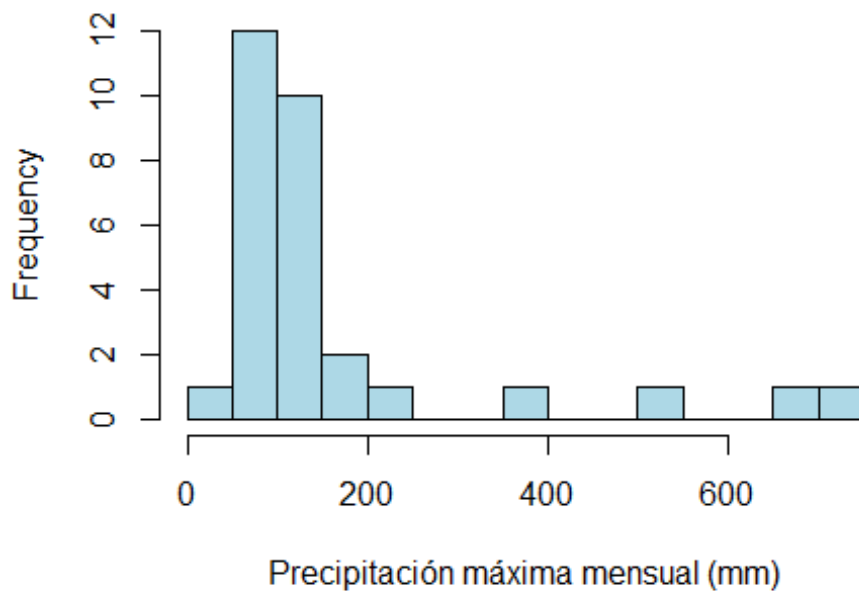
Media: 170.2833

Mediana: 111.05

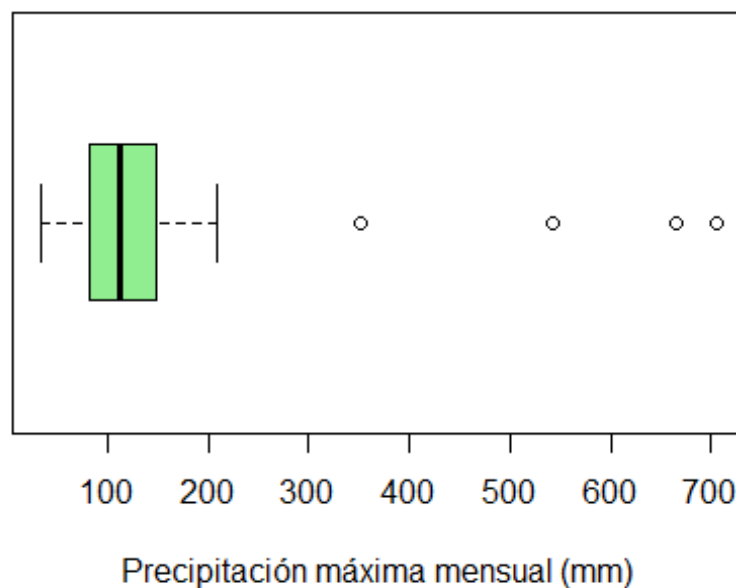
Desviación estándar: 169.7518

Rango intercuartílico (IQR): 63.35

Histograma de Precipitación Máxima Mensual



Boxplot de Precipitación Máxima Mensual



¿Qué puedes concluir observando la gráfica de los máximos mensuales anuales para tu Estado? ¿Observas alguna tendencia? ¿Puedes concluir que cada determinado número de años la cantidad de precipitación sube o baja? ¿Para qué nos sirve analizar este tipo de gráficas?

Se puede observar en la grafica de los maximos mensuales es que hubo cambios extremos de precipitaciones en Coahuila en 4 años, ya que la tendencia de lluvia era de 300ml maximo pero llegando a 2019 es que estos valores se fueron a extremos en poco tiempo.

La tendencia que habia era de 200 ml desde 1994 hasta 2023 pero como hubo un cambio extremo despues de 2019 no hay una tendecia clara.

La cantidad de precipitacion claramente estaba en la normalidad subiendo poco a poco en le estado de Coahuila pero pasando el 2019 esta subio demaciado.

Este tipo de analisis nos permite comprender mejor los patrones climaticos historicos de un estado viendo como el cambio climatico nos afecta y como este evoluciona para tener una mejor prevencion de estos eventos en el futuro

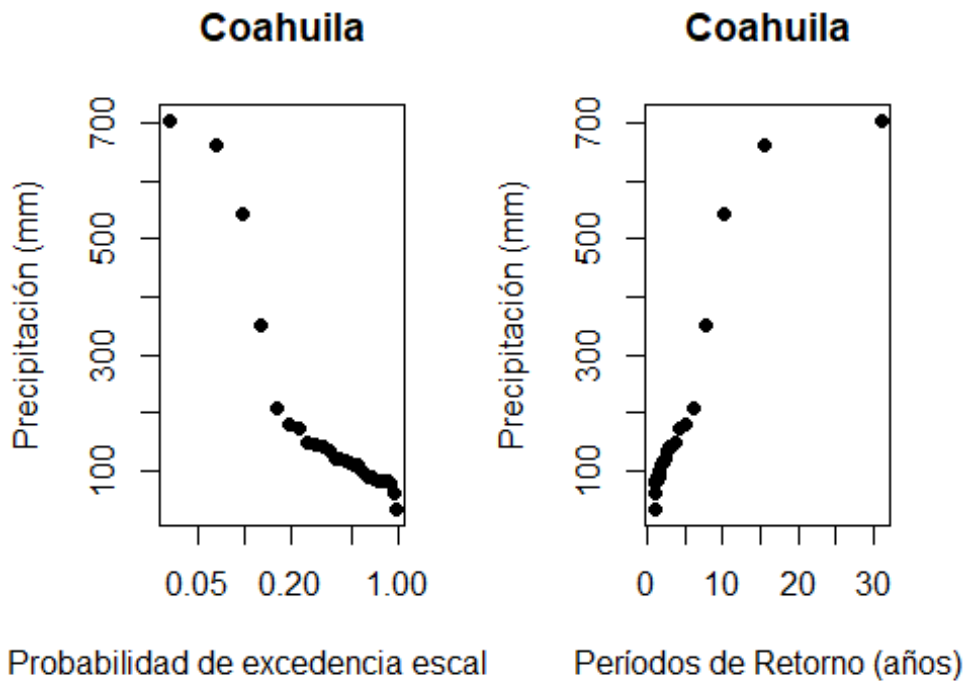
2. Análisis de frecuencias. Método gráfico

En el data frame de los datos de precipitación máxima se agrega una columna con los datos de lluvias máximas ordenados de mayor a menor. Se agrega una columna con el número de orden que tiene asignado cada precipitación máxima. A ese número se le llama “rank” (rango en español) y se simboliza por m . Se calcula la probabilidad de excedencia o de ocurrencia de acuerdo con Weibull, donde el numerador es el número de orden (m) o “rank” y el denominador es la suma del total de datos (N) y 1:

