

QTL-SRS

Marcos Mancilla

30 October 2021

Realizando análisis exploratorio de datos

```
##      Fecha                Centro                Unidad
## Min.      :2019-02-09 00:00:00 Length:12825      Length:12825
## 1st Qu.:2019-06-01 00:00:00   Class :character Class :character
## Median :2019-07-26 00:00:00   Mode  :character Mode  :character
## Mean    :2019-07-25 16:53:46
## 3rd Qu.:2019-09-20 00:00:00
## Max.    :2019-12-09 00:00:00

##      Subgrupo      N_peces      Biomasa_kg      Mortalidad
## Length:12825      Min.      :    0      Min.      :    0      Min.      :    0.000
## Class :character  1st Qu.:16308  1st Qu.: 23766  1st Qu.:    0.000
## Mode  :character  Median :28340  Median : 42046  Median :    1.000
##                      Mean    :24143  Mean    : 44360  Mean    :    9.889
##                      3rd Qu.:29028  3rd Qu.: 59946  3rd Qu.:    8.000
##                      Max.    :29209  Max.    :114599  Max.    :1982.000

## Mortalidad_Biomasa_kg  N_cosecha      Biomasa_cosecha      Alimento_kg
## Min.      :    0.000      Min.      :    0.0      Min.      :    0.0      Min.      :    0.0
## 1st Qu.:    0.000      1st Qu.:    0.0      1st Qu.:    0.0      1st Qu.: 285.0
## Median :    2.015      Median :    0.0      Median :    0.0      Median : 446.0
## Mean    :   27.549      Mean    :   76.9      Mean    : 270.1      Mean    : 440.6
## 3rd Qu.:   17.845      3rd Qu.:    0.0      3rd Qu.:    0.0      3rd Qu.: 604.0
## Max.    : 7671.965      Max.    :22602.0      Max.    :78009.3      Max.    :1560.0

##      Temperatura
## Min.      : 0.00
## 1st Qu.:10.79
## Median :11.20
## Mean    :11.15
## 3rd Qu.:11.70
## Max.    :15.00

## # A tibble: 6 x 12
##      Fecha                Centro Unidad Subgrupo N_peces Biomasa_kg Mortalidad
##      <dtm>                <chr> <chr> <chr>      <dbl>      <dbl>      <dbl>
## 1 2019-08-24 00:00:00 A      205   QTL2      16302      35625.      0
## 2 2019-08-25 00:00:00 A      205   QTL2      16302      35879.      0
## 3 2019-08-26 00:00:00 A      205   QTL2      16302      36261.      0
## 4 2019-08-27 00:00:00 A      205   QTL2      16302      36684.      0
## 5 2019-08-28 00:00:00 A      205   QTL2      16302      37100.      0
## 6 2019-08-29 00:00:00 A      205   QTL2      16302      37435.      0
## # ... with 5 more variables: Mortalidad_Biomasa_kg <dbl>, N_cosecha <dbl>,
## # Biomasa_cosecha <dbl>, Alimento_kg <dbl>, Temperatura <dbl>
```

```
## tibble [12,825 x 12] (S3: tbl_df/tbl/data.frame)
## $ Fecha          : POSIXct[1:12825], format: "2019-08-24" "2019-08-25" ...
## $ Centro         : chr [1:12825] "A" "A" "A" "A" ...
## $ Unidad         : chr [1:12825] "205" "205" "205" "205" ...
## $ Subgrupo       : chr [1:12825] "QTL2" "QTL2" "QTL2" "QTL2" ...
## $ N_peces        : num [1:12825] 16302 16302 16302 16302 16302 ...
## $ Biomasa_kg     : num [1:12825] 35625 35879 36261 36684 37100 ...
## $ Mortalidad     : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 1 2 2 ...
## $ Mortalidad_Biomasa_kg: num [1:12825] 0 0 0 0 0 ...
## $ N_cosecha      : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
## $ Biomasa_cosecha : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
## $ Alimento_kg    : num [1:12825] 455 300 450 500 490 396 472 562 435 556 ...
## $ Temperatura    : num [1:12825] 11.3 11.1 11.1 11.3 10.3 ...
```

Observamos que el set de datos tiene 12.825 observaciones de 12 variables. Existe una variable fecha, 3 variables como texto (Centro, Unidad y Subgrupo) y 8 variables numéricas.

Graficamos variables de interés (histogramas, boxplots, densidad y densidad acumulada)

