

Supervivencia en un Cultivo de Palma

Nicolás Galindo Ramírez

2022-07-02

Análisis de Supervivencia para un cultivo de palma

ARTICULO

Asignación

- **Asumir los datos como si fuerán para un cultivo de palma**
- Tiempo = time: Variable respuesta: Tiempo de supervivencia
- Edad = Age: meses de plantación
- Hibrido = Sex: hibrido 1, hibrido 2
- Severidad = ph.ecog: severidad en la misma escala
- N17 = meal.cal: Nitrogeno medido en la hoja 17
- P17 = wt.loss: Fosforo medido en la hoja 17

```
library(survival)
str(lung)
```

```
## 'data.frame': 228 obs. of 10 variables:
## $ inst : num 3 3 3 5 1 12 7 11 1 7 ...
## $ time : num 306 455 1010 210 883 ...
## $ status : num 2 2 1 2 2 1 2 2 2 2 ...
## $ age : num 74 68 56 57 60 74 68 71 53 61 ...
## $ sex : num 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 ...
## $ ph.ecog : num 1 0 0 1 0 1 2 2 1 2 ...
## $ ph.karno : num 90 90 90 90 100 50 70 60 70 70 ...
## $ pat.karno: num 100 90 90 60 90 80 60 80 80 70 ...
## $ meal.cal : num 1175 1225 NA 1150 NA ...
## $ wt.loss : num NA 15 15 11 0 0 10 1 16 34 ...
```

```
df1 <- lung
```

```
names(df1)[2] <- 'Tiempo'
names(df1)[4] <- 'Edad'
names(df1)[5] <- 'Hibrido'
names(df1)[6] <- 'Severidad'
names(df1)[9] <- 'N17'
names(df1)[10] <- 'P17'
df1
```

##	inst	Tiempo	status	Edad	Hibrido	Severidad	ph.karno	pat.karno	N17	P17
## 1	3	306	2	74	1	1	90	100	1175	NA
## 2	3	455	2	68	1	0	90	90	1225	15
## 3	3	1010	1	56	1	0	90	90	NA	15
## 4	5	210	2	57	1	1	90	60	1150	11
## 5	1	883	2	60	1	0	100	90	NA	0

## 6	12	1022	1	74	1	1	50	80	513	0
## 7	7	310	2	68	2	2	70	60	384	10
## 8	11	361	2	71	2	2	60	80	538	1
## 9	1	218	2	53	1	1	70	80	825	16
## 10	7	166	2	61	1	2	70	70	271	34
## 11	6	170	2	57	1	1	80	80	1025	27
## 12	16	654	2	68	2	2	70	70	NA	23
## 13	11	728	2	68	2	1	90	90	NA	5
## 14	21	71	2	60	1	NA	60	70	1225	32
## 15	12	567	2	57	1	1	80	70	2600	60
## 16	1	144	2	67	1	1	80	90	NA	15
## 17	22	613	2	70	1	1	90	100	1150	-5
## 18	16	707	2	63	1	2	50	70	1025	22
## 19	1	61	2	56	2	2	60	60	238	10
## 20	21	88	2	57	1	1	90	80	1175	NA
## 21	11	301	2	67	1	1	80	80	1025	17
## 22	6	81	2	49	2	0	100	70	1175	-8
## 23	11	624	2	50	1	1	70	80	NA	16
## 24	15	371	2	58	1	0	90	100	975	13
## 25	12	394	2	72	1	0	90	80	NA	0
## 26	12	520	2	70	2	1	90	80	825	6
## 27	4	574	2	60	1	0	100	100	1025	-13
## 28	13	118	2	70	1	3	60	70	1075	20
## 29	13	390	2	53	1	1	80	70	875	-7
## 30	1	12	2	74	1	2	70	50	305	20
## 31	12	473	2	69	2	1	90	90	1025	-1
## 32	1	26	2	73	1	2	60	70	388	20
## 33	7	533	2	48	1	2	60	80	NA	-11
## 34	16	107	2	60	2	2	50	60	925	-15
## 35	12	53	2	61	1	2	70	100	1075	10
## 36	1	122	2	62	2	2	50	50	1025	NA
## 37	22	814	2	65	1	2	70	60	513	28
## 38	15	965	1	66	2	1	70	90	875	4
## 39	1	93	2	74	1	2	50	40	1225	24
## 40	1	731	2	64	2	1	80	100	1175	15
## 41	5	460	2	70	1	1	80	60	975	10
## 42	11	153	2	73	2	2	60	70	1075	11
## 43	10	433	2	59	2	0	90	90	363	27
## 44	12	145	2	60	2	2	70	60	NA	NA
## 45	7	583	2	68	1	1	60	70	1025	7
## 46	7	95	2	76	2	2	60	60	625	-24
## 47	1	303	2	74	1	0	90	70	463	30
## 48	3	519	2	63	1	1	80	70	1025	10
## 49	13	643	2	74	1	0	90	90	1425	2
## 50	22	765	2	50	2	1	90	100	1175	4
## 51	3	735	2	72	2	1	90	90	NA	9
## 52	12	189	2	63	1	0	80	70	NA	0
## 53	21	53	2	68	1	0	90	100	1025	0
## 54	1	246	2	58	1	0	100	90	1175	7
## 55	6	689	2	59	1	1	90	80	1300	15
## 56	1	65	2	62	1	0	90	80	725	NA
## 57	5	5	2	65	2	0	100	80	338	5
## 58	22	132	2	57	1	2	70	60	NA	18
## 59	3	687	2	58	2	1	80	80	1225	10