##	max_rain	order_max_rain	rank_rain	Pexe	Pnoexe	Pret
## 1994	86.8	705.1	1	0.03225806	0.9677419	31.000000
## 1995	80.9	664.3	2	0.06451613	0.9354839	15.500000
## 1996	108.1	542.1	3	0.09677419	0.9032258	10.333333
## 1997	77.2	351.7	4	0.12903226	0.8709677	7.750000
## 1998	144.3	208.3	5	0.16129032	0.8387097	6.200000
## 1999	121.5	177.8	6	0.19354839	0.8064516	5.166667

Se calcula la probabilidad de no excedencia para cada precipitación (complemento de la probabilidad de excedencia): Se calcula el periodo de retorno como el inverso de la probabilidad de excedencia:

##	max_rain	order_max_rain	rank_rain	Pexe	Pnoexe	Pret
## 1994	86.8	705.1	1	0.03225806	0.9677419	31.000000
## 1995	80.9	664.3	2	0.06451613	0.9354839	15.500000
## 1996	108.1	542.1	3	0.09677419	0.9032258	10.333333
## 1997	77.2	351.7	4	0.12903226	0.8709677	7.750000
## 1998	144.3	208.3	5	0.16129032	0.8387097	6.200000
## 1999	121.5	177.8	6	0.19354839	0.8064516	5.166667



Describe las gráficas obtenidas. ¿Qué significa la probabilidad de excedencia? ¿Qué significa el periodo de retorno? ¿Por qué es importante en hidrología? ¿Qué valores son deseables en la probabilidad de excedencia para una precipitación de diseño de una obra? Puedes consultar el siguiente video de apoyo:

En las dos graficas obtenido se puede observar los datos de precipitacion de el estado de Coahuila a lo largo de los años mostrando que estos tenian un tendencia hasta cierto año cuando esta cambio drasticamente.

La probabilidad de excedencia: Es la probabilidad de que la precipitacion maxima sea igual o mayor a un valor espezifico. Un ejemplo de esto es que cuando tengo menos probabilidad de exdencia es que estos datos corresponde a los eventos extremos

El periodo de retorno: Es el tiempo promedio que pasa entre eventos de mayor o igual magnitud. Un ejemplo de esto es capturar un evento en especifico con un tiempo de 10 años indicando que este evento es posible que ocurra en 10 años en adelante.

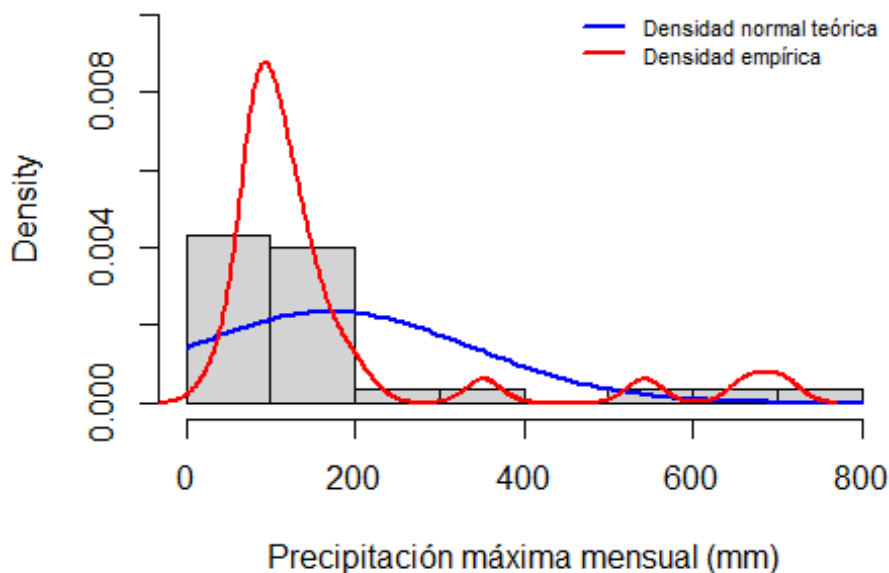
La hidrologia es importante ya que esta nos ayuda a la contruccion de diseños resitentes a las precipitaciones ayudandonos para estar preparados para eventos extremos que esten relaccionados con las precipitaciones, captutrando los datos y teniendo una mejora constante para nuestro futuro.

Se busca una porbabilidad de excedencia baja, en el diseño de obras hydraulicas como presas, alcantarillas, etc... ya que esto asegura que las obras sean capaces de poder resitir a uno de estos eventos.

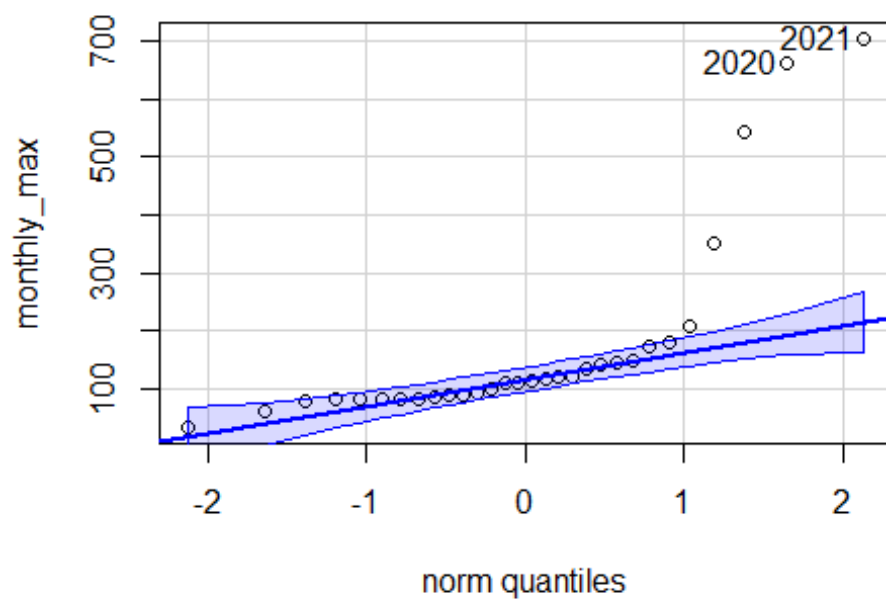
3. Análisis de frecuencias. Método analítico

Ajuste a una Distribución Normal. Hay dos maneras de determinar si un conjunto de datos tiene una distribución normal, una visual y la otra mediante una prueba de bondad de ajuste. Contruye el histograma de la función de densidad empírica de los datos y sobrepon una distribución normal que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. De manera visual, ¿te parece que los datos se ajustan bien a una distribución normal? Explica. ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Normal? ¿Cuáles son? ¿Por qué los parámetros se calculan de la forma en cómo se hace en el código? Construye la gráfica qqplot. De manera visual, ¿Los datos siguen una distribución normal de acuerdo con la Q-Qplot? Compara las distribuciones de probabilidad acumuladas (ojiva) empíricos y teóricos de la distribución normal que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. Explica qué son datos empíricos y datos teóricos. ¿Se parecen las distribuciones de probabilidad acumuladas? Utiliza dos pruebas de bondad de ajuste: Shapiro-Wilks y Kolmogorov-smirnov (KS). ¿Qué información nos dan las pruebas? ¿Cuáles son los valores de los estadísticos? ¿Cuál es el p-value de las pruebas? ¿Se aceptan o se rechazan las hipótesis nulas? ¿Podemos concluir que los datos de las precipitaciones máximas mensuales son normales? ¿Por qué? No te olvides de las hipótesis planteadas: H_0 : Los datos provienen de una distribución normal H_1 : Los datos no provienen de una distribución normal