1.- Peces por subgrupo

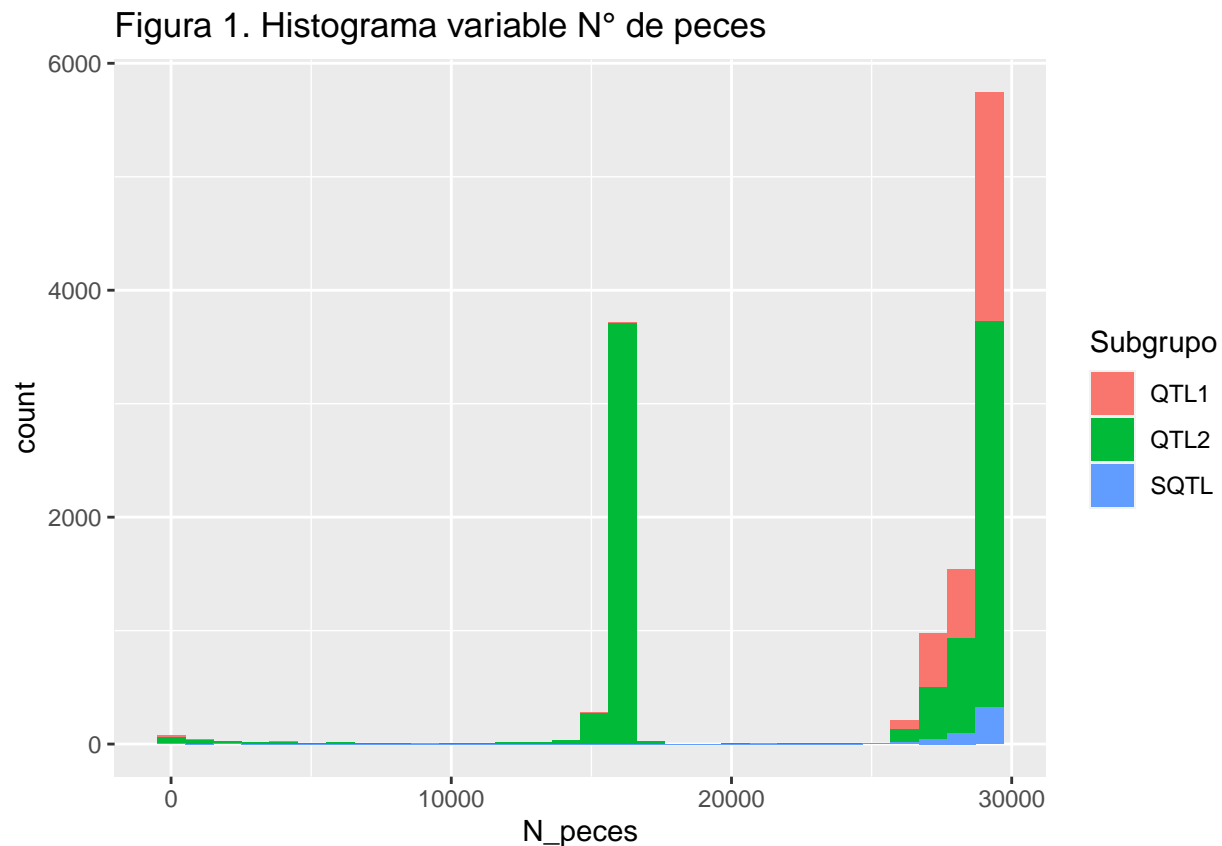


Figura 2. Boxplot variable N° de peces

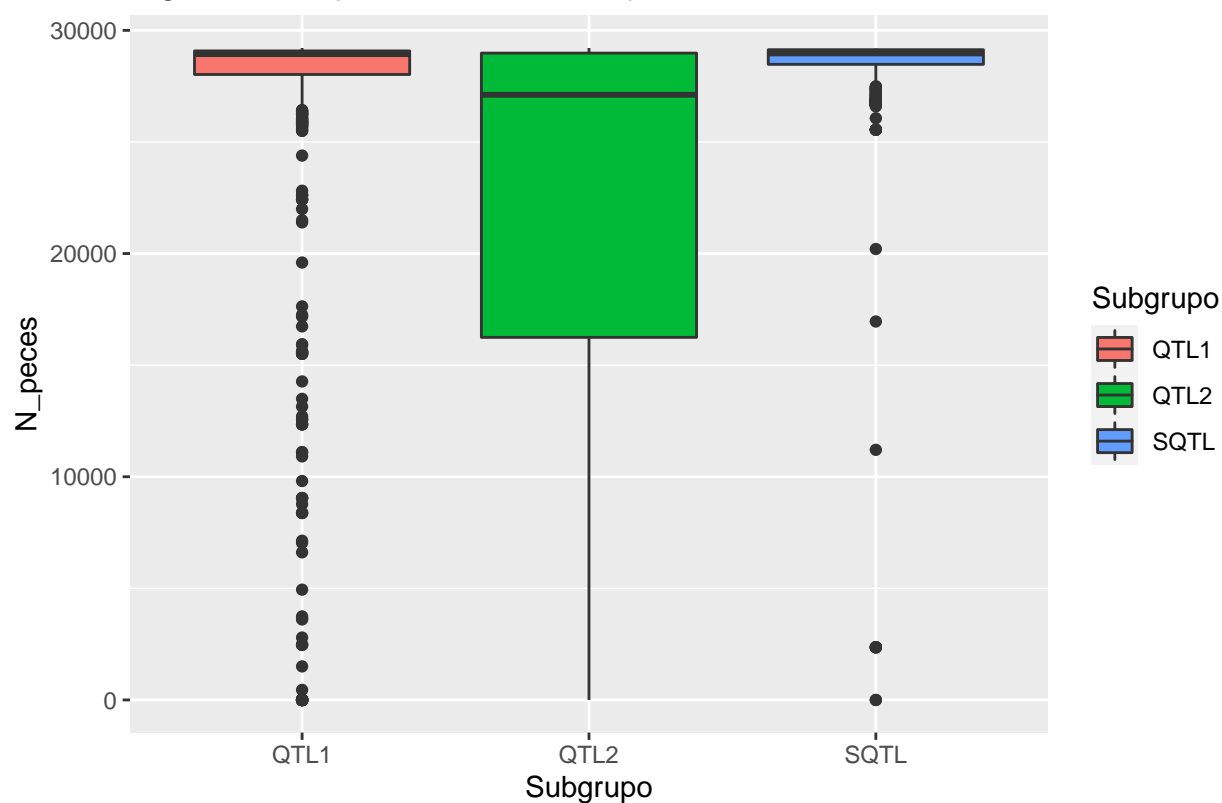


Figura 3. Densidad empírica variable N° peces

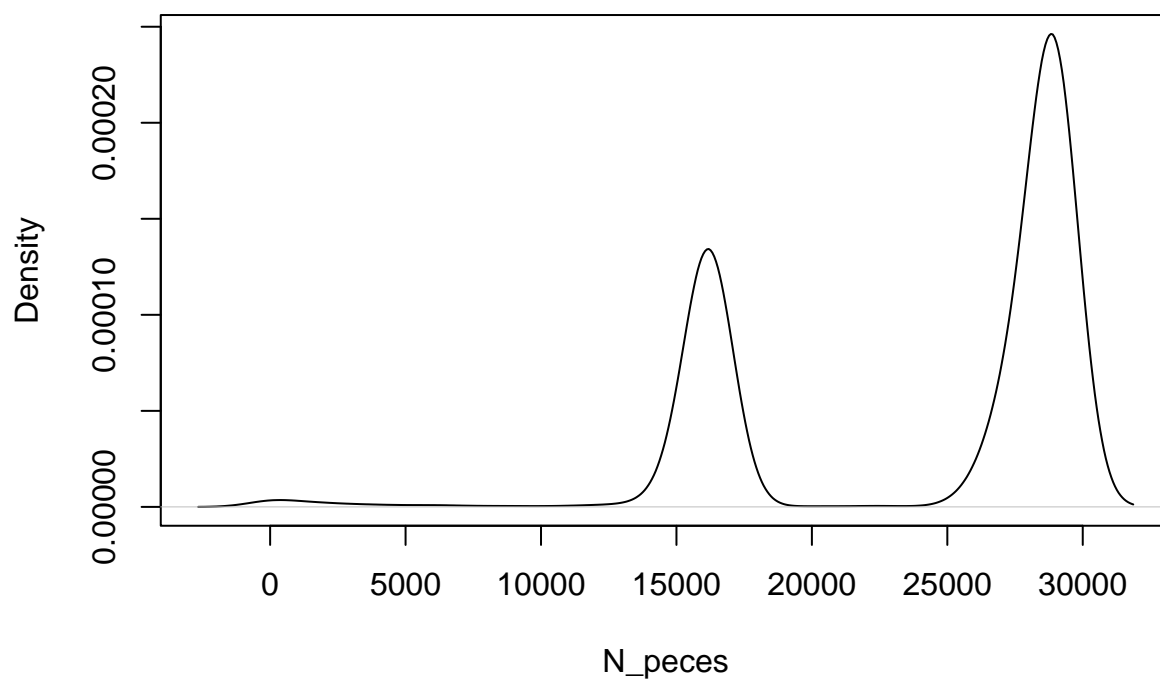
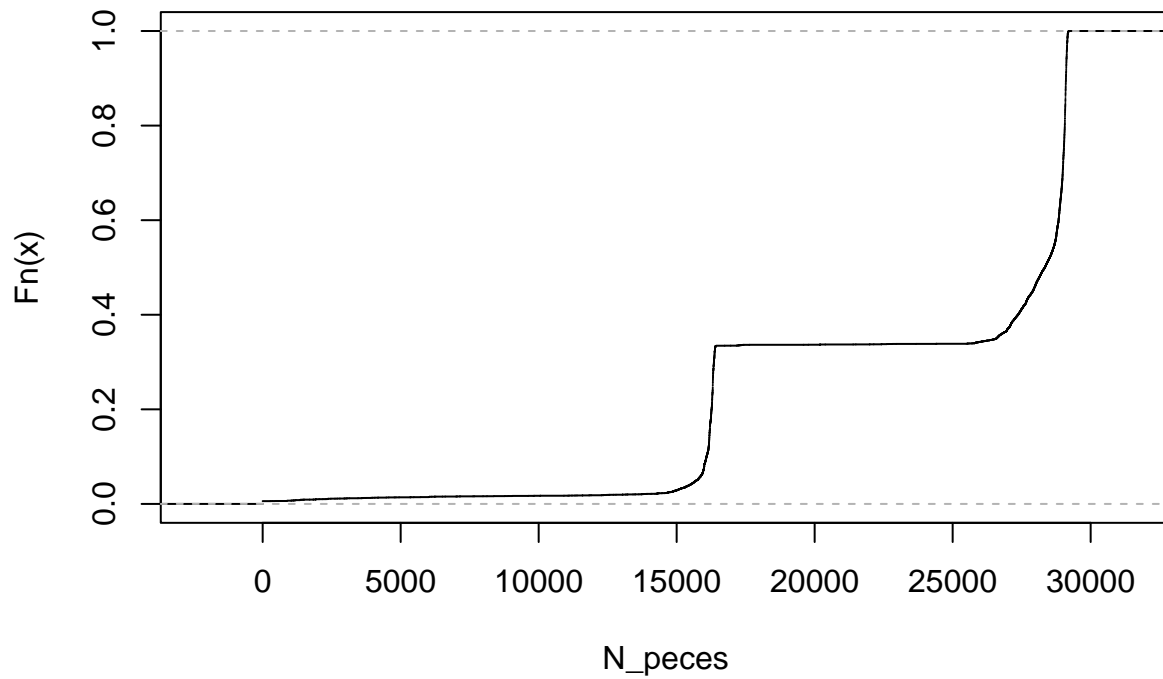