## 60	1	345	2	64	2	1	90	80	1075	-3
## 61	22	444	2	75	2	2	70	70	438	8
## 62	12	223	2	48	1	1	90	80	1300	68
## 63	21	175	2	73	1	1	80	100	1025	NA
## 64	11	60	2	65	2	1	90	80	1025	0
## 65	3	163	2	69	1	1	80	60	1125	0
## 66	3	65	2	68	1	2	70	50	825	8
## 67	16	208	2	67	2	2	70	NA	538	2
## 68	5	821	1	64	2	0	90	70	1025	3
## 69	22	428	2	68	1	0	100	80	1039	0
## 70	6	230	2	67	1	1	80	100	488	23
## 71	13	840	1	63	1	0	90	90	1175	-1
## 72	3	305	2	48	2	1	80	90	538	29
## 73	5	11	2	74	1	2	70	100	1175	0
## 74	2	132	2	40	1	1	80	80	NA	3
## 75	21	226	2	53	2	1	90	80	825	3
## 76	12	426	2	71	2	1	90	90	1075	19
## 77	1	705	2	51	2	0	100	80	1300	0
## 78	6	363	2	56	2	1	80	70	1225	-2
## 79	3	11	2	81	1	0	90	NA	731	15
## 80	1	176	2	73	1	0	90	70	169	30
## 81	4	791	2	59	1	0	100	80	768	5
## 82	13	95	2	55	1	1	70	90	1500	15
## 83	11	196	1	42	1	1	80	80	1425	8
## 84	21	167	2	44	2	1	80	90	588	-1
## 85	16	806	1	44	1	1	80	80	1025	1
## 86	6	284	2	71	1	1	80	90	1100	14
## 87	22	641	2	62	2	1	80	80	1150	1
## 88	21	147	2	61	1	0	100	90	1175	4
## 89	13	740	1	44	2	1	90	80	588	39
## 90	1	163	2	72	1	2	70	70	910	2
## 91	11	655	2	63	1	0	100	90	975	-1
## 92	22	239	2	70	1	1	80	100	NA	23
## 93	5	88	2	66	1	1	90	80	875	8
## 94	10	245	2	57	2	1	80	60	280	14
## 95	1	588	1	69	2	0	100	90	NA	13
## 96	12	30	2	72	1	2	80	60	288	7
## 97	3	179	2	69	1	1	80	80	NA	25
## 98	12	310	2	71	1	1	90	100	NA	0
## 99	11	477	2	64	1	1	90	100	910	0
## 100	3	166	2	70	2	0	90	70	NA	10
## 101	1	559	1	58	2	0	100	100	710	15
## 102	6	450	2	69	2	1	80	90	1175	3
## 103	13	364	2	56	1	1	70	80	NA	4
## 104	6	107	2	63	1	1	90	70	NA	0
## 105	13	177	2	59	1	2	50	NA	NA	32
## 106	12	156	2	66	1	1	80	90	875	14
## 107	26	529	1	54	2	1	80	100	975	-3
## 108	1	11	2	67	1	1	90	90	925	NA
## 109	21	429	2	55	1	1	100	80	975	5
## 110	3	351	2	75	2	2	60	50	925	11
## 111	13	15	2	69	1	0	90	70	575	10
## 112	1	181	2	44	1	1	80	90	1175	5
## 113	10	283	2	80	1	1	80	100	1030	6

## 114	3	201	2	75	2	0	90	100	NA	1
## 115	6	524	2	54	2	1	80	100	NA	15
## 116	1	13	2	76	1	2	70	70	413	20
## 117	3	212	2	49	1	2	70	60	675	20
## 118	1	524	2	68	1	2	60	70	1300	30
## 119	16	288	2	66	1	2	70	60	613	24
## 120	15	363	2	80	1	1	80	90	346	11
## 121	22	442	2	75	1	0	90	90	NA	0
## 122	26	199	2	60	2	2	70	80	675	10
## 123	3	550	2	69	2	1	70	80	910	0
## 124	11	54	2	72	1	2	60	60	768	-3
## 125	1	558	2	70	1	0	90	90	1025	17
## 126	22	207	2	66	1	1	80	80	925	20
## 127	7	92	2	50	1	1	80	60	1075	13
## 128	12	60	2	64	1	1	80	90	993	0
## 129	16	551	1	77	2	2	80	60	750	28
## 130	12	543	1	48	2	0	90	60	NA	4
## 131	4	293	2	59	2	1	80	80	925	52
## 132	16	202	2	53	1	1	80	80	NA	20
## 133	6	353	2	47	1	0	100	90	1225	5
## 134	13	511	1	55	2	1	80	70	NA	49
## 135	1	267	2	67	1	0	90	70	313	6
## 136	22	511	1	74	2	2	60	40	96	37
## 137	12	371	2	58	2	1	80	70	NA	0
## 138	13	387	2	56	1	2	80	60	1075	NA
## 139	1	457	2	54	1	1	90	90	975	-5
## 140	5	337	2	56	1	0	100	100	1500	15
## 141	21	201	2	73	2	2	70	60	1225	-16
## 142	3	404	1	74	1	1	80	70	413	38
## 143	26	222	2	76	1	2	70	70	1500	8
## 144	1	62	2	65	2	1	80	90	1075	0
## 145	11	458	1	57	1	1	80	100	513	30
## 146	26	356	1	53	2	1	90	90	NA	2
## 147	16	353	2	71	1	0	100	80	775	2
## 148	16	163	2	54	1	1	90	80	1225	13
## 149	12	31	2	82	1	0	100	90	413	27
## 150	13	340	2	59	2	0	100	90	NA	0
## 151	13	229	2	70	1	1	70	60	1175	-2
## 152	22	444	1	60	1	0	90	100	NA	7
## 153	5	315	1	62	2	0	90	90	NA	0
## 154	16	182	2	53	2	1	80	60	NA	4
## 155	32	156	2	55	1	2	70	30	1025	10
## 156	NA	329	2	69	1	2	70	80	713	20
## 157	26	364	1	68	2	1	90	90	NA	7
## 158	4	291	2	62	1	2	70	60	475	27
## 159	12	179	2	63	1	1	80	70	538	-2
## 160	1	376	1	56	2	1	80	90	825	17
## 161	32	384	1	62	2	0	90	90	588	8
## 162	10	268	2	44	2	1	90	100	2450	2
## 163	11	292	1	69	1	2	60	70	2450	36
## 164	6	142	2	63	1	1	90	80	875	2
## 165	7	413	1	64	1	1	80	70	413	16
## 166	16	266	1	57	2	0	90	90	1075	3
## 167	11	194	2	60	2	1	80	60	NA	33

