

Cambio estructural

Antonio Huerta Montellano

7 de agosto del 2022

Importando las librerías:

Bases de datos

Veamos cuál es el directorio de trabajo

```
getwd()
```

```
## [1] "/home/usuario/Documentos/Github/Proyectos/MLB_HN/Models/Linear_models/Free_agent/Test"
```

Cambiamos el directorio de trabajo y carguemos las bases de datos para el modelo lineal en el mismo chunk:

```
setwd("~/Documentos/Github/Proyectos/MLB_HN/")
catchers_panel_data <- read.csv('Data/New_Data/Models/Article/article_catchers_panel_data.csv')
relief_pitchers_panel_data <- read.csv('Data/New_Data/Models/Article/article_relief_pitchers_panel_data.csv')
starting_pitchers_panel_data <- read.csv('Data/New_Data/Models/Article/article_starting_pitchers_panel_data.csv')
remain_hitters_panel_data <- read.csv('Data/New_Data/Models/Article/article_remain_hitters_panel_data.csv')
```

Observemos el contenido de las bases de datos de los catchers:

```
head(catchers_panel_data)
```

```
##           Jugador Anio_t Anios_contrato_t Valor_contrato_t
## 1 A.J. Pierzynski      4              1         500000
## 2 A.J. Pierzynski      5              1        2000000
## 3 A.J. Pierzynski      6              1        3000000
## 4   Alex Avila        8              2        8250000
## 5   Alex Avila       11              1        1500000
## 6   Alex Avila        7              1        2000000
## Valor_promedio_contrato_t Juegos_t Porcetrnaje_juegos_t At_bats_t Bateos_t
## 1              500000      102         0.630      338      85
## 2             2000000      113         0.698      407     123
## 3             3000000       81         0.503      247      55
## 4             4125000       81         0.500      194      32
## 5             1500000       34         0.210       89      17
## 6             2000000      112         0.691      311      81
## Home_runs_t RBI_t Porcentaje_bateo_t OPS_t ln_Sueldo_base_t ln_Sueldo_t
## 1           5    37          0.252 0.625          12.02897    12.02897
```

## 2	9	49	0.302	0.774	14.50866	14.69098
## 3	2	23	0.223	0.559	14.50866	14.93065
## 4	7	20	0.165	0.603	15.20180	15.20180
## 5	1	9	0.191	0.694	14.22098	14.22098
## 6	14	49	0.261	0.828	14.50866	14.50866
##	ln_Sueldo_regular_t	Juegos_2_t	Porcetnaje_juegos_2_t	At_bats_2_t	Bateos_2_t	
## 1	12.02897	10404		0.396900	114244	7225
## 2	14.69098	12769		0.487204	165649	15129
## 3	14.93065	6561		0.253009	61009	3025
## 4	15.20180	6561		0.250000	37636	1024
## 5	14.22098	1156		0.044100	7921	289
## 6	13.44231	12544		0.477481	96721	6561
##	Home_runs_2_t	RBI_2_t	Porcentaje_bateo_2_t	OPS_2_t	Anio_t_1	
## 1	25	1369	0.063504	0.390625	3	
## 2	81	2401	0.091204	0.599076	4	
## 3	4	529	0.049729	0.312481	5	
## 4	49	400	0.027225	0.363609	7	
## 5	1	81	0.036481	0.481636	10	
## 6	196	2401	0.068121	0.685584	6	
##	Anios_contrato_t_1	Valor_contrato_t_1	Valor_promedio_contrato_t_1	Juegos_t_1		
## 1	1	7500000		7500000	134	
## 2	1	500000		500000	102	
## 3	1	2000000		2000000	113	
## 4	1	2000000		2000000	112	
## 5	1	4250000		4250000	23	
## 6	1	2500000		2500000	57	
##	Porcetnaje_juegos_t_1	At_bats_t_1	Bateos_t_1	Home_runs_t_1	RBI_t_1	
## 1	0.822	503	137	17	70	
## 2	0.630	338	85	5	37	
## 3	0.698	407	123	9	49	
## 4	0.691	311	81	14	49	
## 5	0.383	49	9	1	2	
## 6	0.352	169	36	7	11	
##	Porcentaje_bateo_t_1	OPS_t_1	Juegos_2_t_1	Porcetnaje_juegos_2_t_1		
## 1	0.272	0.722	17956	0.675684		
## 2	0.252	0.625	10404	0.396900		
## 3	0.302	0.774	12769	0.487204		
## 4	0.261	0.828	12544	0.477481		
## 5	0.184	0.641	529	0.146689		
## 6	0.213	0.732	3249	0.123904		
##	At_bats_2_t_1	Bateos_2_t_1	Home_runs_2_t_1	RBI_2_t_1	Porcentaje_bateo_2_t_1	
## 1	253009	18769	289	4900	0.073984	
## 2	114244	7225	25	1369	0.063504	
## 3	165649	15129	81	2401	0.091204	
## 4	96721	6561	196	2401	0.068121	
## 5	2401	81	1	4	0.033856	
## 6	28561	1296	49	121	0.045369	
##	OPS_2_t_1					
## 1	0.521284					
## 2	0.390625					
## 3	0.599076					
## 4	0.685584					
## 5	0.410881					
## 6	0.535824					