Figura 4. Distribución acumulada empírica variable N° peces



2.- Biomasa viva por subgrupo

Figura 5. Histograma variable Biomasa

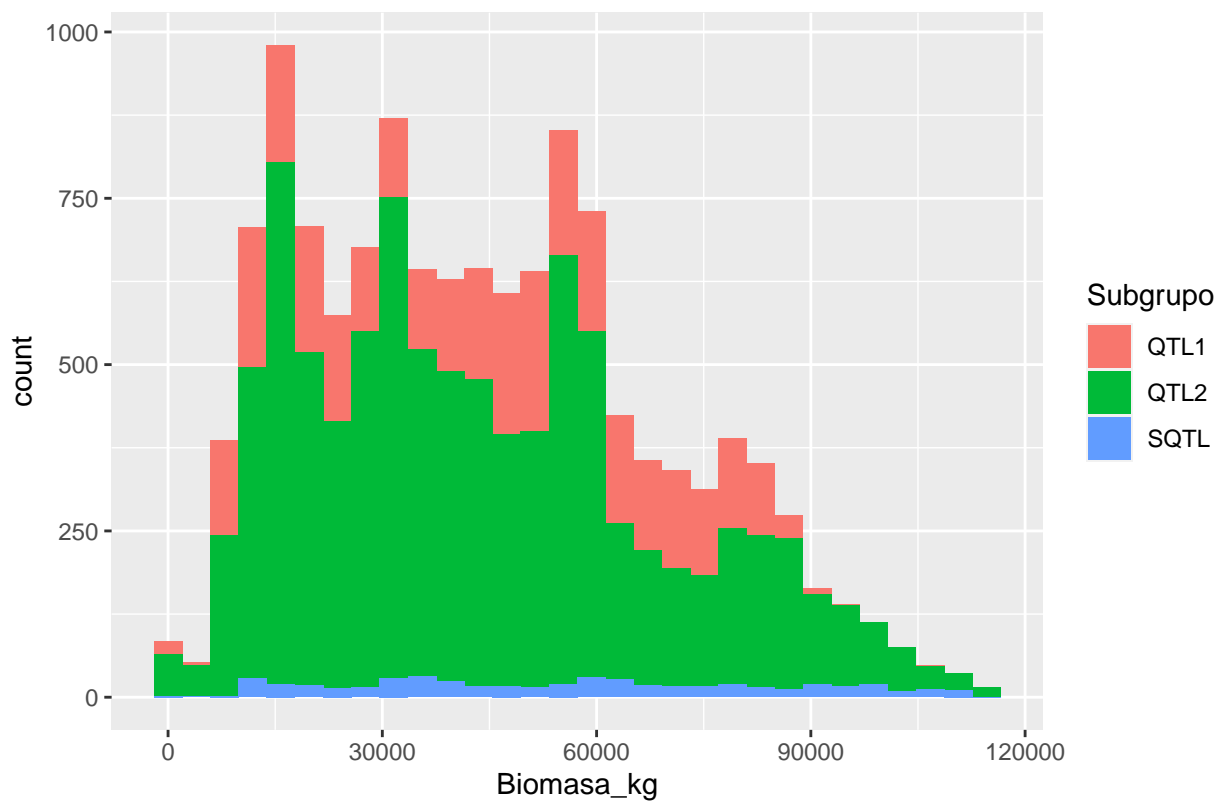


Figura 6. Boxplot variable Biomasa

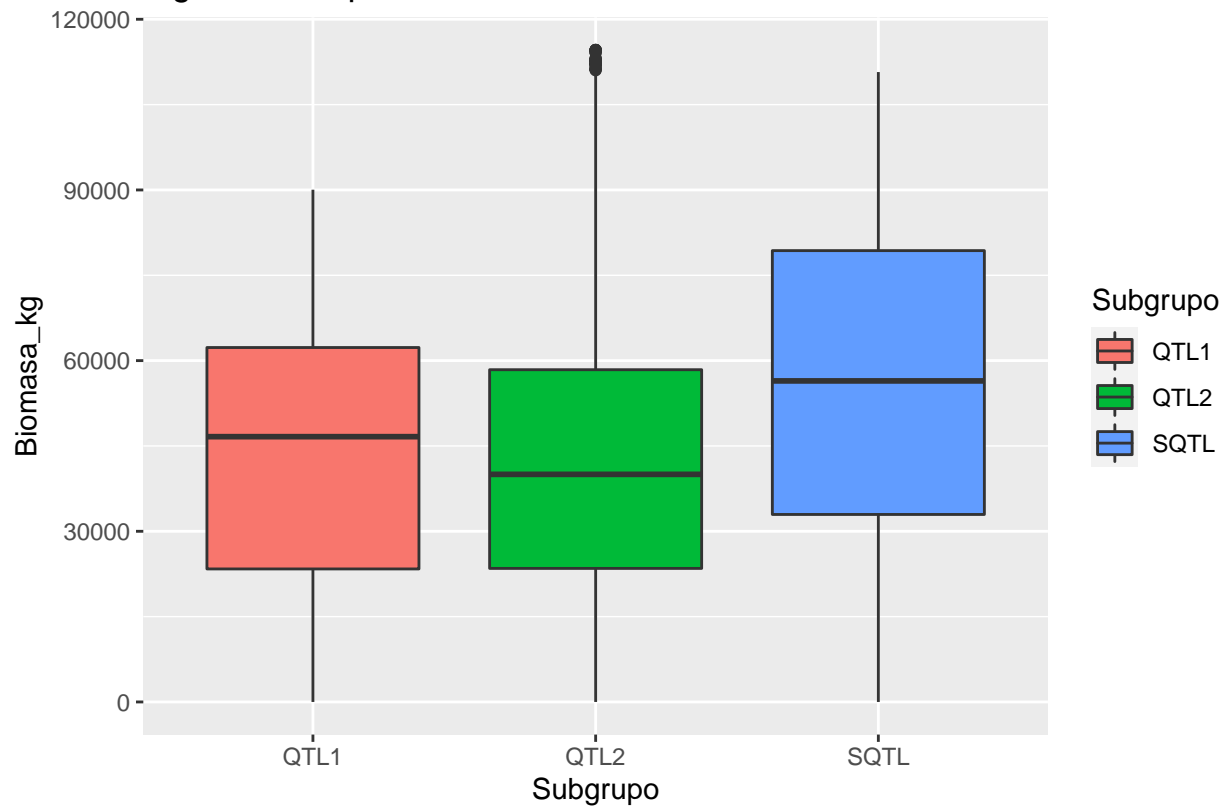


Figura 7. Densidad empírica variable Biomasa

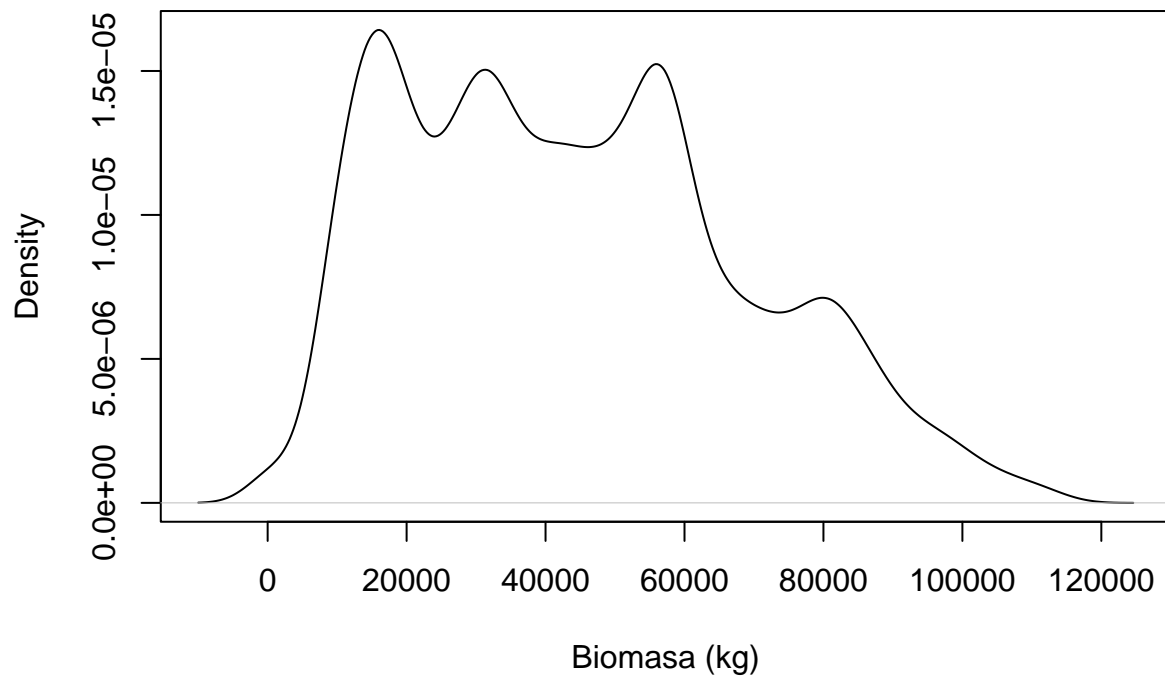