Comparación de la distribución de los datos con Distribución Normal

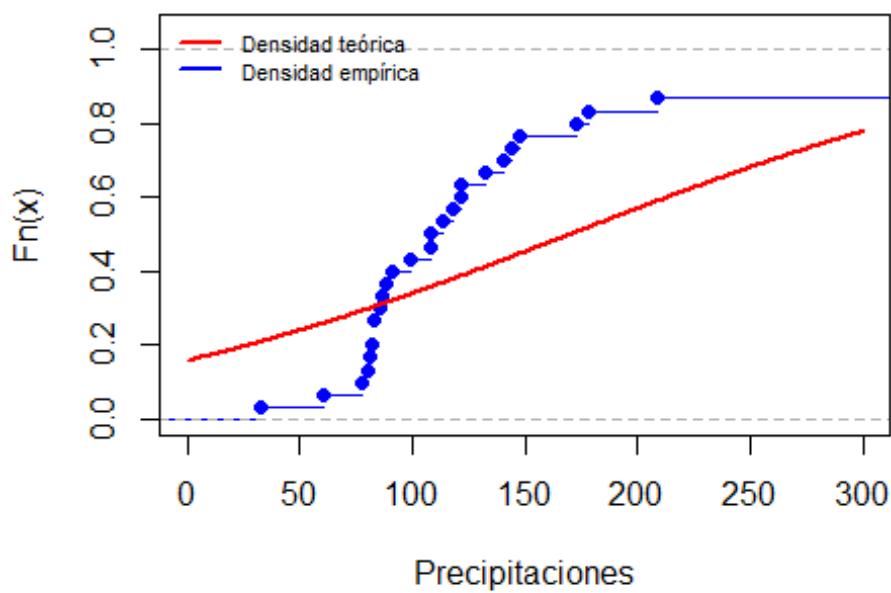


```
## Cargando paquete requerido: carData
```



```
## 2021 2020
## 28 27
```

Comparación con la Distribución Normal



```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  monthly_max
## W = 0.61012, p-value = 9.722e-08

## Warning in ks.test.default(monthly_max, "pnorm", mean =
mean(monthly_max), :
## ties should not be present for the one-sample Kolmogorov-Smirnov test

##
##  Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data:  monthly_max
## D = 0.31958, p-value = 0.004362
## alternative hypothesis: two-sided
```

Los datos no siguen una distribución normal ya que la línea de densidad empírica es muy distinta a la línea de la densidad normal.

La distribución normal tiene dos parámetros: la media y la desviación estándar. Estos dos parámetros se calculan a partir de los datos para ajustar una distribución normal, utilizando el método de momentos, que solo usa la media y desviación estándar de los datos.

La gráfica de qqPlot muestra que la mayoría de los datos sí sigue correctamente la línea, pero hay datos que son extremos que se salen completamente de la gráfica, lo cual es correcto ya que hubo un cambio extremo en las precipitaciones de Coahuila.

Los datos empíricos son las precipitaciones máximas mensuales y los datos teóricos son los valores que se esperan si los datos siguieran una distribución normal. Las líneas de la densidad empírica y la línea de densidad teórica no son nada similares, lo que esto significa que estos datos no se ajustan a una distribución normal.

La prueba de Shapiro evalúa si los datos vienen de una distribución normal y la prueba de Kolmogorov compara la función de distribución empírica de los datos con la distribución normal.

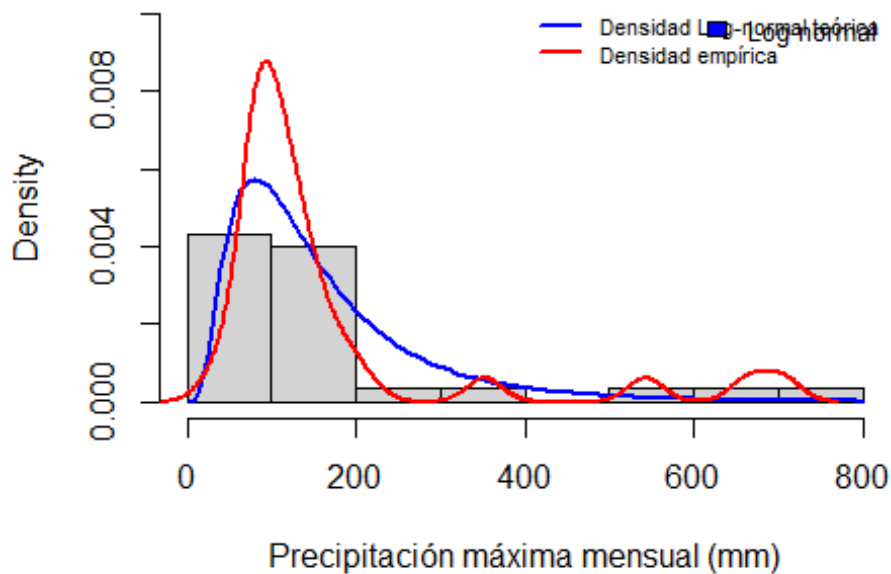
Gracias a la prueba de Shapiro se observa que se rechaza H_0 y se acepta H_1 ya que el p-value es mayor a 0.05, aunque en la prueba de Kolmogorov el p-value es menor a 0.05. Pero ante estos datos aceptamos H_1 indicando que estos datos no vienen de una distribución normal.

Los datos de las precipitaciones sí pueden llegar a ser de una distribución normal si estos no hubieran tenido casos muy extremos de precipitaciones en Coahuila, pero como esto sucedió, estos datos no pueden llegar a considerarse de una distribución normal.

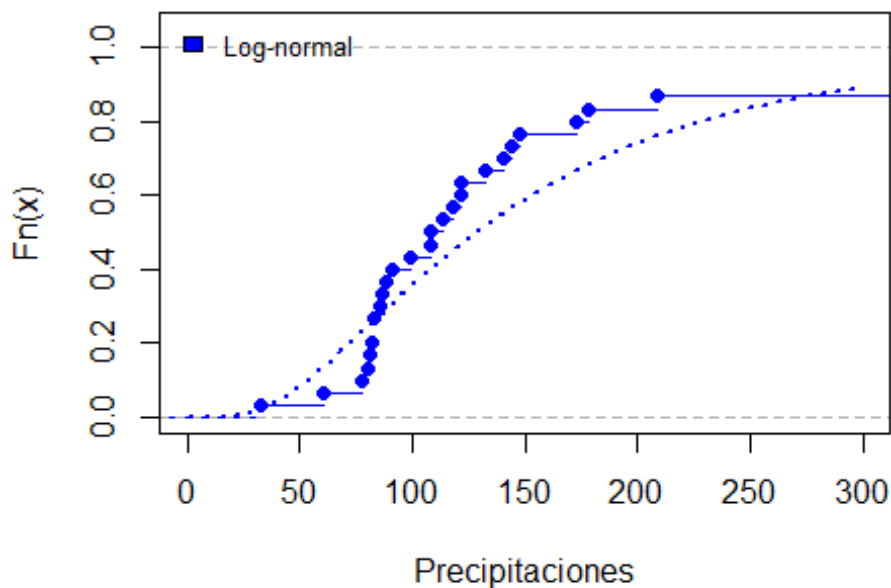
Ajuste a una Distribución Log-Normal. Realiza un análisis visual y otro con pruebas de bondad de ajuste para determinar qué tan certera es la Distribución Log-normal para