Ahora de los que son relief pitchers:

```
head(relief_pitchers_panel_data)
```

```
##      Jugador Anio_t Anios_contrato_t Valor_contrato_t
## 1 Blake Treinen    11          2      17500000
## 2 Brad Brach      10          2      2100000
## 3 Brandon Morrow  6          1          0
## 4 Brian Duensing   7          1      2000000
## 5 Brian Duensing   8          2      7000000
## 6 Brian Wilson     4          2     19000000
## Valor_promedio_contrato_t Juegos_t Juegos_iniciados_t Inning_pitched_t
## 1      8750000      72          0      72.3
## 2     1050000      14          0      12.3
## 3          0      18          0      16.0
## 4     2000000      68          0      62.3
## 5     3500000      49          0      37.7
## 6     9500000      61          0      48.3
## Bateos_pitcher_t Carreras_t Carreras_ganadas_t Walks_t Strike_outs_t Wins_t
## 1          46          20          16      25      85      6
## 2           8           8           8      14      14      1
## 3          19           4           3       3       8      1
## 4          58          19          19      18      61      1
## 5          42          33          32      29      24      3
## 6          49          26          25      29      54      2
## Losses_t Saves_t WHIP_t ERA_t Equipo_t ln_Sueldo_base_t ln_Sueldo_t
## 1          5          7  0.98  1.99     LAD      15.60727      15.89495
## 2          0          0  1.78  5.84     NYM      13.65299      13.79019
## 3          0          0  1.38  1.69     SD       13.13725      13.31711
## 4          1          0  1.22  2.74     CHC      14.50866      14.50866
## 5          0          1  1.88  7.65     CHC      15.06827      15.06827
## 6          4          1  1.61  4.66     LAD      16.11810      16.11810
## ln_Sueldo_regular_t Dominio_t Control_t Comando_t Juegos_2_t
## 1      15.89495  0.13062855  0.03842016  3.4000000      5184
## 2      12.65974  0.12646793  0.12646793  1.0000000      196
## 3      11.83971  0.05555556  0.02083333  2.6666667      324
## 4      14.50866  0.10879258  0.03210273  3.3888889     4624
## 5      15.06827  0.07073386  0.08547009  0.8275862     2401
## 6      16.11810  0.12422360  0.06671268  1.8620690     3721
## Juegos_iniciados_2_t Inning_pitched_2_t Bateos_pitcher_2_t Carreras_2_t
## 1          0          5227.29      2116      400
## 2          0          151.29        64       64
## 3          0          256.00       361       16
## 4          0          3881.29     3364      361
## 5          0          1421.29     1764     1089
## 6          0          2332.89     2401      676
## Carreras_ganadas_2_t Walks_2_t Strike_outs_2_t Wins_2_t Losses_2_t Saves_2_t
## 1      256      625      7225      36      25      49
## 2      64      196      196       1       0       0
## 3       9       9       64       1       0       0
## 4      361      324      3721       1       1       0
## 5     1024      841      576       9       0       1
## 6      625      841      2916       4      16       1
## WHIP_2_t ERA_2_t Control_2_t Comando_2_t Anio_t_1 Anios_contrato_t_1
```

## 1	0.9604	3.9601	0.0014761089	11.5600000	10	1	
## 2	3.1684	34.1056	0.0159941377	1.0000000	9	0	
## 3	1.9044	2.8561	0.0004340278	7.1111111	5	1	
## 4	1.4884	7.5076	0.0010305852	11.4845679	6	1	
## 5	3.5344	58.5225	0.0073051355	0.6848989	7	1	
## 6	2.5921	21.7156	0.0044505811	3.4673008	3	1	
##	Valor_contrato_t_1	Valor_promedio_contrato_t_1	Juegos_t_1				
## 1	10000000	10000000	27				
## 2	0	0	59				
## 3	2500000	2500000	5				
## 4	0	0	14				
## 5	2000000	2000000	68				
## 6	1000000	1000000	18				
##	Juegos_iniciados_t_1	Inning_pitched_t_1	Bateos_pitcher_t_1	Carreras_t_1			
## 1	0	25.7	23	15			
## 2	0	54.3	57	33			
## 3	5	33.0	29	10			
## 4	0	13.3	13	6			
## 5	0	62.3	58	19			
## 6	0	13.7	8	1			
##	Carreras_ganadas_t_1	Walks_t_1	Strike_outs_t_1	Wins_t_1	Losses_t_1	Saves_t_1	
## 1	11	8	22	3	3	1	
## 2	33	31	60	5	4	0	
## 3	10	7	23	2	0	0	
## 4	6	3	10	1	0	0	
## 5	19	18	61	1	1	0	
## 6	1	4	13	2	1	0	
##	WHIP_t_1	ERA_t_1	Equipo_t_1	Dominio_t_1	Control_t_1	Comando_t_1	Juegos_2_t_1
## 1	1.21	3.86	LAD	0.09511457	0.03458712	2.750000	729
## 2	1.62	5.47	NYM	0.12277471	0.06343360	1.935484	3481
## 3	1.09	2.73	SD	0.07744108	0.02356902	3.285714	25
## 4	1.20	4.05	BAL	0.08354219	0.02506266	3.333333	196
## 5	1.22	2.74	CHC	0.10879258	0.03210273	3.388889	4624
## 6	0.88	0.66	LAD	0.10543390	0.03244120	3.250000	324
##	Juegos_iniciados_2_t_1	Inning_pitched_2_t_1	Bateos_pitcher_2_t_1				
## 1	0	660.49	529				
## 2	0	2948.49	3249				
## 3	25	1089.00	841				
## 4	0	176.89	169				
## 5	0	3881.29	3364				
## 6	0	187.69	64				
##	Carreras_2_t_1	Carreras_ganadas_2_t_1	Walks_2_t_1	Strike_outs_2_t_1			
## 1	225	121	64	484			
## 2	1089	1089	961	3600			
## 3	100	100	49	529			
## 4	36	36	9	100			
## 5	361	361	324	3721			
## 6	1	1	16	169			
##	Wins_2_t_1	Losses_2_t_1	Saves_2_t_1	WHIP_2_t_1	ERA_2_t_1	Control_2_t_1	
## 1	9	9	1	1.4641	14.8996	0.0011962686	
## 2	25	16	0	2.6244	29.9209	0.0040238215	
## 3	4	0	0	1.1881	7.4529	0.0005554989	
## 4	1	0	0	1.4400	16.4025	0.0006281368	
## 5	1	1	0	1.4884	7.5076	0.0010305852	

```
## 6      4      1      0      0.7744      0.4356      0.0010524315
## Comando_2_t_1
## 1      7.562500
## 2      3.746098
## 3      10.795918
## 4      11.111111
## 5      11.484568
## 6      10.562500
```