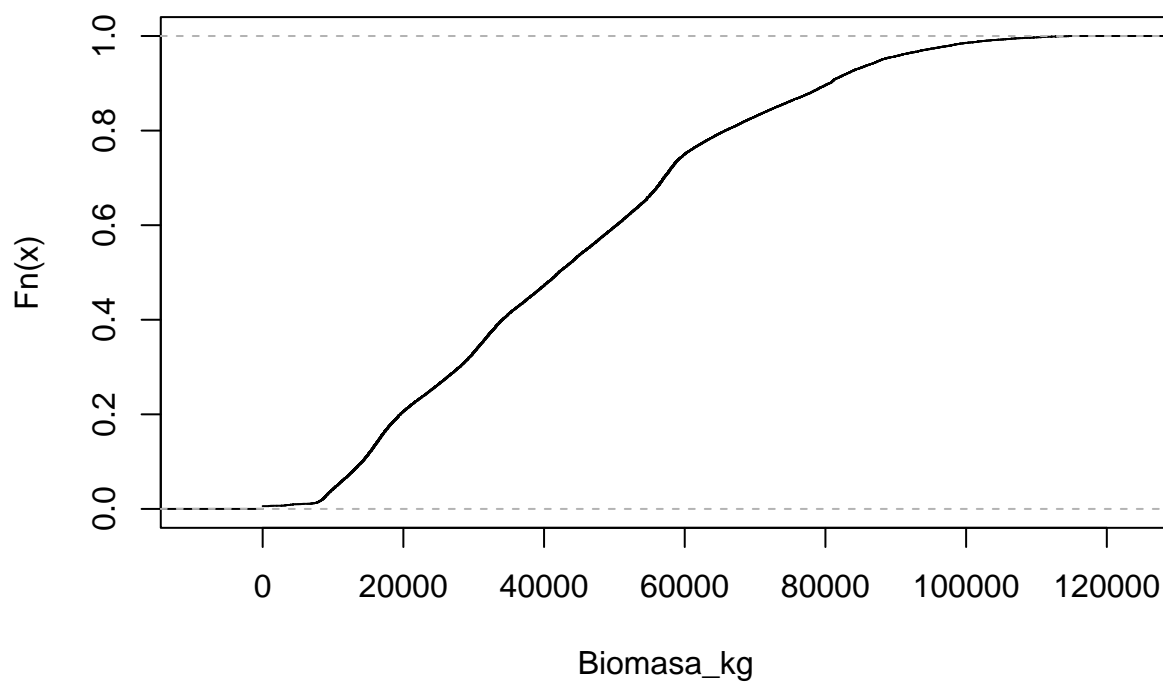
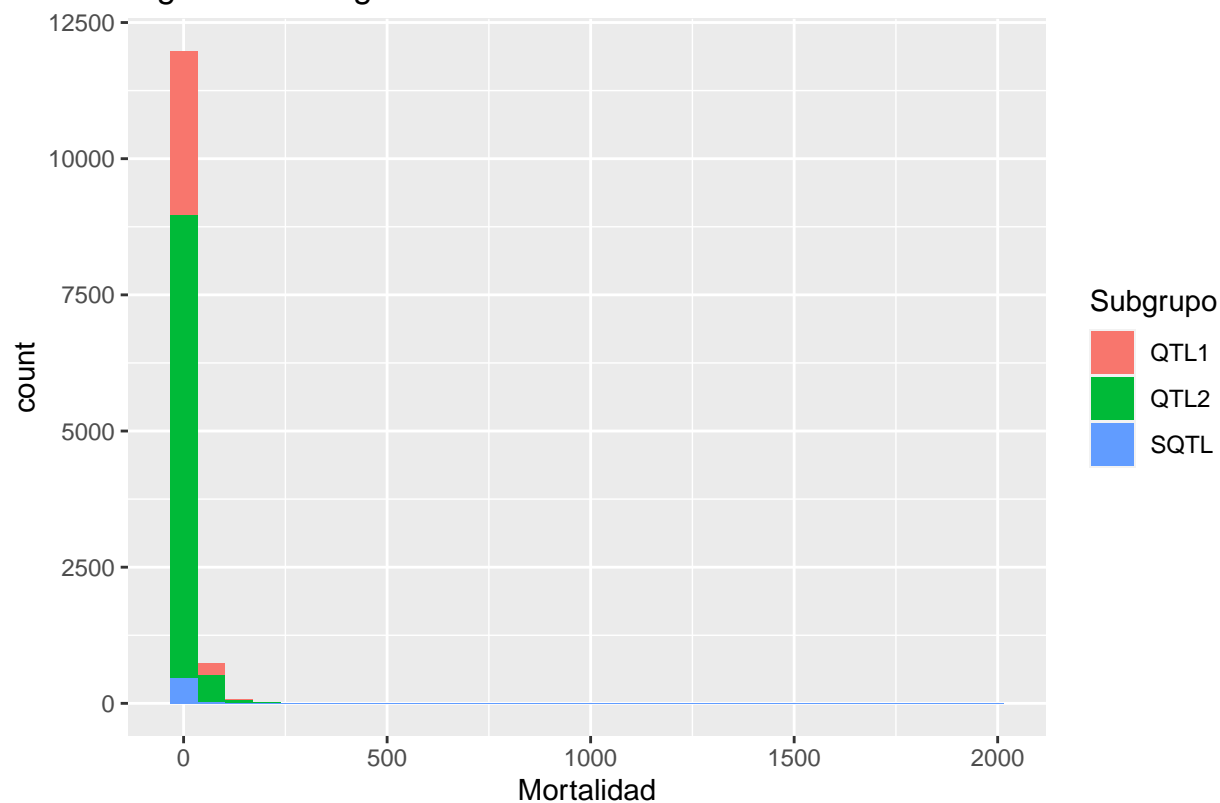


Figura 8. Distribución acumulada empírica variable Biomasa



3.- Mortalidad (n° peces) por subgrupo (variable respuesta)

Figura 9. Histograma variable Mortalidad



Para apreciar mejor como se comporta esta variable, ajustamos el set de datos filtrando valores de Mortalidad ≤ 15 .