## 168	21	320	2	46	1	0	100	100	860	4
## 169	6	181	2	61	1	1	90	90	730	0
## 170	12	285	2	65	1	0	100	90	1025	0
## 171	13	301	1	61	1	1	90	100	825	2
## 172	2	348	2	58	2	0	90	80	1225	10
## 173	2	197	2	56	1	1	90	60	768	37
## 174	16	382	1	43	2	0	100	90	338	6
## 175	1	303	1	53	1	1	90	80	1225	12
## 176	13	296	1	59	2	1	80	100	1025	0
## 177	1	180	2	56	1	2	60	80	1225	-2
## 178	13	186	2	55	2	1	80	70	NA	NA
## 179	1	145	2	53	2	1	80	90	588	13
## 180	7	269	1	74	2	0	100	100	588	0
## 181	13	300	1	60	1	0	100	100	975	5
## 182	1	284	1	39	1	0	100	90	1225	-5
## 183	16	350	2	66	2	0	90	100	1025	NA
## 184	32	272	1	65	2	1	80	90	NA	-1
## 185	12	292	1	51	2	0	90	80	1225	0
## 186	12	332	1	45	2	0	90	100	975	5
## 187	2	285	2	72	2	2	70	90	463	20
## 188	3	259	1	58	1	0	90	80	1300	8
## 189	15	110	2	64	1	1	80	60	1025	12
## 190	22	286	2	53	1	0	90	90	1225	8
## 191	16	270	2	72	1	1	80	90	488	14
## 192	16	81	2	52	1	2	60	70	1075	NA
## 193	12	131	2	50	1	1	90	80	513	NA
## 194	1	225	1	64	1	1	90	80	825	33
## 195	22	269	2	71	1	1	90	90	1300	-2
## 196	12	225	1	70	1	0	100	100	1175	6
## 197	32	243	1	63	2	1	80	90	825	0
## 198	21	279	1	64	1	1	90	90	NA	4
## 199	1	276	1	52	2	0	100	80	975	0
## 200	32	135	2	60	1	1	90	70	1275	0
## 201	15	79	2	64	2	1	90	90	488	37
## 202	22	59	2	73	1	1	60	60	2200	5
## 203	32	240	1	63	2	0	90	100	1025	0
## 204	3	202	1	50	2	0	100	100	635	1
## 205	26	235	1	63	2	0	100	90	413	0
## 206	33	105	2	62	1	2	NA	70	NA	NA
## 207	5	224	1	55	2	0	80	90	NA	23
## 208	13	239	2	50	2	2	60	60	1025	-3
## 209	21	237	1	69	1	1	80	70	NA	NA
## 210	33	173	1	59	2	1	90	80	NA	10
## 211	1	252	1	60	2	0	100	90	488	-2
## 212	6	221	1	67	1	1	80	70	413	23
## 213	15	185	1	69	1	1	90	70	1075	0
## 214	11	92	1	64	2	2	70	100	NA	31
## 215	11	13	2	65	1	1	80	90	NA	10
## 216	11	222	1	65	1	1	90	70	1025	18
## 217	13	192	1	41	2	1	90	80	NA	-10
## 218	21	183	2	76	1	2	80	60	825	7
## 219	11	211	1	70	2	2	70	30	131	3
## 220	2	175	1	57	2	0	80	80	725	11
## 221	22	197	1	67	1	1	80	90	1500	2

```
## 222 11 203 1 71 2 1 80 90 1025 0
## 223 1 116 2 76 1 1 80 80 NA 0
## 224 1 188 1 77 1 1 80 60 NA 3
## 225 13 191 1 39 1 0 90 90 2350 -5
## 226 32 105 1 75 2 2 60 70 1025 5
## 227 6 174 1 66 1 1 90 100 1075 1
## 228 22 177 1 58 2 1 80 90 1060 0
```

```
table(df1$inst)
```

```
##
```

```
## 1 2 3 4 5 6 7 10 11 12 13 15 16 21 22 26 32 33
```

```
## 36 5 19 4 9 14 8 4 18 23 20 6 16 13 17 6 7 2
```

```
df1.sur<-Surv(df1$Tiempo, df1$status) ##Datos censurados
```

```
## lung.sur
```

```
class(df1.sur)
```

```
## [1] "Surv"
```

El análisis de supervivencia requiere crear una función `Surv()`, para declarar un dato de supervivencia.

Este objeto de supervivencia se utiliza con frecuencia como variable de respuesta.

```
df1.fit<-survfit(df1.sur~1)
```

```
summary(df1.fit)
```

```
## Call: survfit(formula = df1.sur ~ 1)
```

```
##
```

```
## time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
```

```
## 5 228 1 0.9956 0.00438 0.9871 1.000
```

```
## 11 227 3 0.9825 0.00869 0.9656 1.000
```

```
## 12 224 1 0.9781 0.00970 0.9592 0.997
```

```
## 13 223 2 0.9693 0.01142 0.9472 0.992
```

```
## 15 221 1 0.9649 0.01219 0.9413 0.989
```

```
## 26 220 1 0.9605 0.01290 0.9356 0.986
```

```
## 30 219 1 0.9561 0.01356 0.9299 0.983
```

```
## 31 218 1 0.9518 0.01419 0.9243 0.980
```

```
## 53 217 2 0.9430 0.01536 0.9134 0.974
```

```
## 54 215 1 0.9386 0.01590 0.9079 0.970
```

```
## 59 214 1 0.9342 0.01642 0.9026 0.967
```

```
## 60 213 2 0.9254 0.01740 0.8920 0.960
```

```
## 61 211 1 0.9211 0.01786 0.8867 0.957
```

```
## 62 210 1 0.9167 0.01830 0.8815 0.953
```

```
## 65 209 2 0.9079 0.01915 0.8711 0.946
```

```
## 71 207 1 0.9035 0.01955 0.8660 0.943
```

```
## 79 206 1 0.8991 0.01995 0.8609 0.939
```

```
## 81 205 2 0.8904 0.02069 0.8507 0.932
```

```
## 88 203 2 0.8816 0.02140 0.8406 0.925
```

```
## 92 201 1 0.8772 0.02174 0.8356 0.921
```

```
## 93 199 1 0.8728 0.02207 0.8306 0.917
```

```
## 95 198 2 0.8640 0.02271 0.8206 0.910
```

```
## 105 196 1 0.8596 0.02302 0.8156 0.906
```

```
## 107 194 2 0.8507 0.02362 0.8056 0.898
```

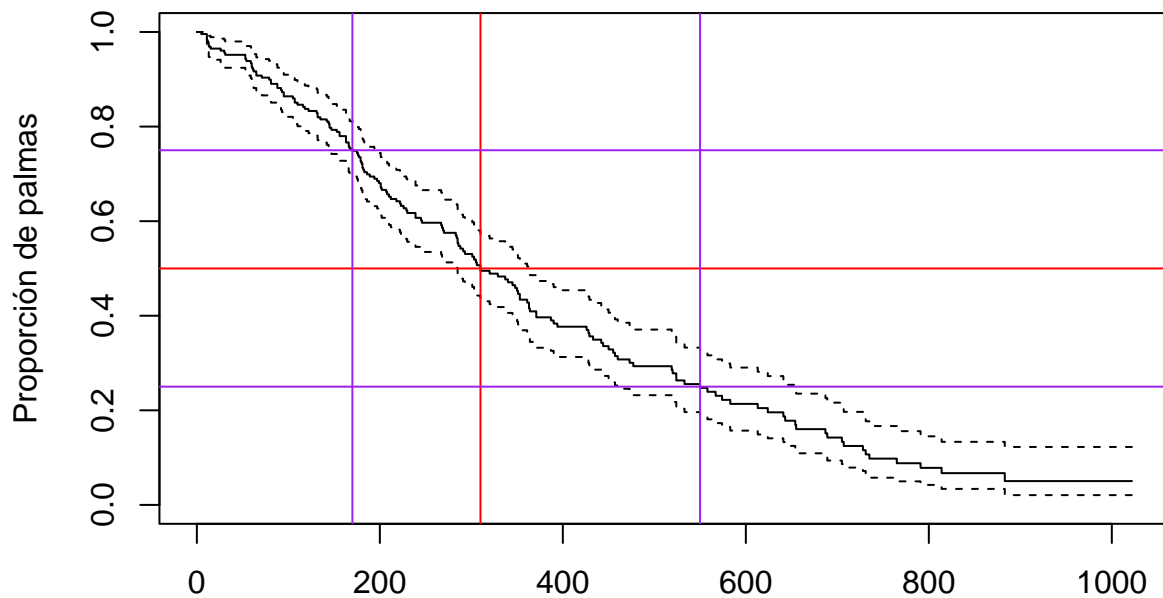
```
## 110 192 1 0.8463 0.02391 0.8007 0.894
```