Starting pitchers:

```
head(starting_pitchers_panel_data)
```

```
##      Jugador Anio_t Anios_contrato_t Valor_contrato_t
## 1      A.J. Burnett      5      1      8500000
## 2 Adam Wainwright     11      1      8000000
## 3 Andrew Cashner      8      2     16000000
## 4 Anibal Sanchez      9      2     19000000
## 5 Bartolo Colon       4      2     20000000
## 6 Bartolo Colon       7      1     12500000
## Valor_promedio_contrato_t Juegos_t Juegos_iniciados_t Inning_pitched_t
## 1      8500000      26      26      164.0
## 2      8000000      34      32      206.3
## 3      8000000      30      28      153.0
## 4      9500000      30      30      166.0
## 5     10000000      31      31      202.3
## 6     12500000      28      28      143.0
## Bateos_pitcher_t Carreras_t Carreras_ganadas_t Walks_t Strike_outs_t Wins_t
## 1      174      64      58      49      143      9
## 2      168      72      70      50      174     17
## 3      177      97      90      65      99      5
## 4      153      77      71      58     134     11
## 5      218      97      92      30     151     15
## 6      192     112     103     35      89      7
## Losses_t Saves_t WHIP_t ERA_t Equipo_t ln_Sueldo_base_t ln_Sueldo_t
## 1      7      0      1.36      3.18      PIT      15.95558      15.95558
## 2      7      0      1.06      3.05      STL      15.89495      15.89495
## 3     16      0      1.58      5.29      BAL      15.42495      16.06680
## 4      8      0      1.27      3.85      WSH      15.89495      16.11810
## 5     13      0      1.23      4.09      NYM      16.01274      16.01274
## 6     14      0      1.59      6.48      MIN      13.19002      13.19002
## ln_Sueldo_regular_t Dominio_t Control_t Comando_t Juegos_2_t
## 1     15.95558      0.09688347      0.03319783      2.918367      676
## 2     15.89495      0.09371466      0.02692950      3.480000     1156
## 3     16.06680      0.07189542      0.04720407      1.523077      900
## 4     15.60727      0.08969210      0.03882195      2.310345      900
## 5     16.01274      0.08293513      0.01647718      5.033333      961
## 6     12.31110      0.06915307      0.02719503      2.542857      784
## Juegos_iniciados_2_t Inning_pitched_2_t Bateos_pitcher_2_t Carreras_2_t
## 1      676      26896.00      30276      4096
## 2     1024      42559.69      28224      5184
## 3      784      23409.00      31329      9409
## 4      900      27556.00      23409      5929
```

## 5	961	40925.29	47524	9409		
## 6	784	20449.00	36864	12544		
##	Carreras_ganadas_2_t	Walks_2_t	Strike_outs_2_t	Wins_2_t	Losses_2_t	Saves_2_t
## 1	3364	2401	20449	81	49	0
## 2	4900	2500	30276	289	49	0
## 3	8100	4225	9801	25	256	0
## 4	5041	3364	17956	121	64	0
## 5	8464	900	22801	225	169	0
## 6	10609	1225	7921	49	196	0
##	WHIP_2_t	ERA_2_t	Control_2_t	Comando_2_t	Anio_t_1	Anios_contrato_t_1
## 1	1.8496	10.1124	0.0011020960	8.516868	4	1
## 2	1.1236	9.3025	0.0007251979	12.110400	10	1
## 3	2.4964	27.9841	0.002282239	2.319763	7	1
## 4	1.6129	14.8225	0.0015071442	5.337693	8	1
## 5	1.5129	16.7281	0.0002714974	25.334444	3	1
## 6	2.5281	41.9904	0.0007395695	6.466122	6	1
##	Valor_contrato_t_1	Valor_promedio_contrato_t_1	Juegos_t_1			
## 1	16000000	16000000	34			
## 2	5000000	5000000	10			
## 3	10000000	10000000	28			
## 4	2500000	2500000	25			
## 5	3000000	3000000	30			
## 6	7250000	7250000	34			
##	Juegos_iniciados_t_1	Inning_pitched_t_1	Bateos_pitcher_t_1	Carreras_t_1		
## 1	34	213.7	205	122		
## 2	10	65.7	54	25		
## 3	28	166.7	156	75		
## 4	24	136.7	106	48		
## 5	30	190.3	193	60		
## 6	33	191.7	200	81		
##	Carreras_ganadas_t_1	Walks_t_1	Strike_outs_t_1	Wins_t_1	Losses_t_1	Saves_t_1
## 1	109	96	190	8	18	0
## 2	23	15	54	5	3	0
## 3	63	64	86	11	11	0
## 4	43	42	135	7	6	0
## 5	56	29	117	18	6	0
## 6	73	32	128	15	8	0
##	WHIP_t_1	ERA_t_1	Equipo_t_1	Dominio_t_1	Control_t_1	Comando_t_1
## 1	1.41	4.59	PHI	0.09878854	0.04991421	1.979167
## 2	1.05	3.15	STL	0.09132420	0.02536783	3.600000
## 3	1.32	3.40	TEX	0.05732187	0.04265814	1.343750
## 4	1.08	2.83	ATL	0.10972933	0.03413802	3.214286
## 5	1.17	2.65	OAK	0.06831319	0.01693233	4.034483
## 6	1.21	3.43	NYM	0.07419000	0.01854750	4.000000
##	Juegos_iniciados_2_t_1	Inning_pitched_2_t_1	Bateos_pitcher_2_t_1			
## 1	1156	45667.69	42025			
## 2	100	4316.49	2916			
## 3	784	27788.89	24336			
## 4	576	18686.89	11236			
## 5	900	36214.09	37249			
## 6	1089	36748.89	40000			
##	Carreras_2_t_1	Carreras_ganadas_2_t_1	Walks_2_t_1	Strike_outs_2_t_1		
## 1	14884	11881	9216	36100		
## 2	625	529	225	2916		

```
## 3      5625      3969      4096      7396
## 4      2304      1849      1764      18225
## 5      3600      3136      841      13689
## 6      6561      5329      1024      16384
## Wins_2_t_1 Losses_2_t_1 Saves_2_t_1 WHIP_2_t_1 ERA_2_t_1 Control_2_t_1
## 1      64      324      0      1.9881      21.0681      0.0024914284
## 2      25      9      0      1.1025      9.9225      0.0006435270
## 3      121      121      0      1.7424      11.5600      0.0018197165
## 4      49      36      0      1.1664      8.0089      0.0011654041
## 5      324      36      0      1.3689      7.0225      0.0002867038
## 6      225      64      0      1.4641      11.7649      0.0003440097
## Comando_2_t_1
## 1      3.917101
## 2      12.960000
## 3      1.805664
## 4      10.331633
## 5      16.277051
## 6      16.000000
```