Se genera nuevo histograma

Figura 10. Histograma variable Mortalidad ajustado

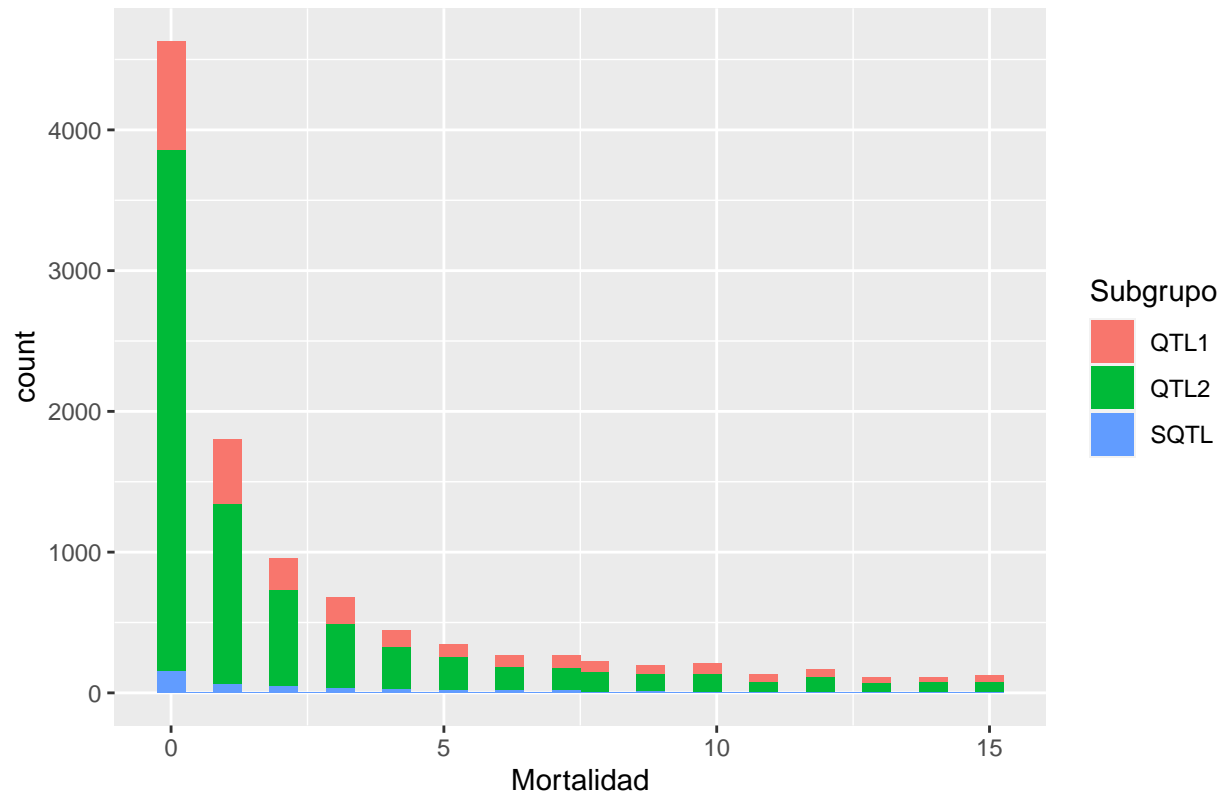


Figura 11. Boxplot variable Mortalidad

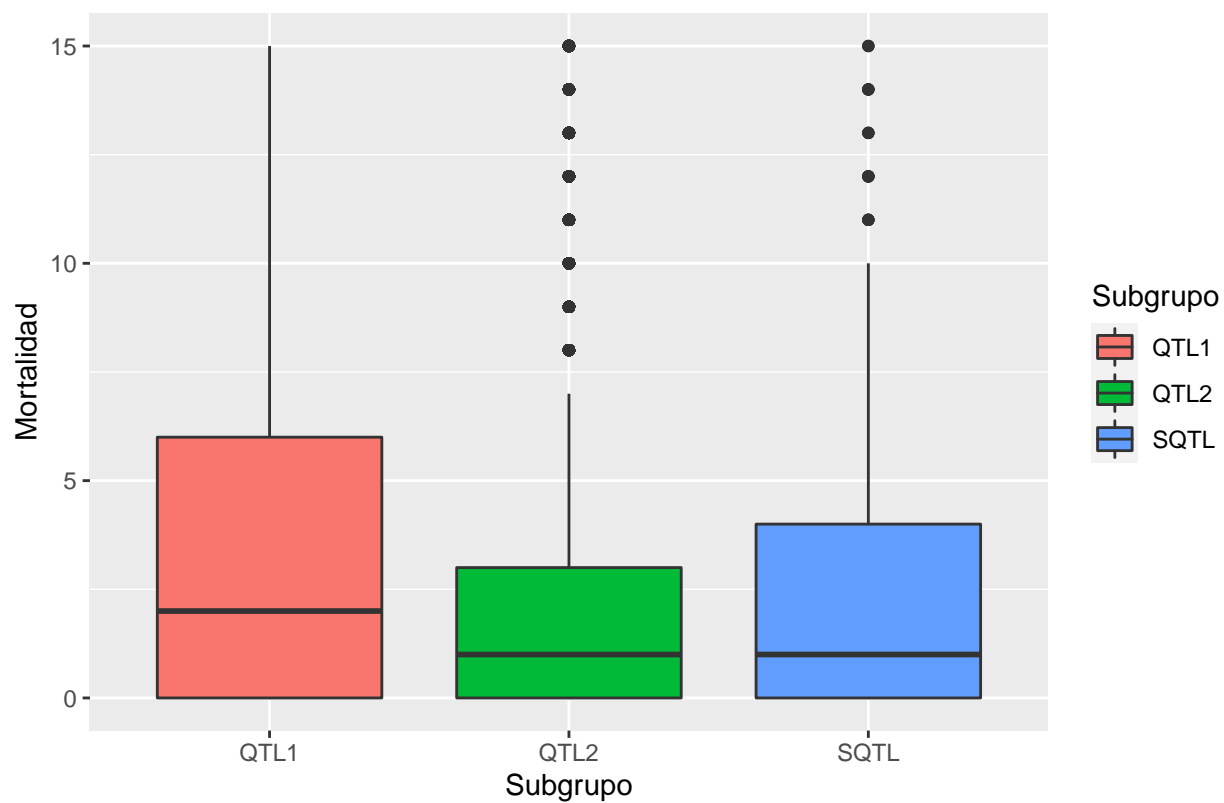


Figura 12. Densidad empírica variable Mortalidad

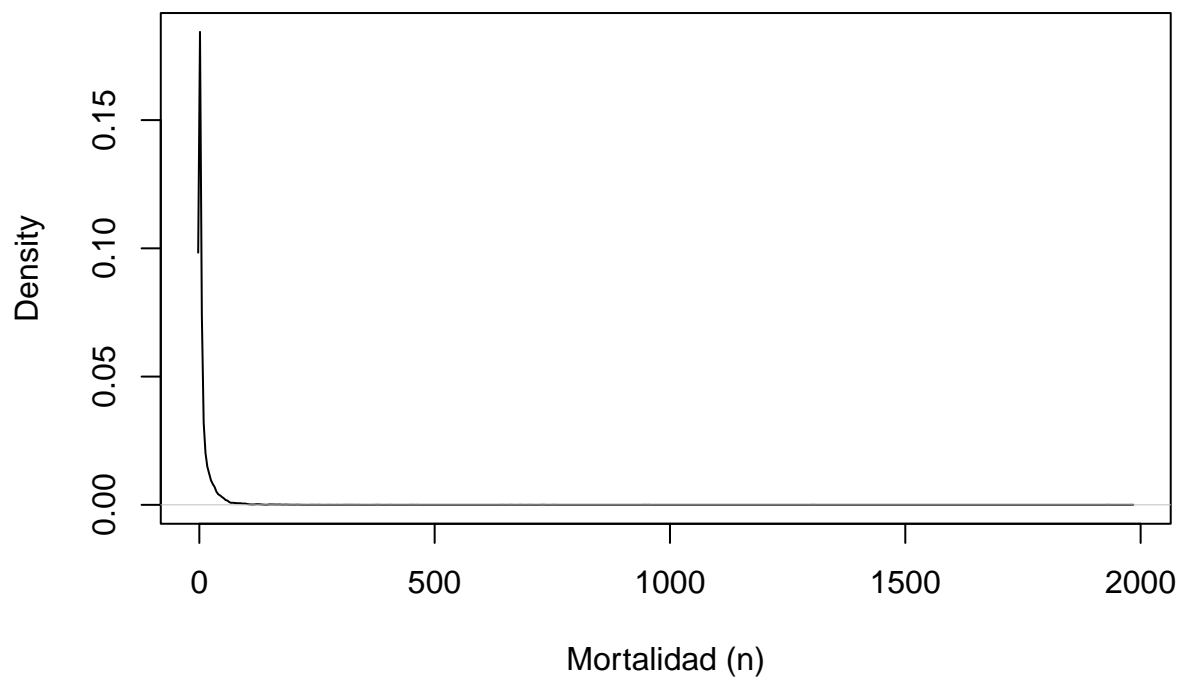
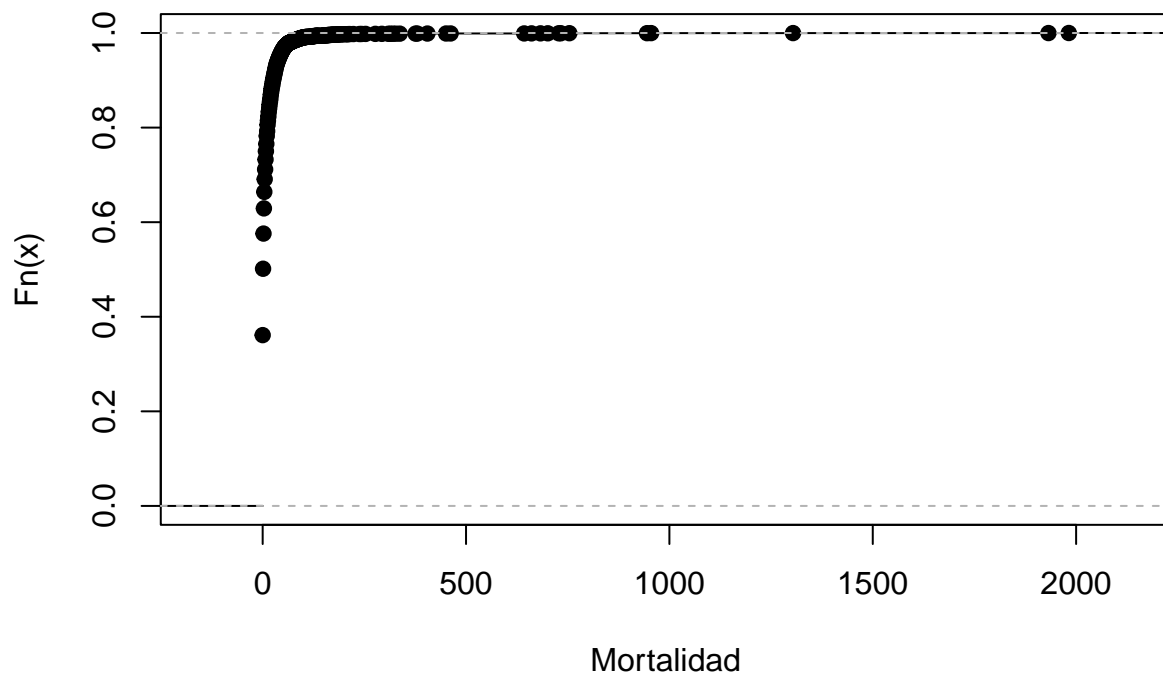