##	116	191	1	0.8418	0.02419	0.7957	0.891
##	118	190	1	0.8374	0.02446	0.7908	0.887
##	122	189	1	0.8330	0.02473	0.7859	0.883
##	131	188	1	0.8285	0.02500	0.7810	0.879
##	132	187	2	0.8197	0.02550	0.7712	0.871
##	135	185	1	0.8153	0.02575	0.7663	0.867
##	142	184	1	0.8108	0.02598	0.7615	0.863
##	144	183	1	0.8064	0.02622	0.7566	0.859
##	145	182	2	0.7975	0.02667	0.7469	0.852
##	147	180	1	0.7931	0.02688	0.7421	0.848
##	153	179	1	0.7887	0.02710	0.7373	0.844
##	156	178	2	0.7798	0.02751	0.7277	0.836
##	163	176	3	0.7665	0.02809	0.7134	0.824
##	166	173	2	0.7577	0.02845	0.7039	0.816
##	167	171	1	0.7532	0.02863	0.6991	0.811
##	170	170	1	0.7488	0.02880	0.6944	0.807
##	175	167	1	0.7443	0.02898	0.6896	0.803
##	176	165	1	0.7398	0.02915	0.6848	0.799
##	177	164	1	0.7353	0.02932	0.6800	0.795
##	179	162	2	0.7262	0.02965	0.6704	0.787
##	180	160	1	0.7217	0.02981	0.6655	0.783
##	181	159	2	0.7126	0.03012	0.6559	0.774
##	182	157	1	0.7081	0.03027	0.6511	0.770
##	183	156	1	0.7035	0.03041	0.6464	0.766
##	186	154	1	0.6989	0.03056	0.6416	0.761
##	189	152	1	0.6943	0.03070	0.6367	0.757
##	194	149	1	0.6897	0.03085	0.6318	0.753
##	197	147	1	0.6850	0.03099	0.6269	0.749
##	199	145	1	0.6803	0.03113	0.6219	0.744
##	201	144	2	0.6708	0.03141	0.6120	0.735
##	202	142	1	0.6661	0.03154	0.6071	0.731
##	207	139	1	0.6613	0.03168	0.6020	0.726
##	208	138	1	0.6565	0.03181	0.5970	0.722
##	210	137	1	0.6517	0.03194	0.5920	0.717
##	212	135	1	0.6469	0.03206	0.5870	0.713
##	218	134	1	0.6421	0.03218	0.5820	0.708
##	222	132	1	0.6372	0.03231	0.5769	0.704
##	223	130	1	0.6323	0.03243	0.5718	0.699
##	226	126	1	0.6273	0.03256	0.5666	0.694
##	229	125	1	0.6223	0.03268	0.5614	0.690
##	230	124	1	0.6172	0.03280	0.5562	0.685
##	239	121	2	0.6070	0.03304	0.5456	0.675
##	245	117	1	0.6019	0.03316	0.5402	0.670
##	246	116	1	0.5967	0.03328	0.5349	0.666
##	267	112	1	0.5913	0.03341	0.5294	0.661
##	268	111	1	0.5860	0.03353	0.5239	0.656
##	269	110	1	0.5807	0.03364	0.5184	0.651
##	270	108	1	0.5753	0.03376	0.5128	0.645
##	283	104	1	0.5698	0.03388	0.5071	0.640
##	284	103	1	0.5642	0.03400	0.5014	0.635
##	285	101	2	0.5531	0.03424	0.4899	0.624
##	286	99	1	0.5475	0.03434	0.4841	0.619
##	288	98	1	0.5419	0.03444	0.4784	0.614
##	291	97	1	0.5363	0.03454	0.4727	0.608

##	293	94	1	0.5306	0.03464	0.4669	0.603
##	301	91	1	0.5248	0.03475	0.4609	0.597
##	303	89	1	0.5189	0.03485	0.4549	0.592
##	305	87	1	0.5129	0.03496	0.4488	0.586
##	306	86	1	0.5070	0.03506	0.4427	0.581
##	310	85	2	0.4950	0.03523	0.4306	0.569
##	320	82	1	0.4890	0.03532	0.4244	0.563
##	329	81	1	0.4830	0.03539	0.4183	0.558
##	337	79	1	0.4768	0.03547	0.4121	0.552
##	340	78	1	0.4707	0.03554	0.4060	0.546
##	345	77	1	0.4646	0.03560	0.3998	0.540
##	348	76	1	0.4585	0.03565	0.3937	0.534
##	350	75	1	0.4524	0.03569	0.3876	0.528
##	351	74	1	0.4463	0.03573	0.3815	0.522
##	353	73	2	0.4340	0.03578	0.3693	0.510
##	361	70	1	0.4278	0.03581	0.3631	0.504
##	363	69	2	0.4154	0.03583	0.3508	0.492
##	364	67	1	0.4092	0.03582	0.3447	0.486
##	371	65	2	0.3966	0.03581	0.3323	0.473
##	387	60	1	0.3900	0.03582	0.3258	0.467
##	390	59	1	0.3834	0.03582	0.3193	0.460
##	394	58	1	0.3768	0.03580	0.3128	0.454
##	426	55	1	0.3700	0.03580	0.3060	0.447
##	428	54	1	0.3631	0.03579	0.2993	0.440
##	429	53	1	0.3563	0.03576	0.2926	0.434
##	433	52	1	0.3494	0.03573	0.2860	0.427
##	442	51	1	0.3426	0.03568	0.2793	0.420
##	444	50	1	0.3357	0.03561	0.2727	0.413
##	450	48	1	0.3287	0.03555	0.2659	0.406
##	455	47	1	0.3217	0.03548	0.2592	0.399
##	457	46	1	0.3147	0.03539	0.2525	0.392
##	460	44	1	0.3076	0.03530	0.2456	0.385
##	473	43	1	0.3004	0.03520	0.2388	0.378
##	477	42	1	0.2933	0.03508	0.2320	0.371
##	519	39	1	0.2857	0.03498	0.2248	0.363
##	520	38	1	0.2782	0.03485	0.2177	0.356
##	524	37	2	0.2632	0.03455	0.2035	0.340
##	533	34	1	0.2554	0.03439	0.1962	0.333
##	550	32	1	0.2475	0.03423	0.1887	0.325
##	558	30	1	0.2392	0.03407	0.1810	0.316
##	567	28	1	0.2307	0.03391	0.1729	0.308
##	574	27	1	0.2221	0.03371	0.1650	0.299
##	583	26	1	0.2136	0.03348	0.1571	0.290
##	613	24	1	0.2047	0.03325	0.1489	0.281
##	624	23	1	0.1958	0.03297	0.1407	0.272
##	641	22	1	0.1869	0.03265	0.1327	0.263
##	643	21	1	0.1780	0.03229	0.1247	0.254
##	654	20	1	0.1691	0.03188	0.1169	0.245
##	655	19	1	0.1602	0.03142	0.1091	0.235
##	687	18	1	0.1513	0.03090	0.1014	0.226
##	689	17	1	0.1424	0.03034	0.0938	0.216
##	705	16	1	0.1335	0.02972	0.0863	0.207
##	707	15	1	0.1246	0.02904	0.0789	0.197
##	728	14	1	0.1157	0.02830	0.0716	0.187


```
## 731      13      1  0.1068 0.02749      0.0645      0.177
## 735      12      1  0.0979 0.02660      0.0575      0.167
## 765      10      1  0.0881 0.02568      0.0498      0.156
## 791       9      1  0.0783 0.02462      0.0423      0.145
## 814       7      1  0.0671 0.02351      0.0338      0.133
## 883       4      1  0.0503 0.02285      0.0207      0.123
```

```
plot(df1.fit, xlab="Mes de plantación", ylab="Proporción de palmas")
abline(h = 0.5, col='red')
abline(v = 310, col='red')
abline(h = c(0.25, 0.75), col='purple')
abline(v = c(170, 550), col='purple')
```