Remain hitters:

```
head(remain_hitters_panel_data)
```

```
##      Jugador Anio_t Anios_contrato_t Valor_contrato_t
## 1 Adeiny Hechavarria      10      1      1000000
## 2 Asdrubal Cabrera      11      1      1750000
## 3 Asdrubal Cabrera      10      1      2500000
## 4 Asdrubal Cabrera      6      2      18500000
## 5 Avisail Garcia      10      2      20000000
## 6 Billy Butler      6      1      49914
## Valor_promedio_contrato_t Juegos_t Porcetnaje_juegos_t At_bats_t Bateos_t
## 1      1000000      27      0.450      59      15
## 2      1750000      110      0.679      309      71
## 3      2500000      52      0.867      190      46
## 4      9250000      141      0.870      521      146
## 5      10000000      53      0.883      181      43
## 6      49914      97      0.599      250      71
## Home_runs_t RBI_t Porcentaje_bateo_t OPS_t ln_Sueldo_base_t ln_Sueldo_t
## 1      0      2      0.254 0.607      13.81551      13.81551
## 2      7      42      0.230 0.681      14.37513      14.37513
## 3      8      31      0.242 0.753      14.73180      14.80319
## 4      24      62      0.280 0.816      15.92572      15.92572
## 5      2      15      0.238 0.659      15.76142      15.79651
## 6      5      35      0.284 0.752      13.13725      13.13725
## ln_Sueldo_regular_t Juegos_2_t Porcetnaje_juegos_2_t At_bats_2_t Bateos_2_t
## 1      12.82226      729      0.202500      3481      225
## 2      12.76034      12100      0.461041      95481      5041
## 3      13.92070      2704      0.751689      36100      2116
## 4      15.92572      19881      0.756900      271441      21316
## 5      14.86023      2809      0.779689      32761      1849
## 6      10.81806      9409      0.358801      62500      5041
## Home_runs_2_t RBI_2_t Porcentaje_bateo_2_t OPS_2_t Anio_t_1
## 1      0      4      0.064516 0.368449      9
```

```

## 2      49    1764      0.052900 0.463761      10
## 3      64     961      0.058564 0.567009       9
## 4     576   3844      0.078400 0.665856       5
## 5       4    225      0.056644 0.434281       9
## 6      25   1225      0.080656 0.565504       5
##   Anios_contrato_t_1 Valor_contrato_t_1 Valor_promedio_contrato_t_1 Juegos_t_1
## 1              0              0              0              84
## 2              1          2500000          2500000              52
## 3              1          3500000          3500000             132
## 4              1          7500000          7500000             143
## 5              1          3500000          3500000             126
## 6              3         30000000         10000000             151
##   Porcetnaje_juegos_t_1 At_bats_t_1 Bateos_t_1 Home_runs_t_1 RBI_t_1
## 1              0.519           203           49           9          33
## 2              0.867           190           46           8          31
## 3              0.815           447          116          18          91
## 4              0.883           505          134          15          58
## 5              0.778           489          138          20          72
## 6              0.932           538          135          15          65
##   Porcentaje_bateo_t_1 OPS_t_1 Juegos_2_t_1 Porcetnaje_juegos_2_t_1
## 1              0.241    0.742           7056          0.269361
## 2              0.242    0.753           2704          0.751689
## 3              0.260    0.783          17424          0.664225
## 4              0.265    0.744          20449          0.779689
## 5              0.282    0.796          15876          0.605284
## 6              0.251    0.713          22801          0.868624
##   At_bats_2_t_1 Bateos_2_t_1 Home_runs_2_t_1 RBI_2_t_1 Porcentaje_bateo_2_t_1
## 1          41209          2401           81          1089          0.058081
## 2          36100          2116           64           961          0.058564
## 3         199809         13456          324          8281          0.067600
## 4         255025         17956          225          3364          0.070225
## 5         239121         19044          400          5184          0.079524
## 6         289444         18225          225          4225          0.063001
##   OPS_2_t_1
## 1  0.550564
## 2  0.567009
## 3  0.613089
## 4  0.553536
## 5  0.633616
## 6  0.508369

```

Creación del modelo

Para ello y evitar errores, lo haremos con los nombres explícitos, obtengamos los nombres de las columnas

```
colnames(catchers_panel_data)
```

```

## [1] "Jugador"          "Anio_t"
## [3] "Anios_contrato_t" "Valor_contrato_t"
## [5] "Valor_promedio_contrato_t" "Juegos_t"
## [7] "Porcetnaje_juegos_t" "At_bats_t"
## [9] "Bateos_t"         "Home_runs_t"