ajustar los datos. Contruye el histograma de la función de densidad empírica de los datos y sobrepon una distribución Log-normal que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. De manera visual, ¿te parece que los datos se ajustan bien a una distribución Log-normal? Explica. Compara las distribuciones de probabilidad acumuladas (ojiva) empíricos y teóricos de la distribución teórica que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. Explica qué son datos empíricos y datos teóricos. ¿Se parecen las distribuciones de probabilidad acumuladas? Haz la prueba KS para determinar si los datos se ajustan a una Log-normal ¿Qué información nos da la prueba KS para una Log-normal? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el valor del estadístico? ¿Cuál es el p-value de la prueba? ¿Se acepta o se rechaza la hipótesis nula? ¿Podemos concluir que los datos de las precipitaciones máximas mensuales siguen una distribución log-normal? ¿Por qué? ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Log-normal? ¿Cuáles son? ¿Por qué los parámetros se calculan de la forma en cómo se hace en el código? Sigue paso a paso el método de momentos para demostrar que los parámetros están bien calculados.

Comparación de la distribución de los datos con Distribución Log-Normal



Comparación con las Distribuciones



```
## Warning in ks.test.default(monthly_max, "plnorm", meanlog =
## mean(log(monthly_max)), : ties should not be present for the one-
## sample
## Kolmogorov-Smirnov test
```

```
##  
## Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: monthly_max  
## D = 0.18497, p-value = 0.2562  
## alternative hypothesis: two-sided
```

La linea de log-normal es la que más se acercado a los datos aunque no sea iguales es la que a tenido un mejor resultado. Ademas de que los datos si se llegan ajustar un poco mejor.

Los datos empiricos son lo datos observados de las precipitaciones y los datos teoricos son los datos generados por la distribucion log-normal teorica. Estos datos tienen una leve similitud ya que se puede observar que si tienen la misma forma pero hay varios desperfectos en el principio de estos y en final pero esta el la distribucion que hay tenido un mejor resultado por el momento.

Gracias al resultado del p-value de la prueba de kolmogrov podemos decir que H_0 se acepta diciendo que estos datos se ajustan razonablemente una distribucion de log. El valor del p-value es de 0.2562.

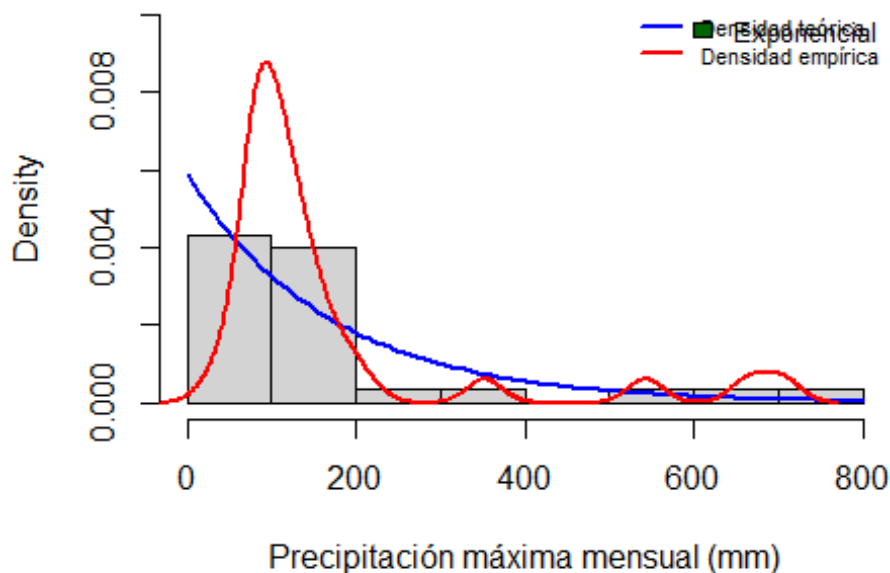
Podemos decir que los datos tienen a tener una mejor aceptacion en la distribucion de log, ademas gracias a la prueba de KS nos ayuda a enterder que los datos si se ajustan a la distrubucion log.

Los parametros que se usa en la distribucion log son meanlog ques la media del log de monthlymax y sdlog que es la desviacion standar del log de monthlymax. Se calculan de esta forma ya que log-normal es una forma de la distribucion normal por lo que se tiene que calcular el logartimo de los datos y calcular la media y la desviacion estandar de estos.

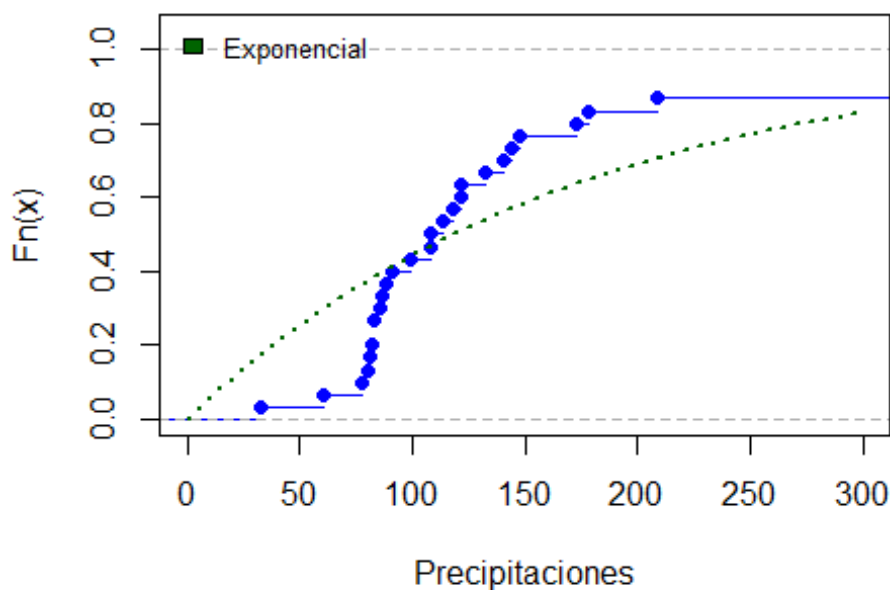
Ajuste a una Distribución Exponencial. Realiza un análisis visual y otro con pruebas de bondad de ajuste para determinar qué tan certera es la Distribución Exponencial para ajustar los datos. Contruye el histograma de la función de densidad empírica de los datos y sobrepon una distribución Exponencial que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. De manera visual, ¿te parece que los datos se ajustan bien a una distribución Exponencial? Explica. Compara las distribuciones de probabilidad acumuladas (ojiva) empíricos y teóricos de la distribución teórica que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. Explica qué son datos empíricos y datos teóricos. ¿Se parecen las distribuciones de probabilidad acumuladas? Haz la prueba KS para determinar si los datos se ajustan a una Exponencial ¿Qué información nos da la prueba KS para una Exponencial? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el p-value de la prueba? ¿Se acepta o se rechaza la hipótesis nula? ¿Podemos concluir que los datos de las precipitaciones máximas mensuales siguen una distribución exponencial? ¿Por qué? ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Gamma? ¿Cuáles son? ¿Por qué los parámetros se calculan de la forma en cómo se hace en el código? Sigue paso a paso el método de momentos para demostrar que los parámetros están

bien calculados.