Figura 13. Distribución acumulada empírica variable Mortalidad



4.- Biomasa de la mortalidad por subgrupo

Figura 14. Histograma variable Biomasa de Mortalidad

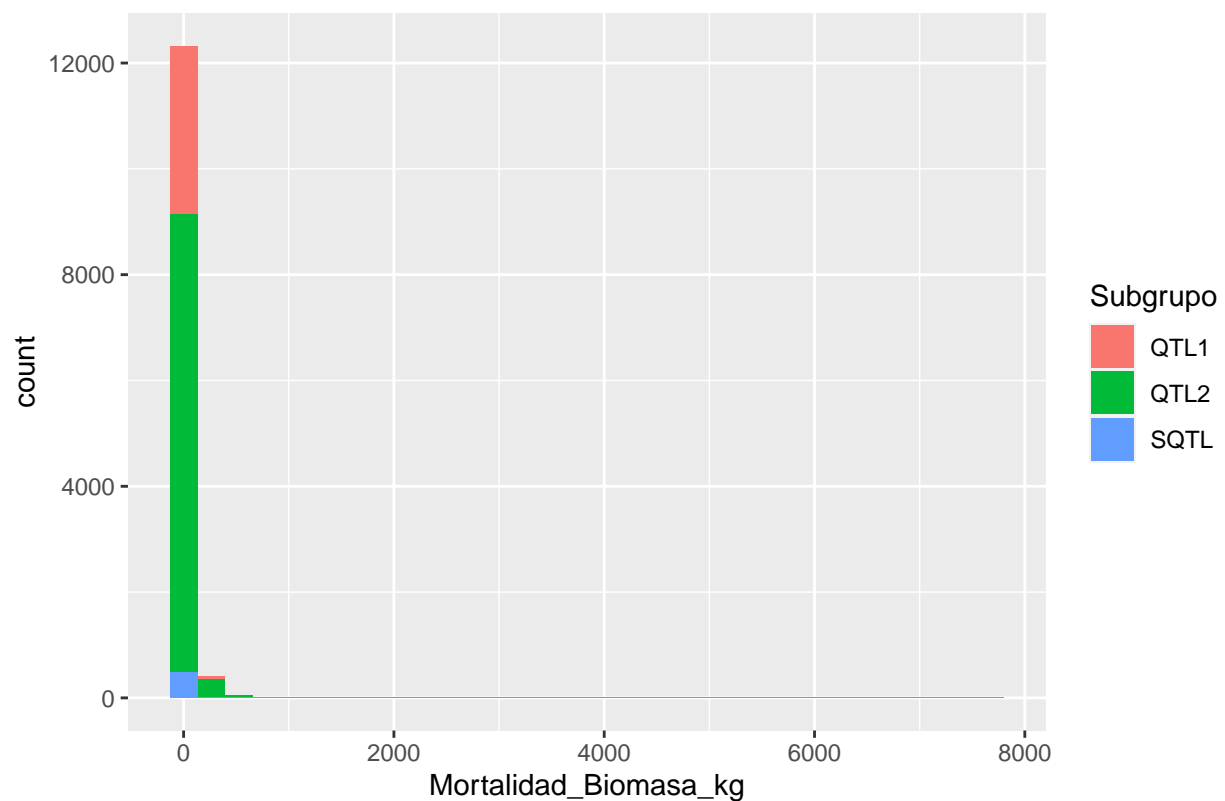


Figura 15. Boxplot variable Biomasa de Mortalidad

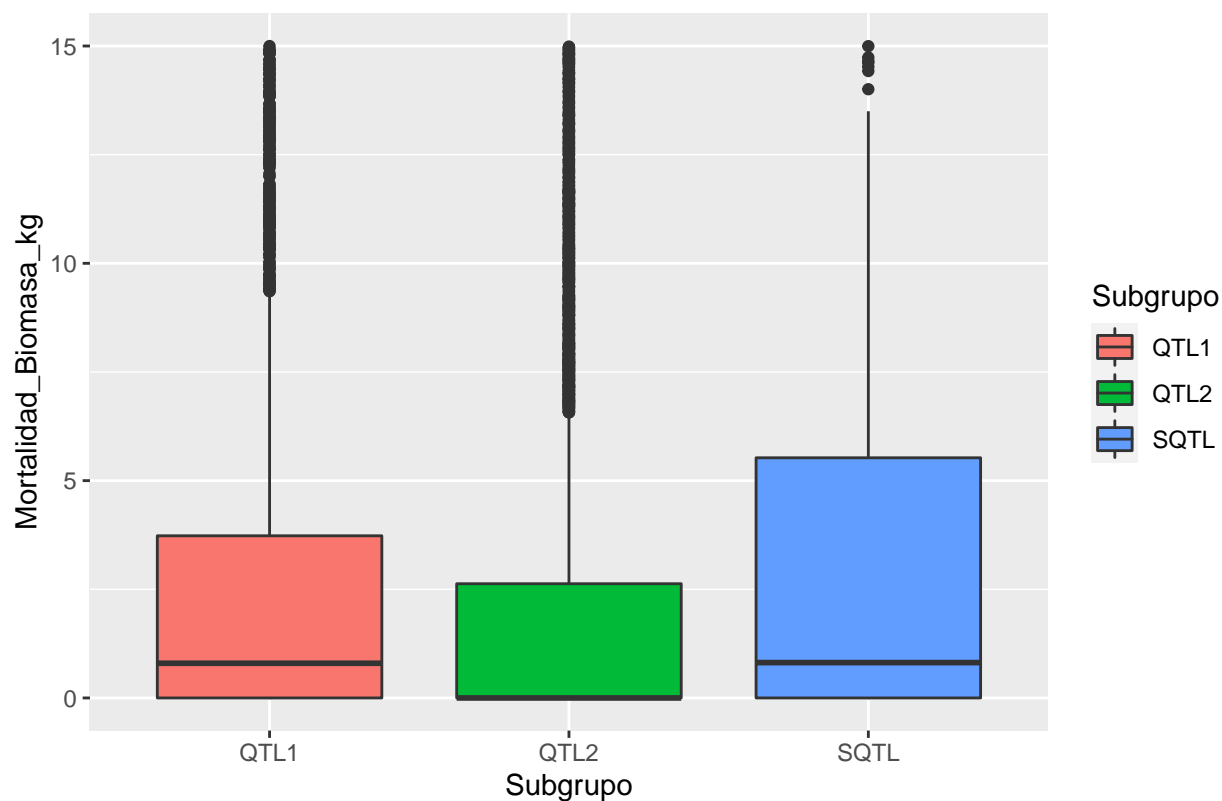


Figura 16. Densidad empírica variable Biomasa de Mortalidad

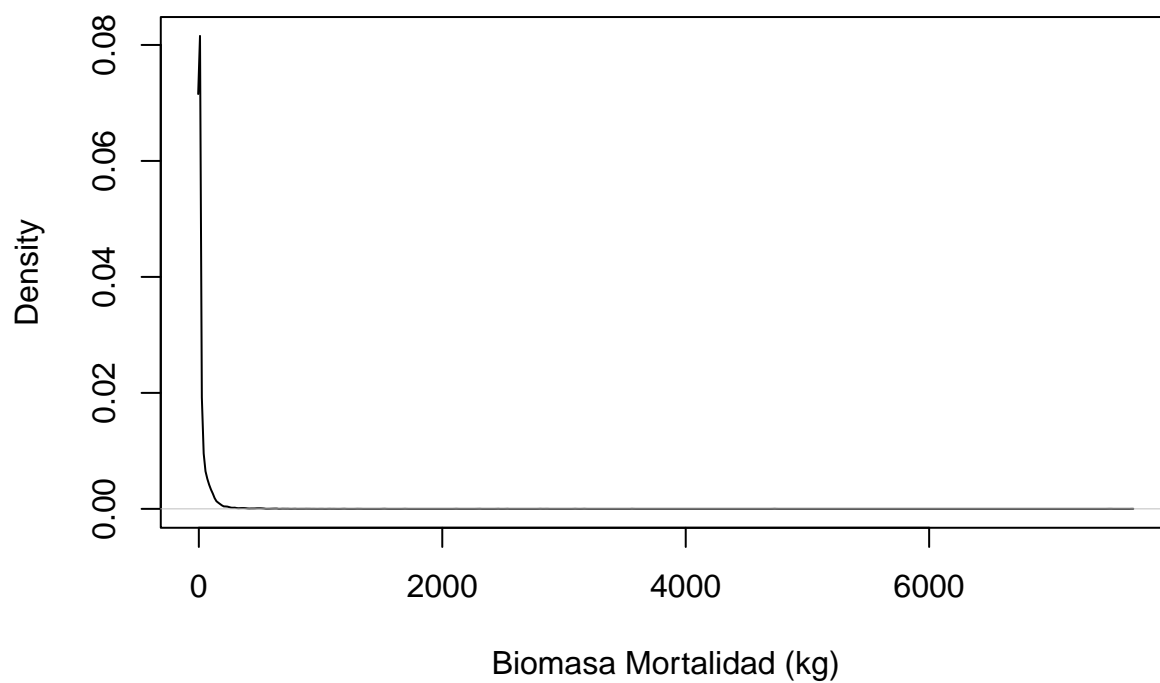
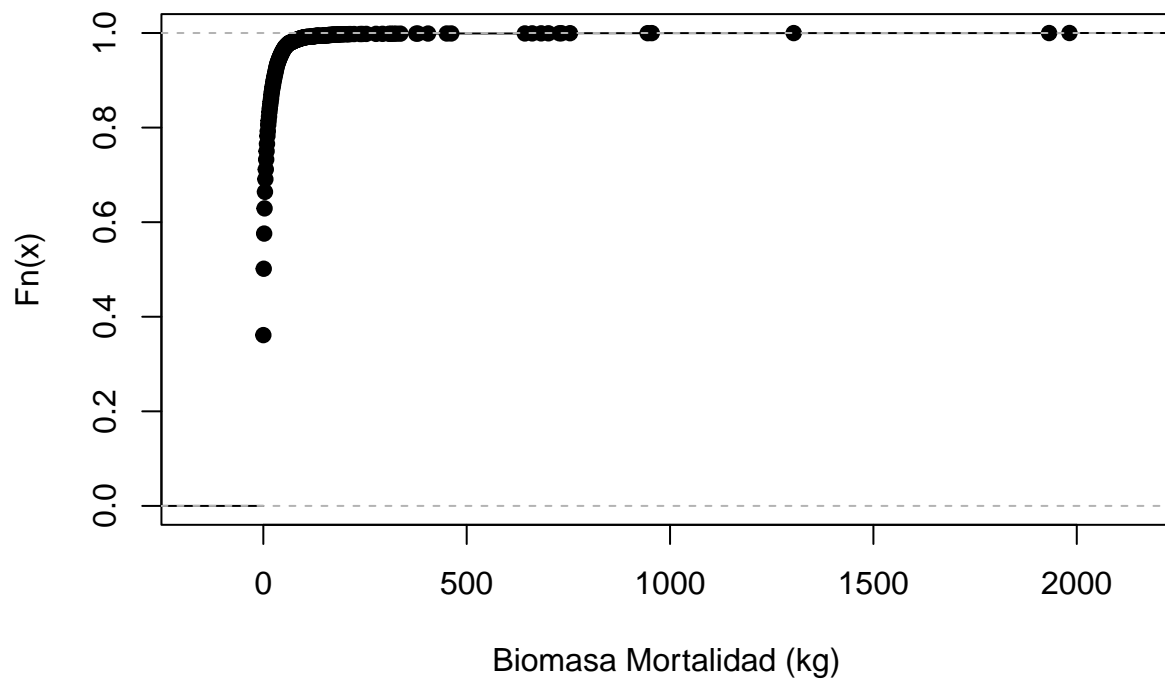
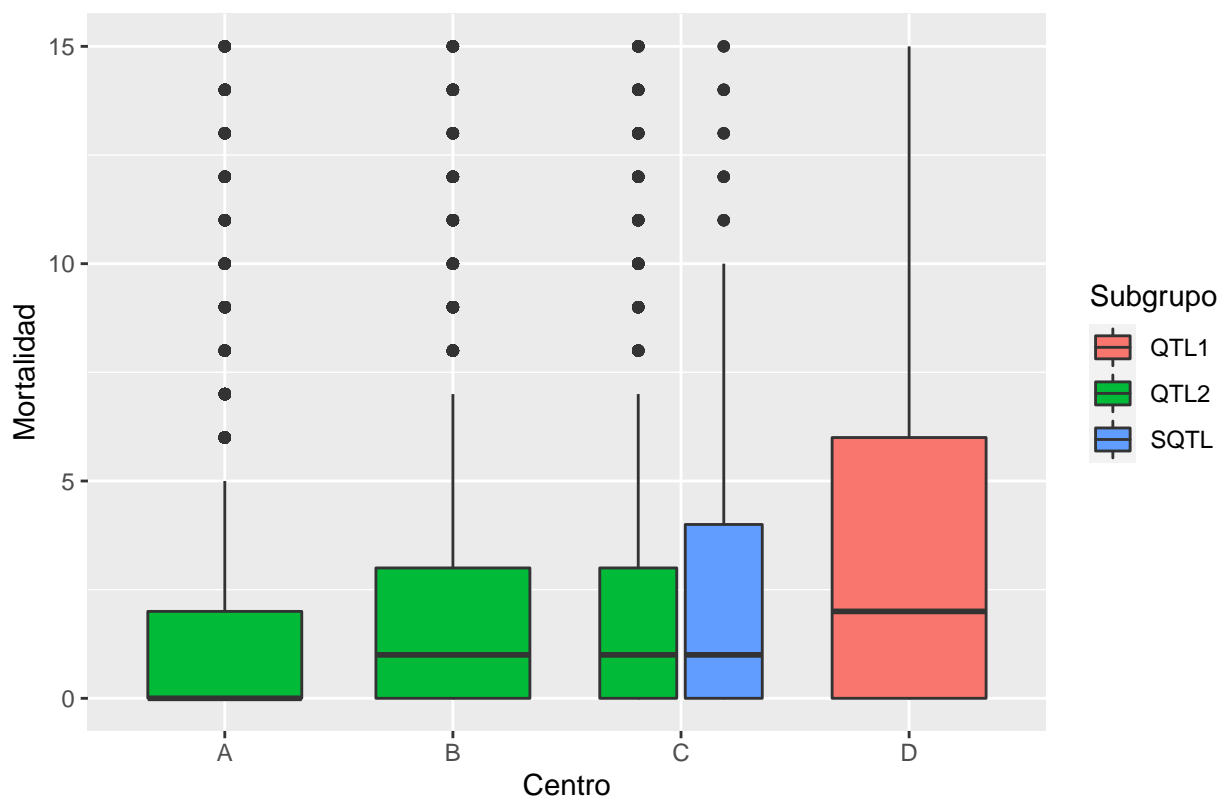


Figura 17. Distribución acumulada empírica variable Biomasa de Morta



Hacemos boxplot de variable respuesta en función de otras variables de interés

Figura 18. Boxplot variable Mortalidad para centro y subgrupo



Transformaciones de variables a factor

```
##
## QTL1 QTL2 SCTL
## 3256 9078 491

##
##   A    B    C    D
## 4130 3222 2217 3256

## tibble [12,825 x 12] (S3: tbl_df/tbl/data.frame)
##  $ Fecha           : POSIXct[1:12825], format: "2019-08-24" "2019-08-25" ...
##  $ Centro          : Factor w/ 4 levels "A","B","C","D": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
##  $ Unidad          : Factor w/ 24 levels "101","102","103",...: 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 ...
##  $ Subgrupo        : Factor w/ 3 levels "QTL1","QTL2",...: 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ...
##  $ N_peces         : num [1:12825] 16302 16302 16302 16302 16302 ...
##  $ Biomasa_kg       : num [1:12825] 35625 35879 36261 36684 37100 ...
##  $ Mortalidad       : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 1 2 2 ...
##  $ Mortalidad_Biomasa_kg: num [1:12825] 0 0 0 0 0 ...
##  $ N_cosecha        : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
##  $ Biomasa_cosecha   : num [1:12825] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
##  $ Alimento_kg       : num [1:12825] 455 300 450 500 490 396 472 562 435 556 ...
##  $ Temperatura      : num [1:12825] 11.3 11.1 11.1 11.3 10.3 ...
```