```



```
## [11] "RBI_t" "Porcentaje_bateo_t"
## [13] "OPS_t" "ln_Sueldo_base_t"
## [15] "ln_Sueldo_t" "ln_Sueldo_regular_t"
## [17] "Juegos_2_t" "Porcetnaje_juegos_2_t"
## [19] "At_bats_2_t" "Bateos_2_t"
## [21] "Home_runs_2_t" "RBI_2_t"
## [23] "Porcentaje_bateo_2_t" "OPS_2_t"
## [25] "Anio_t_1" "Anios_contrato_t_1"
## [27] "Valor_contrato_t_1" "Valor_promedio_contrato_t_1"
## [29] "Juegos_t_1" "Porcetnaje_juegos_t_1"
## [31] "At_bats_t_1" "Bateos_t_1"
## [33] "Home_runs_t_1" "RBI_t_1"
## [35] "Porcentaje_bateo_t_1" "OPS_t_1"
## [37] "Juegos_2_t_1" "Porcetnaje_juegos_2_t_1"
## [39] "At_bats_2_t_1" "Bateos_2_t_1"
## [41] "Home_runs_2_t_1" "RBI_2_t_1"
## [43] "Porcentaje_bateo_2_t_1" "OPS_2_t_1"
```

```
colnames(relief_pitchers_panel_data)
```

```
## [1] "Jugador" "Anio_t"
## [3] "Anios_contrato_t" "Valor_contrato_t"
## [5] "Valor_promedio_contrato_t" "Juegos_t"
## [7] "Juegos_iniciados_t" "Inning_pitched_t"
## [9] "Bateos_pitcher_t" "Carreras_t"
## [11] "Carreras_ganadas_t" "Walks_t"
## [13] "Strike_outs_t" "Wins_t"
## [15] "Losses_t" "Saves_t"
## [17] "WHIP_t" "ERA_t"
## [19] "Equipo_t" "ln_Sueldo_base_t"
## [21] "ln_Sueldo_t" "ln_Sueldo_regular_t"
## [23] "Dominio_t" "Control_t"
## [25] "Comando_t" "Juegos_2_t"
## [27] "Juegos_iniciados_2_t" "Inning_pitched_2_t"
## [29] "Bateos_pitcher_2_t" "Carreras_2_t"
## [31] "Carreras_ganadas_2_t" "Walks_2_t"
## [33] "Strike_outs_2_t" "Wins_2_t"
## [35] "Losses_2_t" "Saves_2_t"
## [37] "WHIP_2_t" "ERA_2_t"
## [39] "Control_2_t" "Comando_2_t"
## [41] "Anio_t_1" "Anios_contrato_t_1"
## [43] "Valor_contrato_t_1" "Valor_promedio_contrato_t_1"
## [45] "Juegos_t_1" "Juegos_iniciados_t_1"
## [47] "Inning_pitched_t_1" "Bateos_pitcher_t_1"
## [49] "Carreras_t_1" "Carreras_ganadas_t_1"
## [51] "Walks_t_1" "Strike_outs_t_1"
## [53] "Wins_t_1" "Losses_t_1"
## [55] "Saves_t_1" "WHIP_t_1"
## [57] "ERA_t_1" "Equipo_t_1"
## [59] "Dominio_t_1" "Control_t_1"
## [61] "Comando_t_1" "Juegos_2_t_1"
## [63] "Juegos_iniciados_2_t_1" "Inning_pitched_2_t_1"
## [65] "Bateos_pitcher_2_t_1" "Carreras_2_t_1"
## [67] "Carreras_ganadas_2_t_1" "Walks_2_t_1"
```

```
## [69] "Strike_outs_2_t_1"      "Wins_2_t_1"
## [71] "Losses_2_t_1"          "Saves_2_t_1"
## [73] "WHIP_2_t_1"            "ERA_2_t_1"
## [75] "Control_2_t_1"         "Comando_2_t_1"
```

```
colnames(starting_pitchers_panel_data)
```

```
## [1] "Jugador"                "Anio_t"
## [3] "Anios_contrato_t"       "Valor_contrato_t"
## [5] "Valor_promedio_contrato_t" "Juegos_t"
## [7] "Juegos_iniciados_t"     "Inning_pitched_t"
## [9] "Bateos_pitcher_t"       "Carreras_t"
## [11] "Carreras_ganadas_t"     "Walks_t"
## [13] "Strike_outs_t"          "Wins_t"
## [15] "Losses_t"               "Saves_t"
## [17] "WHIP_t"                 "ERA_t"
## [19] "Equipo_t"               "ln_Sueldo_base_t"
## [21] "ln_Sueldo_t"            "ln_Sueldo_regular_t"
## [23] "Dominio_t"              "Control_t"
## [25] "Comando_t"              "Juegos_2_t"
## [27] "Juegos_iniciados_2_t"   "Inning_pitched_2_t"
## [29] "Bateos_pitcher_2_t"     "Carreras_2_t"
## [31] "Carreras_ganadas_2_t"   "Walks_2_t"
## [33] "Strike_outs_2_t"        "Wins_2_t"
## [35] "Losses_2_t"             "Saves_2_t"
## [37] "WHIP_2_t"               "ERA_2_t"
## [39] "Control_2_t"            "Comando_2_t"
## [41] "Anio_t_1"               "Anios_contrato_t_1"
## [43] "Valor_contrato_t_1"     "Valor_promedio_contrato_t_1"
## [45] "Juegos_t_1"             "Juegos_iniciados_t_1"
## [47] "Inning_pitched_t_1"     "Bateos_pitcher_t_1"
## [49] "Carreras_t_1"           "Carreras_ganadas_t_1"
## [51] "Walks_t_1"              "Strike_outs_t_1"
## [53] "Wins_t_1"               "Losses_t_1"
## [55] "Saves_t_1"              "WHIP_t_1"
## [57] "ERA_t_1"                "Equipo_t_1"
## [59] "Dominio_t_1"            "Control_t_1"
## [61] "Comando_t_1"            "Juegos_2_t_1"
## [63] "Juegos_iniciados_2_t_1" "Inning_pitched_2_t_1"
## [65] "Bateos_pitcher_2_t_1"   "Carreras_2_t_1"
## [67] "Carreras_ganadas_2_t_1" "Walks_2_t_1"
## [69] "Strike_outs_2_t_1"      "Wins_2_t_1"
## [71] "Losses_2_t_1"           "Saves_2_t_1"
## [73] "WHIP_2_t_1"             "ERA_2_t_1"
## [75] "Control_2_t_1"          "Comando_2_t_1"
```

```
colnames(remain_hitters_panel_data)
```

```
## [1] "Jugador"                "Anio_t"
## [3] "Anios_contrato_t"       "Valor_contrato_t"
## [5] "Valor_promedio_contrato_t" "Juegos_t"
## [7] "Porcentaje_juegos_t"    "At_bats_t"
## [9] "Bateos_t"               "Home_runs_t"
```

```
## [11] "RBI_t" "Porcentaje_bateo_t"
## [13] "OPS_t" "ln_Sueldo_base_t"
## [15] "ln_Sueldo_t" "ln_Sueldo_regular_t"
## [17] "Juegos_2_t" "Porcentaje_juegos_2_t"
## [19] "At_bats_2_t" "Bateos_2_t"
## [21] "Home_runs_2_t" "RBI_2_t"
## [23] "Porcentaje_bateo_2_t" "OPS_2_t"
## [25] "Anio_t_1" "Anios_contrato_t_1"
## [27] "Valor_contrato_t_1" "Valor_promedio_contrato_t_1"
## [29] "Juegos_t_1" "Porcentaje_juegos_t_1"
## [31] "At_bats_t_1" "Bateos_t_1"
## [33] "Home_runs_t_1" "RBI_t_1"
## [35] "Porcentaje_bateo_t_1" "OPS_t_1"
## [37] "Juegos_2_t_1" "Porcentaje_juegos_2_t_1"
## [39] "At_bats_2_t_1" "Bateos_2_t_1"
## [41] "Home_runs_2_t_1" "RBI_2_t_1"
## [43] "Porcentaje_bateo_2_t_1" "OPS_2_t_1"
```