Comparación de la distribución de los datos con Distribución Exponencial



Comparación con las Distribuciones



```
## Warning in ks.test.default(monthly_max, "pexp", rate =  
1/mean(monthly_max)):  
## ties should not be present for the one-sample Kolmogorov-Smirnov test
```

```
##  
## Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: monthly_max  
## D = 0.29785, p-value = 0.009759  
## alternative hypothesis: two-sided
```

La linea de distribucion exponencial no se ajusta bien para los datos ya que no sigue la misma forma de estos.

Los datos empiricos son lo datos observados de las precipitaciones y los datos teoricos son los datos generados por la distribucion exponencial teorica. Estos datos no tienen nada de similitud ya que la distribucion exponencial no sigue a los datos normales y no se ajusta a la forma de estos.

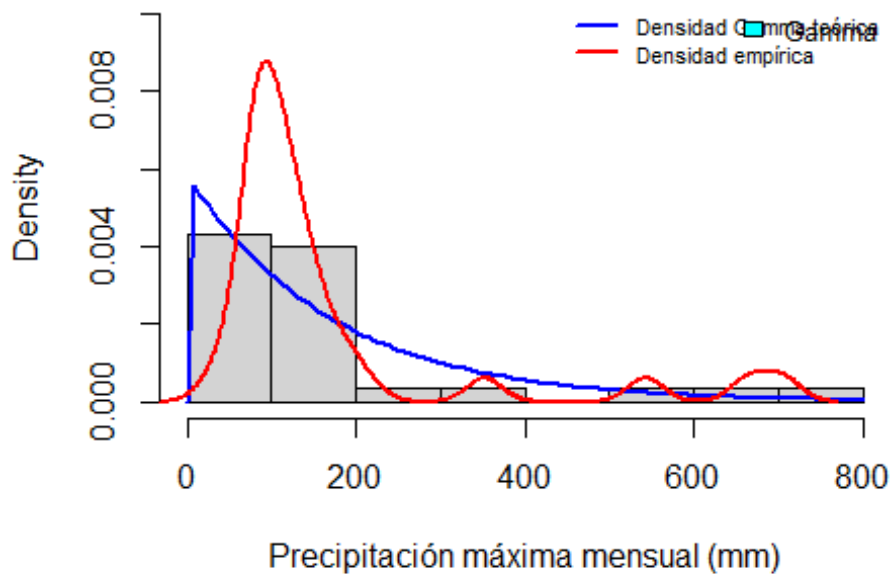
Gracias al p-value que es 0.009759 de la prueba de KS podemos decir que H_0 se rechaza y se acepta H_1 haciendo que los datos no pertenecen a la distribucion exponencial.

Podemos decir que los datos no pertenecen a una distribucion exponencial ya que estos no se adaptan a la forma y que el p-value es menor haciendo que los datos no pertenezcan a la distribucion exponencial.

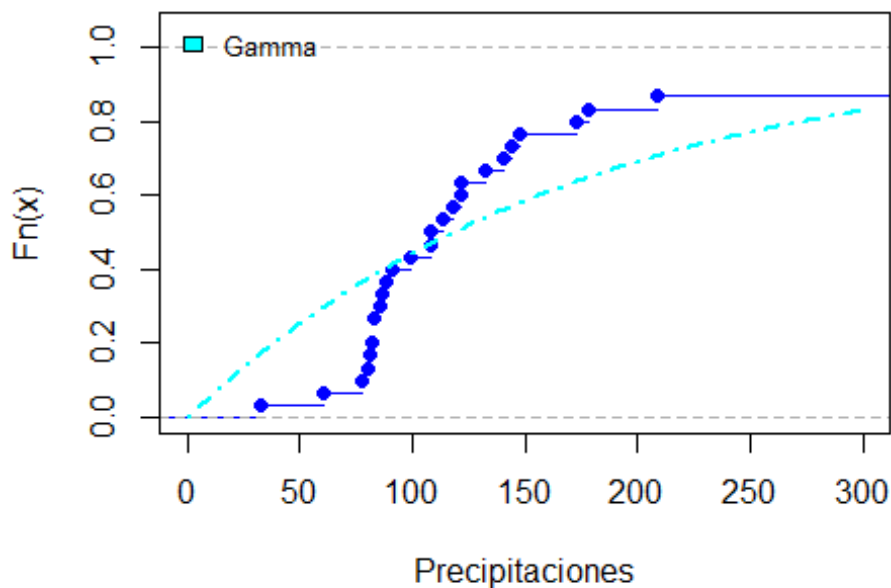
Los parametros que se usan para la distribucion exponencial es λ que se calcula 1 entre la media de `monthlymax`.

Ajuste a una Distribución Gamma. Realiza un análisis visual y otro con pruebas de bondad de ajuste para determinar qué tan certera es la Distribución Gamma para ajustar los datos. Contruye el histograma de la función de densidad empírica de los datos y sobrepon una distribución Gamma que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. De manera visual, ¿te parece que los datos se ajustan bien a una distribución Gamma? Explica. Compara las distribuciones de probabilidad acumuladas (ojiva) empíricas y teóricas de la distribución teórica que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. Explica qué son datos empíricos y datos teóricos. ¿Se parecen las distribuciones de probabilidad acumuladas? Haz la prueba KS para determinar si los datos se ajustan a una Gamma ¿Qué información nos da la prueba KS para una distribución Gamma? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el p-value de la prueba? ¿Se acepta o se rechaza la hipótesis nula? ¿Podemos concluir que los datos de las precipitaciones máximas mensuales siguen una distribución Gamma? ¿Por qué? ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Gamma? ¿Cuáles son? ¿Por qué los parámetros se calculan de la forma en cómo se hace en el código? Sigue paso a paso el método de momentos para demostrar que los parámetros están bien calculados.

Comparación de la distribución de los datos con Distribución Gamma



Comparación con las Distribuciones



```
## Warning in ks.test.default(monthly_max, "pgamma", shape =
## mean(monthly_max)^2/var(monthly_max), : ties should not be present for
the
## one-sample Kolmogorov-Smirnov test
```

```
##  
## Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: monthly_max  
## D = 0.29662, p-value = 0.0102  
## alternative hypothesis: two-sided
```

La linea de gamma teorica no se ajusta bien para los datos claro esta tiene una mejor aceptacion que la exponencial pero en el inicio esta no tiene el crecimiento de los datos.

Los datos empiricos son los datos observados de las precipitaciones y los datos teoricos son los datos generados por la distribucion gamma teorica. Estos datos tienen poca similitud con el final, pero aun asi no logran ajustarse bien ya que hay en el inicio estos no cumplen con la forma.