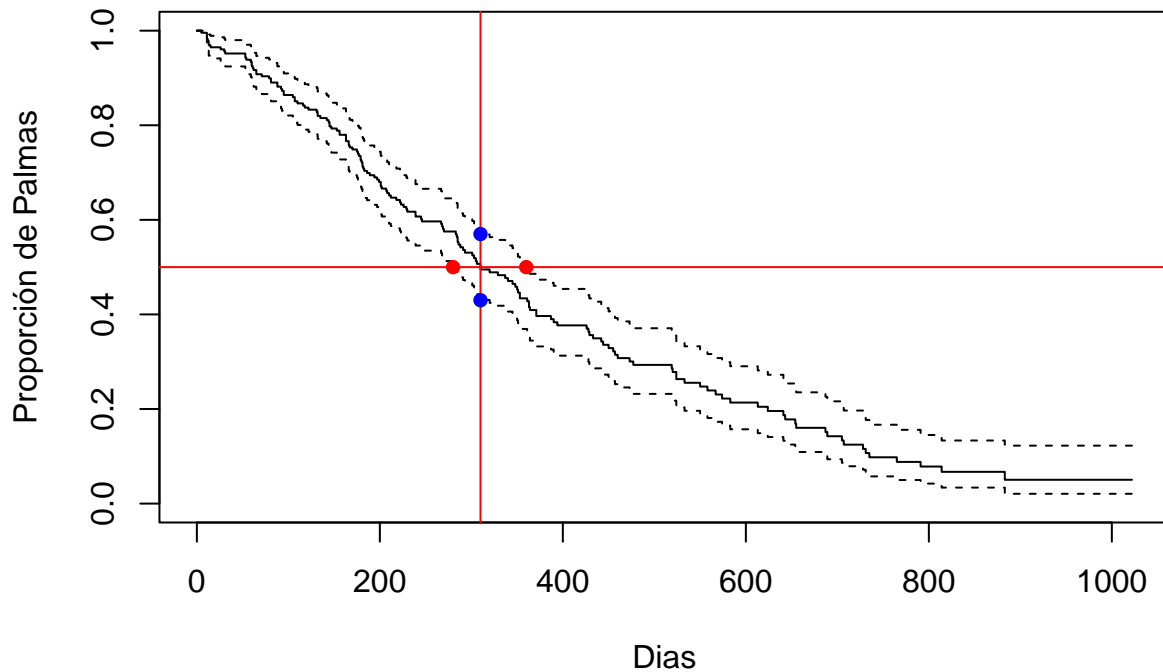


Mes de plantación

###

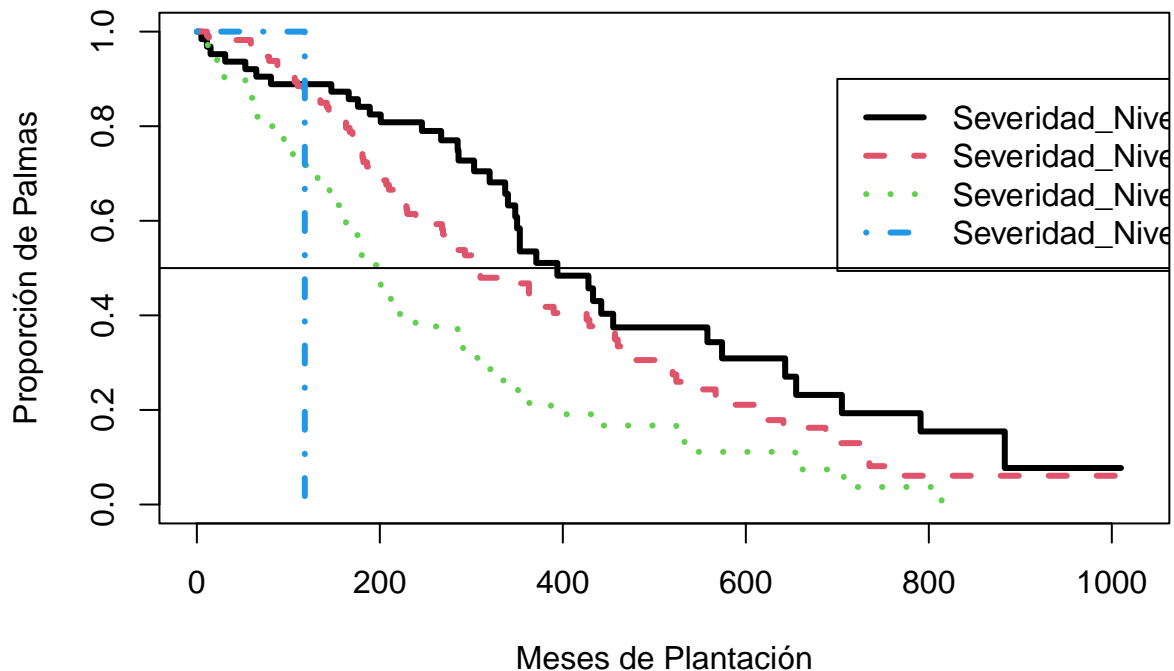
De este gráfico podemos destacar que a los 310 días hay un 50% de la población total de palmas, es decir a los 310 meses de plantación de plantación hay un 50% de probabilidad de que sobreviva la mitad de la población. Este mismo concepto también se aplica a los 170 meses de plantación donde hay una probabilidad del 75% de supervivencia y a los 550 meses de plantación hay una mayor probabilidad de muerte siendo esta del 25%.

```
plot(df1.fit,xlab="Dias",ylab="Proporción de Palmas")
abline(h = 0.5, col='red')
abline(v = 310, col='red')
points(c(310, 310), c(0.43, 0.57), pch =16, col='blue')
points(c(280, 360), c(0.5, 0.5), pch =16, col='red')
```