Creemos ahora las formulas para las regresiones. Serán sobre $\ln(\text{Sueldo})$

```
pitcher_equation <-
```

```
relief_pitchers_model <- lm(ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t + Valor_promedio_
Juegos_t + Juegos_iniciados_t + Inning_pitched_t + Bateos_pitcher_t + Carreras_t +
Carreras_ganadas_t + Walks_t + Strike_outs_t + Wins_t + Losses_t + Saves_t + WHIP_t +
ERA_t + Equipo_t + ln_Sueldo_base_t + ln_Sueldo_t + ln_Sueldo_regular_t + Dominio_t + Control_t + Coman
Juegos_2_t + Juegos_iniciados_2_t + Inning_pitched_2_t + Bateos_pitcher_2_t + Carreras_2_t +
Carreras_ganadas_2_t + Walks_2_t + Strike_outs_2_t + Wins_2_t + Losses_2_t + Saves_2_t + WHIP_2_t +
ERA_2_t + Control_2_t + Comando_2_t + Anio_t_1 + Anios_contrato_t_1 + Valor_contrato_t_1 + Valor_promed
Juegos_t_1 + Juegos_iniciados_t_1 + Inning_pitched_t_1 + Bateos_pitcher_t_1 + Carreras_t_1 + Carreras_
Walks_t_1 + Strike_outs_t_1 + Wins_t_1 + Losses_t_1 + Saves_t_1 + WHIP_t_1 + ERA_t_1 + Dominio_t_1 +
Comando_t_1 + Juegos_2_t_1 + Juegos_iniciados_2_t_1 + Inning_pitched_2_t_1 + Bateos_pitcher_2_t_1 + Carr
Carreras_ganadas_2_t_1 + Walks_2_t_1 + Strike_outs_2_t_1 + Wins_2_t_1 + Losses_2_t_1 + Saves_2_t_1 + WH
ERA_2_t_1 + Control_2_t_1 + Comando_2_t_1,
data = relief_pitchers_panel_data)
```

```
## Warning in model.matrix.default(mt, mf, contrasts): the response appeared on the
## right-hand side and was dropped
```

```
## Warning in model.matrix.default(mt, mf, contrasts): problem with term 20 in
## model.matrix: no columns are assigned
```

```
summary(relief_pitchers_model, diagnostics=TRUE)
```

```
## Warning in summary.lm(relief_pitchers_model, diagnostics = TRUE): essentially
## perfect fit: summary may be unreliable
```

```
##
```

```
## Call:
```

```
## lm(formula = ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t +
##     Valor_promedio_contrato_t + Juegos_t + Juegos_iniciados_t +
##     Inning_pitched_t + Bateos_pitcher_t + Carreras_t + Carreras_ganadas_t +
```

```

## Walks_t + Strike_outs_t + Wins_t + Losses_t + Saves_t + WHIP_t +
## ERA_t + Equipo_t + ln_Sueldo_base_t + ln_Sueldo_t + ln_Sueldo_regular_t +
## Dominio_t + Control_t + Comando_t + Juegos_2_t + Juegos_iniciados_2_t +
## Inning_pitched_2_t + Bateos_pitcher_2_t + Carreras_2_t +
## Carreras_ganadas_2_t + Walks_2_t + Strike_outs_2_t + Wins_2_t +
## Losses_2_t + Saves_2_t + WHIP_2_t + ERA_2_t + Control_2_t +
## Comando_2_t + Anio_t_1 + Anios_contrato_t_1 + Valor_contrato_t_1 +
## Valor_promedio_contrato_t_1 + Juegos_t_1 + Juegos_iniciados_t_1 +
## Inning_pitched_t_1 + Bateos_pitcher_t_1 + Carreras_t_1 +
## Carreras_ganadas_t_1 + Walks_t_1 + Strike_outs_t_1 + Wins_t_1 +
## Losses_t_1 + Saves_t_1 + WHIP_t_1 + ERA_t_1 + Dominio_t_1 +
## Control_t_1 + Comando_t_1 + Juegos_2_t_1 + Juegos_iniciados_2_t_1 +
## Inning_pitched_2_t_1 + Bateos_pitcher_2_t_1 + Carreras_2_t_1 +
## Carreras_ganadas_2_t_1 + Walks_2_t_1 + Strike_outs_2_t_1 +
## Wins_2_t_1 + Losses_2_t_1 + Saves_2_t_1 + WHIP_2_t_1 + ERA_2_t_1 +
## Control_2_t_1 + Comando_2_t_1, data = relief_pitchers_panel_data)
##
## Residuals:
##              Min              1Q              Median
## -0.000000000000009166  0.000000000000000000  0.000000000000000000
##              3Q              Max
##  0.000000000000000000  0.000000000000009166
##
## Coefficients: (32 not defined because of singularities)
##              Estimate
## (Intercept)      -2.077754121899671346795913
## Anio_t            -0.084372108338261933568880
## Anios_contrato_t  -0.042497641518348068523370
## Valor_contrato_t  -0.000000023603391315314558
## Valor_promedio_contrato_t  0.000000047206782630629758
## Juegos_t          -0.057595597078913332578232
## Juegos_iniciados_t -0.088200897315750731442208
## Inning_pitched_t   0.163557373434952163515632
## Bateos_pitcher_t   -0.084817320448883182226751
## Carreras_t         0.071594735331925285493071
## Carreras_ganadas_t -0.059532429026581366870996
## Walks_t            0.795871582328231852443423
## Strike_outs_t      -0.278349519396596245535136
## Wins_t             0.397962783359359750789963
## Losses_t           -0.075830827400710967833852
## Saves_t            0.023123558961364767960767
## WHIP_t             -5.958820631519764710049003
## ERA_t              0.561371419874203247957212
## Equipo_tATL        -1.186040127440566971372959
## Equipo_tBOS        -1.133860675444669396938480
## Equipo_tCHC        -0.298861285429747380870680
## Equipo_tCHW        -0.637965047103415172635721
## Equipo_tCIN        -0.601450718311381749003885
## Equipo_tCOL        -0.652774410455677744913316
## Equipo_tDET         0.156213885773631211417722
## Equipo_tHOU        -1.213283987077297121359720
## Equipo_tKC         -1.051701696388344098309631
## Equipo_tLAD        -0.757445584634989010908157
## Equipo_tMIA         1.247248177521343093232531