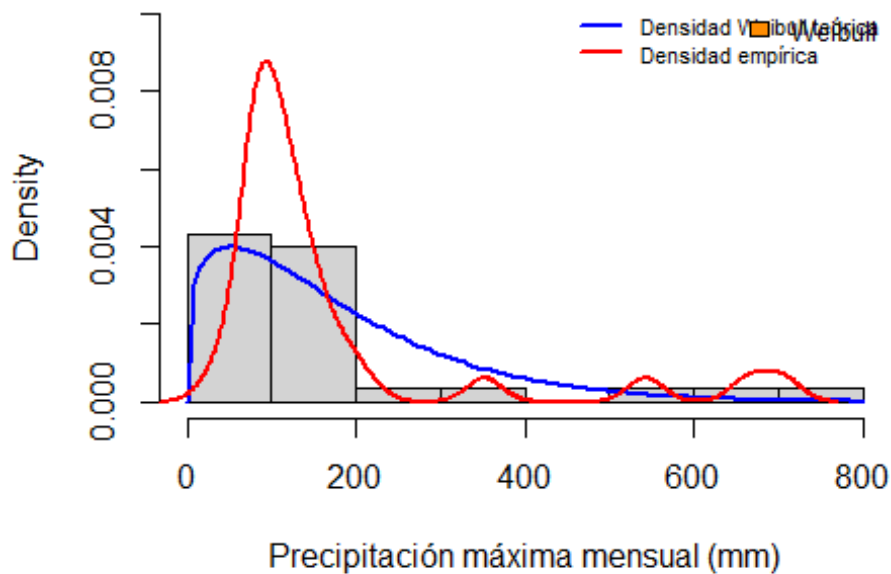
Gracias al resultado del p-value de la prueba de kolmogorov podemos decir que H_0 se rechaza ya que el valor del p-value es de 0.0102 es menor a 0.05.

Podemos decir que los datos no ajustan a la distribucion gamma por la forma que estos muestran en la grafica, ademas que el p-value es menor a 0.05 indicando que estos no pertenecen a la distribucion gamma.

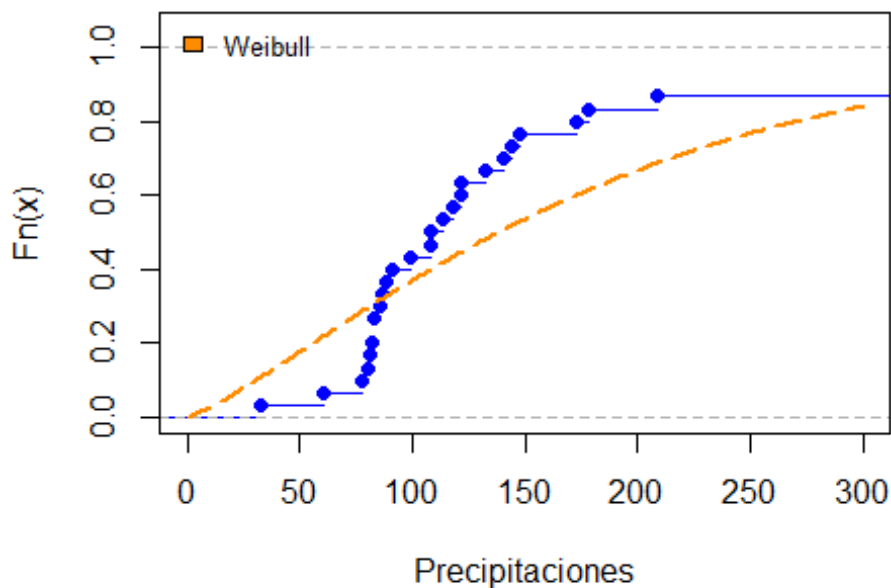
Los parametros que se usa en la distribucion gamma son shape y rate, shape que representa la forma de la distribucion y que se calcula con la media al cuadrado entre la varianza y rate representando la tasa de la distribucion que se calcula con la media entre la varianza.

Ajuste a una Distribución Weibull. Realiza un análisis visual y otro con pruebas de bondad de ajuste para determinar qué tan certera es la Distribución Weibull para ajustar los datos. El cálculo de los parámetros a partir de los datos es un poco más difícil en la distribución Weibull de lo que fue en las anteriores distribuciones, así que recurriremos a que R los estime con el comando `fitdistr`. Úsalo para estimar los parámetros de la Weibull. Contruye el histograma de la función de densidad empírica de los datos y sobrepon una distribución Weibull que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. De manera visual, ¿te parece que los datos se ajustan bien a una distribución Weibull? Explica. Compara las distribuciones de probabilidad acumuladas (ojiva) empíricas y teóricas de la distribución teórica que se esperaría que tuvieran los datos con los parámetros calculados por los mismos datos. Explica qué son datos empíricos y datos teóricos. ¿Se parecen las distribuciones de probabilidad acumuladas? Haz la prueba KS para determinar si los datos se ajustan a una Weibull ¿Qué información nos da la prueba KS para una Weibull? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el p-value de la prueba? ¿Se acepta o se rechaza la hipótesis nula? ¿Podemos concluir que los datos de las precipitaciones máximas mensuales siguen una distribución Weibull? ¿Por qué? ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Weibull? ¿Cuáles son? Explica por qué es más compleja la estimación de los parámetros a partir de los datos en esta distribución a diferencia de las distribuciones anteriores.

Comparación de la distribución de los datos con Distribución Weibull



Comparación con las Distribuciones



```
## Warning in ks.test.default(monthly_max, "pweibull", shape =
## weibull_fit$estimate[1], : ties should not be present for the one-
sample
## Kolmogorov-Smirnov test
```



```
##  
## Asymptotic one-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: monthly_max  
## D = 0.23794, p-value = 0.06695  
## alternative hypothesis: two-sided
```

La linea de weibull teorica no se ajusta bien para los datos claro esta tiene una mejor aceptacion que la exponencial, y esta parecida a la gamma pero en el inicio esta no tiene el crecimiento de los datos.

Los datos empiricos son lo datos observados de las precipitaciones y los datos teoricos son los datos generados por la distribucion weibull teorica. Estos datos tienen poca similitud con el final, pero aun asi no logran ajustarse bien ya que hay en el inicio estos no cumplen con la forma, al igual que la distribucion gamma estas dos presentan el mismo error.

Gracias al resultado del p-value de 0.06695 de la prueba de kolmogorov se podria decir que los datos se ajustan correctamente a la distribucion de weibull ya que el p-value es mayor a 0.05 aceptando H_0 .