#Análisis por estratos (Severidad)

```
df1.fit.strata<-survfit(df1.sur~Severidad, df1)
plot(df1.fit.strata, lty = 1:4,col=1:4,xlab="Meses de Plantación",ylab="Proporción de Palmas", lwd=3)
legend(700, .9, c("Severidad_Nivel=0", "Severidad_Nivel=1", "Severidad_Nivel=2", "Severidad_Nivel=3"),
abline(h = 0.5)
```



###

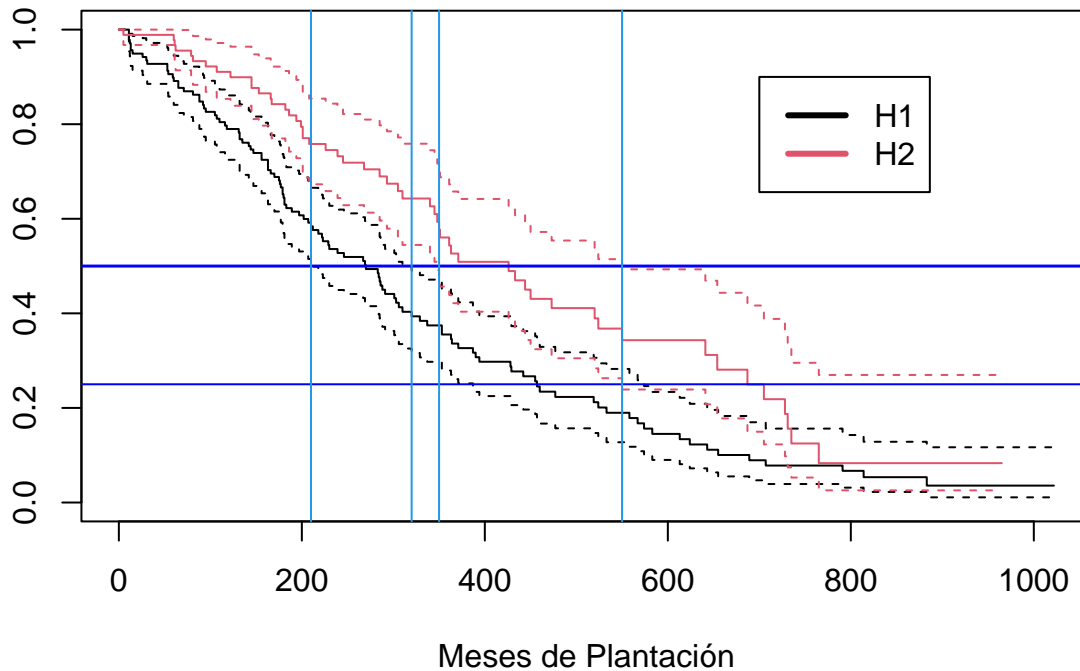
Análisis de supervivencia según estratos, en este caso sería según la severidad, donde nos damos cuenta que para el nivel 3 de severidad no hay suficiente información, debido a que los individuos (Palmas) se mueren muy rápido (peor condición). ### Por otro lado, del nivel 0 a 2 se pueden observar líneas suavizadas donde se evidencia que para una probabilidad del 50% de supervivencia el tiempo varía en gran medida, tal como se observa en la figura. Para el nivel 2 más o menos a los 200 meses de plantación, para el nivel 1 sobre los 300

meses de plantación y para el nivel 0 sobre los 400 meses de plantación (mejor condición).

#Análisis por Genotipo (Hibrido)

```
df1.fit.strata<-survfit(df1.sur~Hibrido, df1)

plot(df1.fit.strata, conf.int = 0.95,
      col=1:2, xlab = 'Meses de Plantación', lwd=1)
legend(700, .9, c("H1", "H2"), col=1:2, lwd=3)
# abline(v = 400)
abline(h = 0.25, col = 'blue1')
abline(h = 0.5, col = 'blue1', lwd=1.5)
abline(v = c(210, 320), col = 4)
abline(v = c(350, 550), col = 4)
```



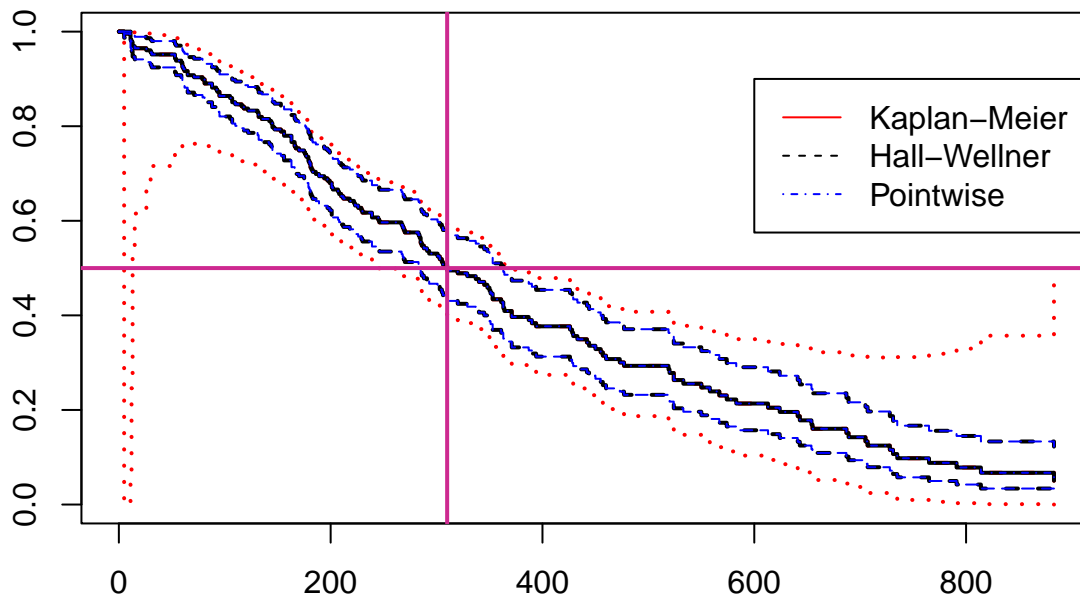
Al evaluar el comportamiento de los genotipos de las palmas se evidencia que el híbrido 2 (H2) tiene un mejor comportamiento en el ambiente que se está evaluando, pues la tasa de supervivencia de este genotipo es mayor con respecto al híbrido 1 (H1). Esto se observa pues en la probabilidad de supervivencia del 50% el H1 la tiene entre los 210 a 320 meses de plantación, mientras que el H2 tiene esta condición a los 350 a 550 meses de plantación.