```

## Equipo_tMIL	-1.126316785167201350859045
## Equipo_tMIN	-1.081716545507438675954859
## Equipo_tNYM	-0.548231992208772389574278
## Equipo_tNYY	-1.079976997958311368819295
## Equipo_tOAK	-0.117316064701737665654235
## Equipo_tPHI	-2.498789538240356211673543
## Equipo_tSD	0.629059236673559341035400
## Equipo_tSF	-0.845883176973289185873739
## Equipo_tTB	-0.955268593641202645727617
## Equipo_tTEX	-1.115002263585587849448189
## Equipo_tTOR	-0.739178597932369840783906
## Equipo_tWSH	-0.478199984146225720582635
## ln_Sueldo_base_t	1.298459625548761486868443
## ln_Sueldo_regular_t	-0.276864435738495007210958
## Dominio_t	18.971819211327790810628358
## Control_t	52.654610332484857337931317
## Comando_t	3.164603716613016093361921
## Juegos_2_t	0.000344198378498515719301
## Juegos_iniciados_2_t	0.024182058584150498137255
## Inning_pitched_2_t	-0.000584232992622524499420
## Bateos_pitcher_2_t	0.000055855419720061223656
## Carreras_2_t	-0.001712845254330892016265
## Carreras_ganadas_2_t	0.001604892534029763676712
## Walks_2_t	-0.011538567408761669919048
## Strike_outs_2_t	0.001201055347550689751321
## Wins_2_t	-0.062885759725869697089884
## Losses_2_t	0.022100367608710091982260
## Saves_2_t	-0.000874257147905718734471
## WHIP_2_t	3.578119866862893960757219
## ERA_2_t	-0.081920652416797079542476
## Control_2_t	-1021.273020341275127975677606
## Comando_2_t	-0.172235492584113636382881
## Anio_t_1	NA
## Anios_contrato_t_1	-7.201226201305847673950211
## Valor_contrato_t_1	-0.000000003900642437975895
## Valor_promedio_contrato_t_1	NA
## Juegos_t_1	0.000637529590711937333043
## Juegos_iniciados_t_1	NA
## Inning_pitched_t_1	NA
## Bateos_pitcher_t_1	NA
## Carreras_t_1	NA
## Carreras_ganadas_t_1	NA
## Walks_t_1	NA
## Strike_outs_t_1	NA
## Wins_t_1	NA
## Losses_t_1	NA
## Saves_t_1	NA
## WHIP_t_1	NA
## ERA_t_1	NA
## Dominio_t_1	NA
## Control_t_1	NA
## Comando_t_1	NA
## Juegos_2_t_1	NA
## Juegos_iniciados_2_t_1	NA

## Inning_pitched_2_t_1		NA
## Bateos_pitcher_2_t_1		NA
## Carreras_2_t_1		NA
## Carreras_ganadas_2_t_1		NA
## Walks_2_t_1		NA
## Strike_outs_2_t_1		NA
## Wins_2_t_1		NA
## Losses_2_t_1		NA
## Saves_2_t_1		NA
## WHIP_2_t_1		NA
## ERA_2_t_1		NA
## Control_2_t_1		NA
## Comando_2_t_1		NA
##	Std. Error	t value
## (Intercept)	0.000000000000414123039845	-5017238651293
## Anio_t	0.00000000000003961609383	-21297432478958
## Anios_contrato_t	0.000000000000029645362160	-1433534233429
## Valor_contrato_t	0.00000000000000000004500	-5245388856341
## Valor_promedio_contrato_t	0.00000000000000000004418	10684461688226
## Juegos_t	0.00000000000002223274619	-25905750278952
## Juegos_iniciados_t	0.00000000000005743154668	-15357569561893
## Inning_pitched_t	0.00000000000006627671622	24677953699856
## Bateos_pitcher_t	0.00000000000007721143544	-10985072348539
## Carreras_t	0.00000000000009509205041	7528992699177
## Carreras_ganadas_t	0.000000000000012911765211	-4610711862808
## Walks_t	0.000000000000025400227763	3133245896225
## Strike_outs_t	0.00000000000004196952528	-66321817450893
## Wins_t	0.000000000000018479740406	21535085158578
## Losses_t	0.000000000000010704506233	-7084009831967
## Saves_t	0.00000000000001776969020	13012921837185
## WHIP_t	0.0000000000000624681963779	-9538966989652
## ERA_t	0.000000000000052986576839	10594596846314
## Equipo_tATL	0.000000000000029848788845	-39734949836391
## Equipo_tBOS	0.000000000000019946601006	-56844806547814
## Equipo_tCHC	0.000000000000028605126644	-10447822488239
## Equipo_tCHW	0.000000000000020593242586	-30979339190416
## Equipo_tCIN	0.000000000000021580679390	-27869869499491
## Equipo_tCOL	0.000000000000021655784533	-30143189200321
## Equipo_tDET	0.000000000000039391747898	3965650018299
## Equipo_tHOU	0.000000000000038616534134	-31418769557547
## Equipo_tKC	0.000000000000020950538069	-50199269008170
## Equipo_tLAD	0.000000000000029062114422	-26062989555292
## Equipo_tMIA	0.000000000000080528694569	15488245329113
## Equipo_tMIL	0.000000000000020180912942	-55810992714584
## Equipo_tMIN	0.000000000000017387955554	-62210680384061
## Equipo_tNYM	0.000000000000039045530629	-14040838564079
## Equipo_tNYY	0.000000000000020175055618	-53530310815218
## Equipo_tOAK	0.000000000000029513809175	-3974955045892
## Equipo_tPHI	0.000000000000092964505417	-26878963395986
## Equipo_tSD	0.000000000000056172208922	11198762675477
## Equipo_tSF	0.000000000000053124528813	-15922648085189
## Equipo_tTB	0.000000000000023221691494	-41136908303981
## Equipo_tTEX	0.000000000000078405781097	-14220919018729
## Equipo_tTOR	0.000000000000097287985868	-7597840487026