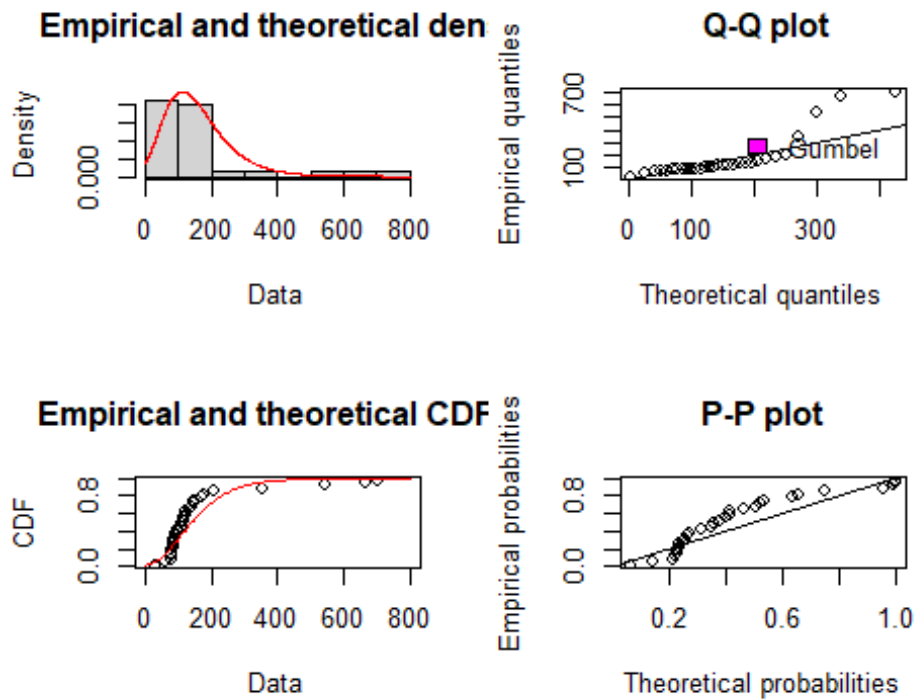
Podemos decir que los datos se ajustan a la distribucion gamma por la forma que estos muestran en la grafica, pero como el p-value de la prueba de KS termino siendo mayor a 0.05 los datos se pueden ajustar a la distribucion de weibull

Los parametros que se usa en la distribucion weibull son shape y scale, shape que representa la forma de la distribucion y que se calcula con la formula de weibull planteada en el codigo y scale representando la dispersion de los datos de formula de weibull planteada en el codigo.

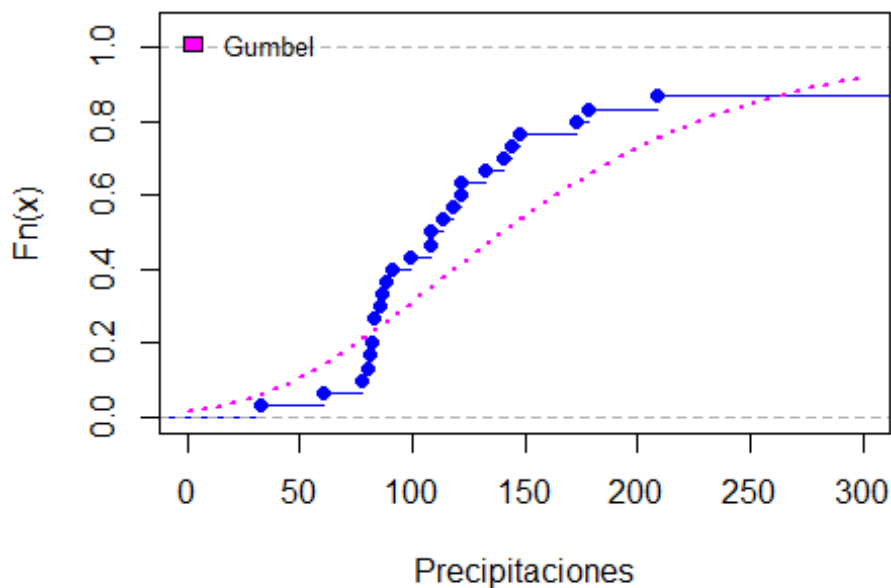
Ajuste a una Distribución Gumbel. Realiza un análisis visual y otro con pruebas de bondad de ajuste para determinar qué tan certera es la Distribución Gumbel para ajustar los datos. Para probar si los datos de precipitación máxima se ajustan a una distribución Gumbel, se necesita definir las funciones de densidad de acuerdo con la función Gumbel. Créalas con las fórmulas de la Distribución Gumbel. Para estimar los parámetros y hacer el ajuste de la Distribución Gumbel con la biblioteca “fitdistrplus”. Haz las gráficas de histograma de densidad empírica y teórica, la probabilidad de acumulada empírica y teórica y el QQplot. Haz la prueba KS para determinar si los datos se ajustan a una Gumbel ¿Qué información nos da la prueba KS para una Gumbel? ¿Cuál es el valor del estadístico de prueba? ¿Cuál es el p-value de la prueba? ¿Se acepta o se rechaza la hipótesis nula? ¿Podemos concluir que las probabilidades de excedencia de las precipitaciones máximas mensuales siguen una distribución Gumbel? ¿Por qué? ¿Cuántos parámetros tiene la distribución Gumbel? ¿Cuáles son? Estima los parámetros de la Gumbel partiendo de la media y la desviación estándar de los datos y con la fórmula de la media y la desviación estándar de la Gumbel. Compara los valores obtenidos con los estimados con el comando “fitdistrplus” ¿se obtienen los mismos valores por ambos métodos? ¿por qué crees que se dé esta diferencia? ¿por qué crees que se dé esta diferencia?

```
## Cargando paquete requerido: survival

##
## Exact two-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data: rain_analysis$Pexe and gumbel_exe
## D = 0.23333, p-value = 0.3929
## alternative hypothesis: two-sided
```



Comparación con las Distribuciones



Gracias a la prueba de KS podemos decir que como el valor de p-value que es 0.3029 es un valor alto esto no dice que no hay evidencia suficiente pra rechazar H_0 lo que dice que los datos si se ajustan a la distribución de gumbel aceptando H_0 .

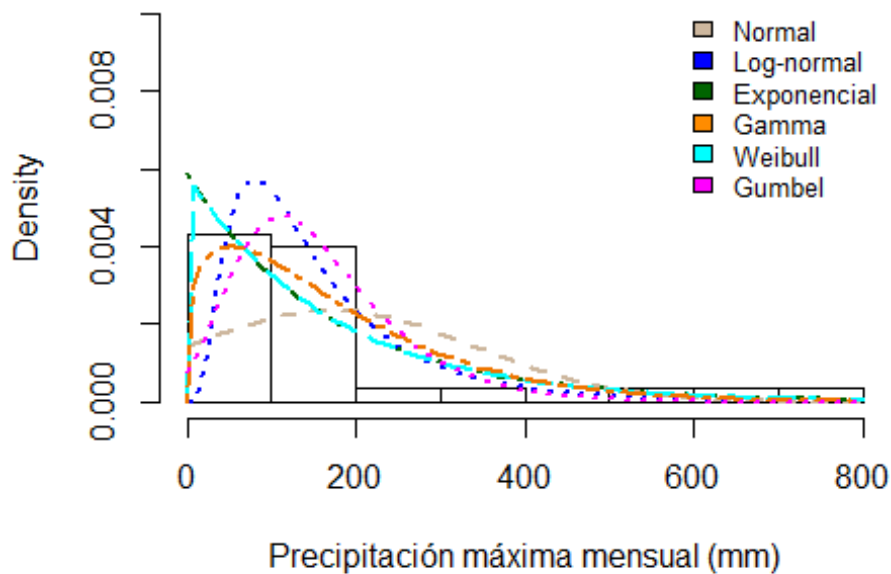
Ante lo visto con la prueba de KS podemos decir que los datos se ajustan bien para la distribución de gumbel.