Intervalos de Confianza para el estimador Kaplan-Meier

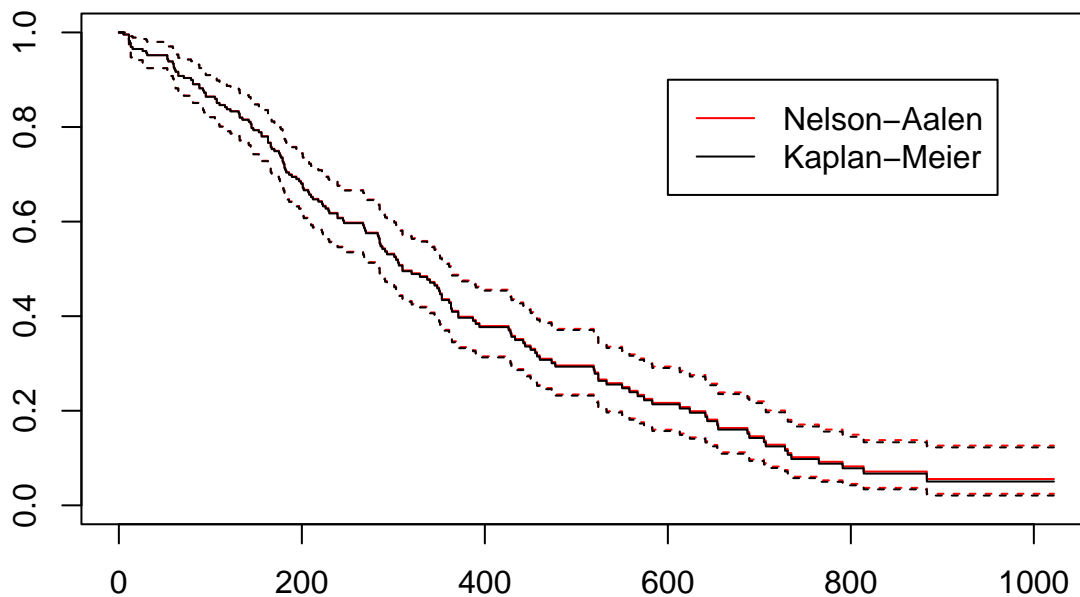
```
# install.packages("km.ci")
library(km.ci)
a<-km.ci(df1.fit, conf.level=0.95, tl=NA, tu=NA, method="loghall")
# plot(a, lty=2, lwd=2, col = c('red', 'black', 'black'))
plot(a, lty=2, lwd=2, col = 'red')
lines(df1.fit, lwd=2, lty=1, col = 'black')
lines(df1.fit, lwd=1, lty=4, conf.int=T, col = 'blue')
linetype<-c(1, 2, 4)
legend(600, .9, c("Kaplan-Meier", "Hall-Wellner", "Pointwise"),
      lty = linetype,
```

```
col = c('red', 'black', 'blue')

abline(h = 0.5, col='maroon3', lwd=2)
abline(v = 310, col='maroon3', lwd=2)
```



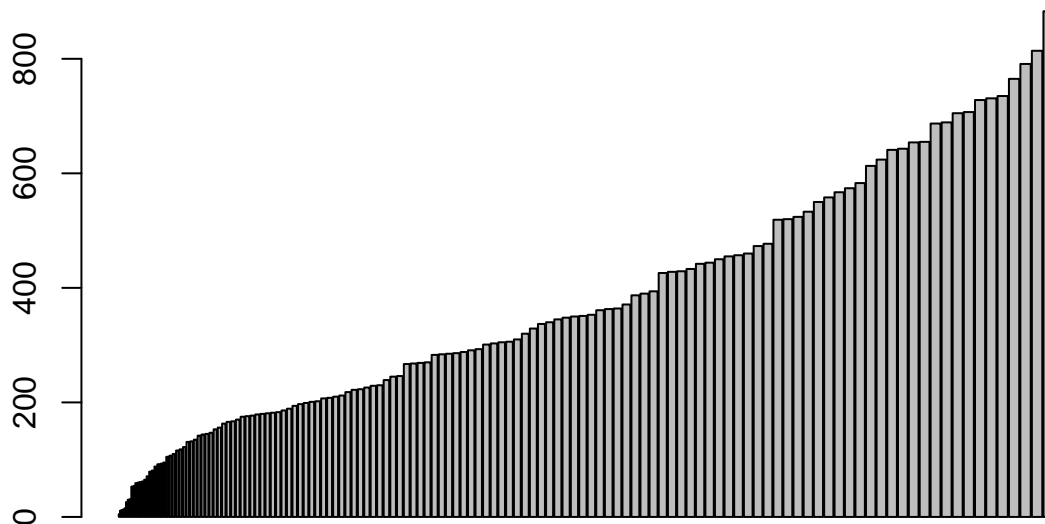
```
aalen.fit<- survfit(coxph(df1.sur~1), type="aalen")
sum_aalen.fit = summary(aalen.fit)
plot(aalen.fit, col="red",lwd=1,lty=1)
lines(df1.fit, lwd=1, lty=1)
legend(600, .9,
      c("Nelson-Aalen", "Kaplan-Meier"),
      lty=c(1,1),
      col=c("red", "black"))
```



estimadores son muy similares, por no decir que se sobreponen (iguales).