```

##      Fecha                Centro      Unidad      Subgrupo
## Min.   :2019-02-09 00:00:00 A:4130    105      : 909    QTL1:3256
## 1st Qu.:2019-06-01 00:00:00 B:3222    107      : 902    QTL2:9078
## Median :2019-07-26 00:00:00 C:2217    104      : 900    SQTL: 491
## Mean   :2019-07-25 16:53:46 D:3256    110      : 893
## 3rd Qu.:2019-09-20 00:00:00      106      : 890
## Max.   :2019-12-09 00:00:00      109      : 889
##                                     (Other):7442
##      N_peces      Biomasa_kg      Mortalidad      Mortalidad_Biomasa_kg
## Min.   :      0      Min.   :      0      Min.   :      0.000      Min.   :      0.000
## 1st Qu.:16308      1st Qu.: 23766      1st Qu.:      0.000      1st Qu.:      0.000
## Median :28340      Median : 42046      Median :      1.000      Median :      2.015
## Mean   :24143      Mean   : 44360      Mean   :      9.889      Mean   :     27.549
## 3rd Qu.:29028      3rd Qu.: 59946      3rd Qu.:      8.000      3rd Qu.:     17.845
## Max.   :29209      Max.   :114599      Max.   :1982.000      Max.   :7671.965
##
##      N_cosecha      Biomasa_cosecha      Alimento_kg      Temperatura
## Min.   :      0.0      Min.   :      0.0      Min.   :      0.0      Min.   :      0.00
## 1st Qu.:      0.0      1st Qu.:      0.0      1st Qu.: 285.0      1st Qu.:10.79
## Median :      0.0      Median :      0.0      Median : 446.0      Median :11.20
## Mean   :     76.9      Mean   :    270.1      Mean   : 440.6      Mean   :11.15
## 3rd Qu.:      0.0      3rd Qu.:      0.0      3rd Qu.: 604.0      3rd Qu.:11.70
## Max.   :22602.0      Max.   :78009.3      Max.   :1560.0      Max.   :15.00
##