Los parámetros de la distribución de gumbel son la ubicación que desplaza la distribución a lo largo de la gráfica y la escala ajustando la dispersión.

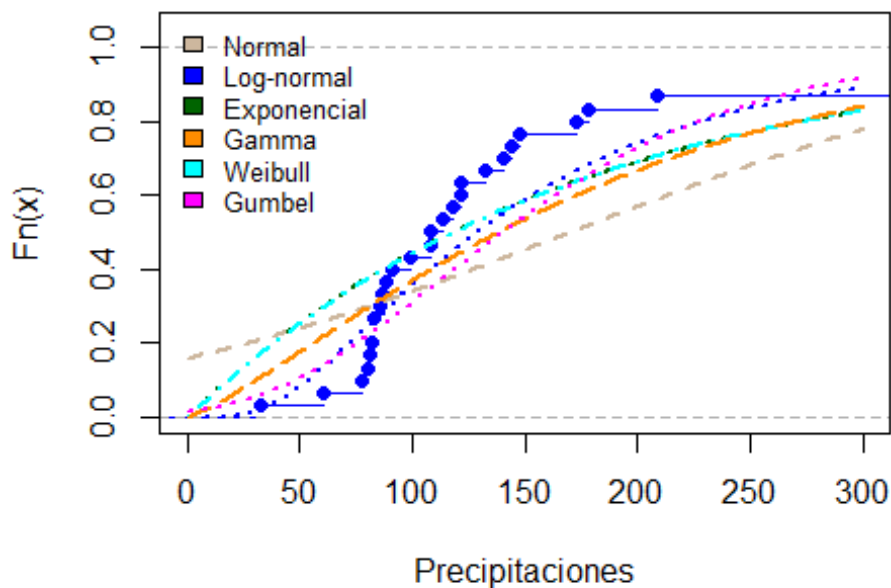
La diferencia entre métodos es que para el método de verosimilitud ajusta los parámetros optimizando la probabilidad de los datos, mientras que el otro método es mediante la media y la desviación estándar basada en fórmulas.

Compara los ajustes de las distribuciones que analizaste. Haz un gráfico comparativo de los histogramas de densidad empírica vs densidad teórica de todas las distribuciones que analizaste (todas las distribuciones en un solo gráfico). Haz un gráfico comparativo de las probabilidades acumuladas empíricas vs teóricas de todas las distribuciones que analizaste (todas las distribuciones en un solo gráfico). Define cuál es la mejor distribución que se ajusta a tus datos. Argumenta interpretando la comparación entre los gráficos y analizando las pruebas de ajuste de curva.

Comparación de las distribuciones



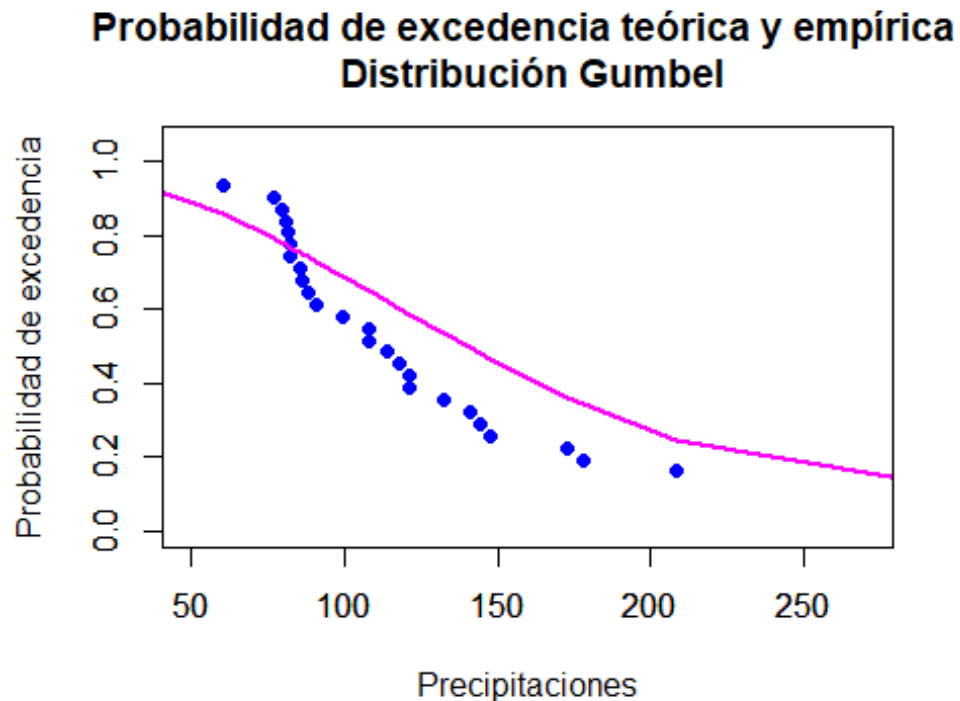
Comparación con las Distribuciones



Ante las dos graficas realizadas y las pruebas hechas se puede decir que la gumbel es una de las distribuciones que más se ajusta a mis datos, seguido de la log-normal y weibull

4. Precipitación de diseño de obras hidráulicas

Haz el gráfico comparativo de la probabilidad de excedencia teórica vs empírica. ¿Qué te indica ese gráfico? interpreta y argumenta la certeza de la selección de la distribución elegida. Utilizando el límite inferior del intervalo de periodo de retorno sugerido, encuentra la probabilidad de excedencia o de ocurrencia para ese valor.



Recuerda que:

Conociendo la probabilidad de excedencia, calcula su complemento ($1 - P_{ex}$) y utiliza esta probabilidad para encontrar el valor de la precipitación máxima mensual que tendrá ese periodo de retorno. En el código se te da un ejemplo si la distribución de probabilidad a la que mejor se ajustaron los datos fue la Gumbel y deseamos calcular el caudal máximo para un periodo de retorno de 200 años.

```
##          a
## 284.4728

##          a
## 339.7563
```

El resultado de este ejemplo será una aproximación del caudal máximo que se tendría en Aguascalientes con un periodo de retorno de 200 años. ¿Qué significa este valor? ¿Qué pasa si incrementamos el periodo de retorno? ¿El caudal máximo para este periodo de retorno será el mismo si utilizamos datos históricos de otro estado? ¿Por qué crees que las obras hidráulicas deben diseñarse en base a periodos de retorno sugeridos? ¿Por qué es importante conocer la distribución de probabilidad a la que mejor se aproximan los datos históricos? Explora otros periodos de retorno diferentes a los que se proporcionan en los periodos sugeridos para contestar esta pregunta.

Si se aumenta el periodo de retorno la precipitación máxima también aumenta, esto se debe a que se espera que eventos más extremos con menor probabilidad de ocurrencia sean más intensos.

El caudal máximo cambiaría porque son otros datos de otro estado, ya que hay diferentes características que influyen a las precipitaciones de cada estado.

Las obras hidráulicas deben diseñarse en base a periodos de retorno para que estas puedan manejar eventos extremos y que estas tengan una mayor resistencia a estas condiciones sin fallar.

Es importante conocer la distribución de probabilidad que mejor se ajuste a los datos históricos ya que esta permite crear predicciones más precisas sobre eventos extremos, mejorando la resistencia y seguridad de las obras hidráulicas.