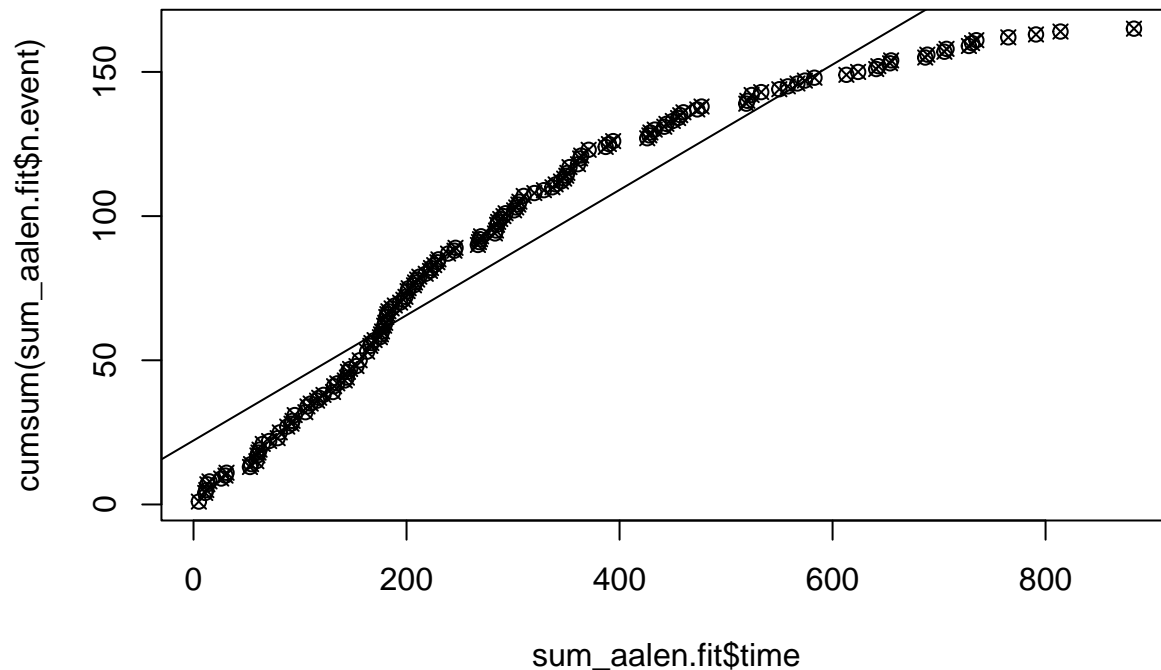
Ambos

```
barplot(sum_aalen.fit$time, cumsum(sum_aalen.fit$n.event))
```



```
mod_suv = lm(cumsum(sum_aalen.fit$n.event) ~ sum_aalen.fit$time)
summary(mod_suv)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = cumsum(sum_aalen.fit$n.event) ~ sum_aalen.fit$time)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -49.044 -11.535   4.049  12.868  20.208
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    22.178043    2.171525   10.21  <2e-16 ***
## sum_aalen.fit$time  0.217289    0.005911   36.76  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 14.43 on 137 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.908, Adjusted R-squared:  0.9073
## F-statistic: 1352 on 1 and 137 DF, p-value: < 2.2e-16
plot(sum_aalen.fit$time, cumsum(sum_aalen.fit$n.event), pch = 13)
abline(mod_suv)
```



```
survdif(df1.sur~Severidad, df1)
```

```
## Call:
## survdiff(formula = df1.sur ~ Severidad, data = df1)
##
## n=227, 1 observation deleted due to missingness.
##
##           N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
## Severidad=0  63      37   54.153    5.4331    8.2119
## Severidad=1 113      82   83.528    0.0279    0.0573
## Severidad=2  50      44   26.147   12.1893   14.6491
## Severidad=3   1       1    0.172    3.9733    4.0040
##
##  Chisq= 22  on 3 degrees of freedom, p= 7e-05
```

```
# Prueba de log-rank or Mantel-Haenszel
```

```
survdif(df1.sur~Hibrido, df1, rho = 0)
```

```
## Call:
## survdiff(formula = df1.sur ~ Hibrido, data = df1, rho = 0)
##
##           N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
## Hibrido=1 138      112   91.6      4.55     10.3
## Hibrido=2  90       53   73.4      5.68     10.3
##
##  Chisq= 10.3  on 1 degrees of freedom, p= 0.001
```

```
# Prueba de Peto & Peto modification of the Gehan-Wilcoxon test
```

```
survdif(df1.sur~Hibrido, df1, rho = 1)
```

```
## Call:
## survdiff(formula = df1.sur ~ Hibrido, data = df1, rho = 1)
##
##           N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
```

```
## Hibrido=1 138      70.4      55.6      3.95      12.7
## Hibrido=2  90      28.7      43.5      5.04      12.7
##
##  Chisq= 12.7  on 1 degrees of freedom, p= 4e-04
survdifff(df1.sur~Hibrido + Severidad, df1)

## Call:
## survdiff(formula = df1.sur ~ Hibrido + Severidad, data = df1)
##
## n=227, 1 observation deleted due to missingness.
##
##              N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
## Hibrido=1, Severidad=0 36         28  33.051    0.772    0.986
## Hibrido=1, Severidad=1 71         54  43.318    2.634    3.636
## Hibrido=1, Severidad=2 29         28  14.416   12.799   14.128
## Hibrido=1, Severidad=3  1          1   0.172    3.973    4.004
## Hibrido=2, Severidad=0 27          9  21.101    6.940    8.020
## Hibrido=2, Severidad=1 42         28  40.210    3.707    4.999
## Hibrido=2, Severidad=2 21         16  11.731    1.553    1.693
##
##  Chisq= 32.9  on 6 degrees of freedom, p= 1e-05
```

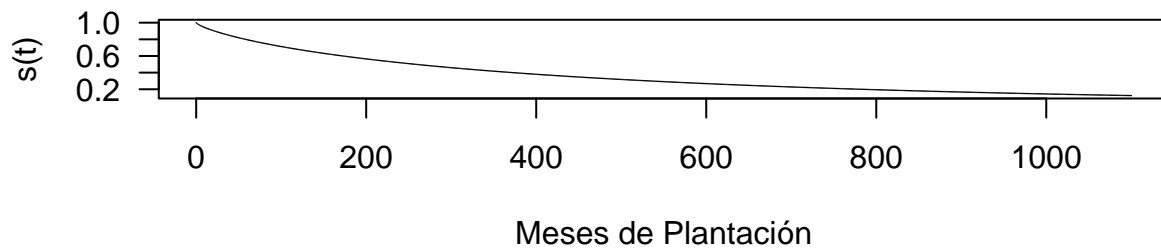
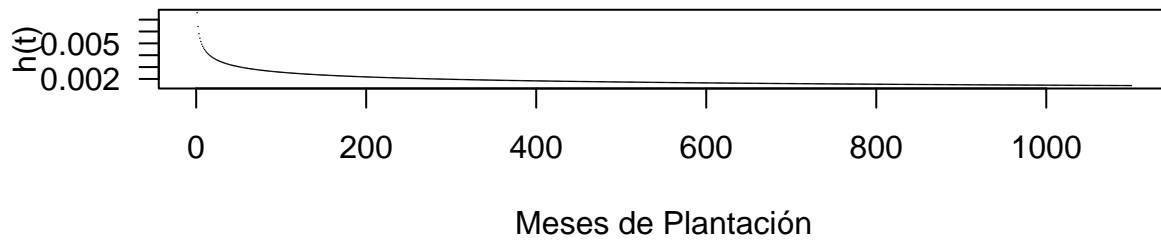
Modelo Parametrico - Modelo de Regresión Multivariable

SUponiendo una distribución Weibull

```
par.wei<-survreg(df1.sur~1,dist="w")
par.wei

## Call:
## survreg(formula = df1.sur ~ 1, dist = "w")
##
## Coefficients:
## (Intercept)
##      6.034904
##
## Scale= 0.7593936
##
## Loglik(model)= -1153.9   Loglik(intercept only)= -1153.9
## n= 228

kappa<-par.wei$scale
lambda<-exp(-par.wei$coeff[1])
zeit<-seq(from=0,to=1100,length.out=1000)
s<-exp(-(lambda*zeit)^kappa)
h<-lambda^kappa *kappa*zeit^(kappa-1)
par(mfrow=c(2,1))
plot(zeit,h,xlab="Meses de Plantación",ylab="h(t)", pch = 16, cex = 0.1, las = 1)
plot(zeit,s,xlab="Meses de Plantación",ylab="s(t)", pch = 16, cex = 0.1, las = 1)
```



La primera figura muestra que el riesgo $h(t)$ disminuye con el tiempo, mientras que la segunda muestra la función de supervivencia. ###