```

Determinar si los datos están balanceados

Calculamos el número de observaciones por Subgrupo. Luego expresamos la cifra como proporción.

```

##
##      A      B      C      D
## QTL1      0      0      0 3256
## QTL2 4130 3222 1726      0
## SQTL      0      0 491      0
##
##      Centro
## Subgrupo      A      B      C      D
## QTL1 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.2538791
## QTL2 0.3220273 0.2512281 0.1345809 0.0000000
## SQTL 0.0000000 0.0000000 0.0382846 0.0000000

```

Table 1: Proporción datos por Subgrupo de peces en diferentes Centros

	A	B	C	D
QTL1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.2538791
QTL2	0.3220273	0.2512281	0.1345809	0.0000000
SQTL	0.0000000	0.0000000	0.0382846	0.0000000

Los datos no están balanceados. Hay más observaciones para el Subgrupo QTL2 (70,7%) que para otros subgrupos. El Subgrupo en menor proporción es el SQTL que está presente solo en Centro C.

Table 2: N° de peces por unidad (jaula)

Subgrupo	Centro	Unidad	Maximo	Minimo	Max_Biom
QTL1	D	101	29132	0	79965
QTL1	D	102	29093	0	86955
QTL1	D	103	29209	0	85370
QTL1	D	104	29146	0	82155
QTL1	D	105	29209	0	83898
QTL1	D	106	29116	0	90041
QTL1	D	107	29125	0	82005
QTL1	D	108	29144	0	82906
QTL1	D	109	29179	0	81748
QTL1	D	110	29176	0	81228
QTL1	D	111	29209	0	85700
QTL1	D	112	29160	0	86777
QTL1	D	113	29209	0	87577
QTL1	D	114	29048	0	81422
QTL2	A	101	16259	0	58239
QTL2	A	102	16393	0	64257
QTL2	A	103	16327	0	57385
QTL2	A	104	16430	0	60023
QTL2	A	105	16357	0	56487
QTL2	A	106	16430	0	59141
QTL2	A	107	16363	0	58682
QTL2	A	108	16430	0	59910
QTL2	A	109	16340	0	57885
QTL2	A	110	16379	0	58648
QTL2	A	201	16402	0	59676
QTL2	A	202	16416	0	58887
QTL2	A	203	16393	0	57330
QTL2	A	204	16413	0	58648
QTL2	A	205	16416	0	56185
QTL2	A	206	16394	0	57831
QTL2	A	207	16430	0	57951
QTL2	A	208	16418	0	57117
QTL2	A	209	16430	0	58669
QTL2	A	210	16409	0	56785
QTL2	B	101	29164	0	109665
QTL2	B	102	28956	26947	107660
QTL2	B	103	29209	0	101358
QTL2	B	104	29085	0	109601
QTL2	B	105	29209	26606	105570
QTL2	B	106	29125	27077	107523
QTL2	B	107	29189	26952	100875
QTL2	B	108	29118	0	108229
QTL2	B	109	29196	0	84264
QTL2	B	110	29209	27633	111307

Subgrupo	Centro	Unidad	Maximo	Minimo	Max_Biom
QTL2	B	111	29186	0	105306
QTL2	B	112	29174	0	105503
QTL2	B	113	29196	27896	114599
QTL2	B	114	29209	27941	114073
QTL2	C	101	29171	0	99127
QTL2	C	102	29188	0	93891
QTL2	C	103	29186	0	96741
QTL2	C	104	29172	0	87664
QTL2	C	105	4827	0	2011
QTL2	C	106	29130	0	92344
QTL2	C	108	29124	0	84824
QTL2	C	109	29137	25786	97986
QTL2	C	110	28900	0	88063
SQTL	C	105	29184	2362	110722
SQTL	C	107	29185	0	101705
SQTL	C	109	16956	0	5387

El análisis anterior indica que la mayoría de las unidades (jaulas) se cosecharon al final del periodo de observación (Mínimo = 0), quedando solo 9 jaulas con peces. Si sumamos el número de peces por Subgrupo, confirmamos que el Subgrupo QTL2 está sobrerrepresentado. Aprovechamos de calcular la biomasa que llegaron a desarrollar estos Subgrupos.

Table 3: N° de peces y biomasa por Subgrupo

Subgrupo	N_Peces	Biomasa_total
QTL1	408155	1177747
QTL2	973889	3397920
SQTL	75325	217814

Calculamos ahora la mortalidad asociada a cada Unidad.

Table 4: Mortalidad de peces por Unidad

Subgrupo	Centro	Unidad	Mort_peces	Biomasa_mort
QTL1	D	101	2254	5592
QTL1	D	102	1928	3705
QTL1	D	103	2071	5278
QTL1	D	104	2321	5398
QTL1	D	105	2770	6750
QTL1	D	106	2015	4019
QTL1	D	107	2908	7157
QTL1	D	108	1607	3683
QTL1	D	109	3753	8638
QTL1	D	110	2708	6594

Subgrupo	Centro	Unidad	Mort_peces	Biomass_mort
QTL1	D	111	3642	8430
QTL1	D	112	2754	6372
QTL1	D	113	2507	5239
QTL1	D	114	2983	6810
QTL2	A	101	2627	8556
QTL2	A	102	1677	5642
QTL2	A	103	829	2250
QTL2	A	104	2413	8603
QTL2	A	105	2126	6893
QTL2	A	106	2179	7737
QTL2	A	107	934	2764
QTL2	A	108	1225	3777
QTL2	A	109	2842	9722
QTL2	A	110	1517	4174
QTL2	A	201	1628	5678
QTL2	A	202	1881	6535
QTL2	A	203	2298	8033
QTL2	A	204	1922	6531
QTL2	A	205	2815	9903
QTL2	A	206	1828	6238
QTL2	A	207	1841	6332
QTL2	A	208	2287	7744
QTL2	A	209	1770	6056
QTL2	A	210	2160	7120
QTL2	B	101	1317	3188
QTL2	B	102	2262	5962
QTL2	B	103	2005	4898
QTL2	B	104	2143	6061
QTL2	B	105	2603	7418
QTL2	B	106	2132	5365
QTL2	B	107	2257	5867
QTL2	B	108	2133	5746
QTL2	B	109	2949	8246
QTL2	B	110	1576	4124
QTL2	B	111	1231	2925
QTL2	B	112	1551	3674
QTL2	B	113	1313	3187
QTL2	B	114	1268	2888
QTL2	C	101	2233	7203
QTL2	C	102	1802	5075
QTL2	C	103	2894	9729
QTL2	C	104	2412	6507
QTL2	C	105	4	2
QTL2	C	106	2114	6030
QTL2	C	108	3260	9086
QTL2	C	109	3371	8675
QTL2	C	110	3513	8699
SQTL	C	105	849	2134
SQTL	C	107	2564	6660
SQTL	C	109	52	17

Ahora, calculamos la mortalidad asociada por Subgrupo.

Table 5: Mortalidad de peces por Subgrupo

Subgrupo	Mortalidad	Biomasa_dead
QTL1	36221	83665
QTL2	87142	260843
SQTL	3465	8811

Queremos agregar a esta tabla las columnas de n° de peces y biomasa total del df2.

Table 6: Resumen datos de Subgrupos

Subgrupo	N_Peces	Biomasa_total	Mortalidad	Biomasa_dead
QTL1	408155	1177747	36221	83665
QTL2	973889	3397920	87142	260843
SQTL	75325	217814	3465	8811