## Equipo_tWSH	0.000000000000000022853862430	-20924252327794
## ln_Sueldo_base_t	0.000000000000000014443356343	89900130876756
## ln_Sueldo_regular_t	0.000000000000000010286318377	-26915794901325
## Dominio_t	0.00000000000000001027752453342	18459522183224
## Control_t	0.00000000000000006135293527406	8582247955583
## Comando_t	0.000000000000000066765598941	47398716806466
## Juegos_2_t	0.0000000000000000025415857	13542662519353
## Juegos_iniciados_2_t	0.00000000000000000787660143	30701132707494
## Inning_pitched_2_t	0.0000000000000000028595419	-20430999204203
## Bateos_pitcher_2_t	0.0000000000000000058884614	948557118497
## Carreras_2_t	0.00000000000000000179090264	-9564145002674
## Carreras_ganadas_2_t	0.00000000000000000156375211	10263087859665
## Walks_2_t	0.00000000000000000379215660	-30427454932469
## Strike_outs_2_t	0.0000000000000000018929301	63449535271907
## Wins_2_t	0.000000000000000002619448601	-24007250880591
## Losses_2_t	0.000000000000000001789815662	12347845687588
## Saves_2_t	0.0000000000000000042024331	-20803594569914
## WHIP_2_t	0.00000000000000000188701008618	18961848127229
## ERA_2_t	0.000000000000000004548098490	-18012066491403
## Control_2_t	0.0000000000037732163602502	-27066378464275
## Comando_2_t	0.000000000000000003852968004	-44702030337545
## Anio_t_1	NA	NA
## Anios_contrato_t_1	0.0000000000000000159997143884	-45008467192038
## Valor_contrato_t_1	0.0000000000000000000004286	-909992241646
## Valor_promedio_contrato_t_1	NA	NA
## Juegos_t_1	0.00000000000000000342354613	1862190742348
## Juegos_iniciados_t_1	NA	NA
## Inning_pitched_t_1	NA	NA
## Bateos_pitcher_t_1	NA	NA
## Carreras_t_1	NA	NA
## Carreras_ganadas_t_1	NA	NA
## Walks_t_1	NA	NA
## Strike_outs_t_1	NA	NA
## Wins_t_1	NA	NA
## Losses_t_1	NA	NA
## Saves_t_1	NA	NA
## WHIP_t_1	NA	NA
## ERA_t_1	NA	NA
## Dominio_t_1	NA	NA
## Control_t_1	NA	NA
## Comando_t_1	NA	NA
## Juegos_2_t_1	NA	NA
## Juegos_iniciados_2_t_1	NA	NA
## Inning_pitched_2_t_1	NA	NA
## Bateos_pitcher_2_t_1	NA	NA
## Carreras_2_t_1	NA	NA
## Carreras_ganadas_2_t_1	NA	NA
## Walks_2_t_1	NA	NA
## Strike_outs_2_t_1	NA	NA
## Wins_2_t_1	NA	NA
## Losses_2_t_1	NA	NA
## Saves_2_t_1	NA	NA
## WHIP_2_t_1	NA	NA
## ERA_2_t_1	NA	NA

## Control_2_t_1		NA	NA
## Comando_2_t_1		NA	NA
##	Pr(> t)		
## (Intercept)	<0.0000000000000002	***	
## Anio_t	<0.0000000000000002	***	
## Anios_contrato_t	<0.0000000000000002	***	
## Valor_contrato_t	<0.0000000000000002	***	
## Valor_promedio_contrato_t	<0.0000000000000002	***	
## Juegos_t	<0.0000000000000002	***	
## Juegos_iniciados_t	<0.0000000000000002	***	
## Inning_pitched_t	<0.0000000000000002	***	
## Bateos_pitcher_t	<0.0000000000000002	***	
## Carreras_t	<0.0000000000000002	***	
## Carreras_ganadas_t	<0.0000000000000002	***	
## Walks_t	<0.0000000000000002	***	
## Strike_outs_t	<0.0000000000000002	***	
## Wins_t	<0.0000000000000002	***	
## Losses_t	<0.0000000000000002	***	
## Saves_t	<0.0000000000000002	***	
## WHIP_t	<0.0000000000000002	***	
## ERA_t	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tATL	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tBOS	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tCHC	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tCHW	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tCIN	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tCOL	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tDET	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tHOU	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tKC	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tLAD	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tMIA	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tMIL	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tMIN	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tNYM	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tNYY	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tOAK	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tPHI	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tSD	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tSF	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tTB	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tTEX	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tTOR	<0.0000000000000002	***	
## Equipo_tWSH	<0.0000000000000002	***	
## ln_Sueldo_base_t	<0.0000000000000002	***	
## ln_Sueldo_regular_t	<0.0000000000000002	***	
## Dominio_t	<0.0000000000000002	***	
## Control_t	<0.0000000000000002	***	
## Comando_t	<0.0000000000000002	***	
## Juegos_2_t	<0.0000000000000002	***	
## Juegos_iniciados_2_t	<0.0000000000000002	***	
## Inning_pitched_2_t	<0.0000000000000002	***	
## Bateos_pitcher_2_t	<0.0000000000000002	***	
## Carreras_2_t	<0.0000000000000002	***	


```

## Carreras_ganadas_2_t      <0.0000000000000002 ***
## Walks_2_t                 <0.0000000000000002 ***
## Strike_outs_2_t           <0.0000000000000002 ***
## Wins_2_t                  <0.0000000000000002 ***
## Losses_2_t                <0.0000000000000002 ***
## Saves_2_t                 <0.0000000000000002 ***
## WHIP_2_t                  <0.0000000000000002 ***
## ERA_2_t                   <0.0000000000000002 ***
## Control_2_t               <0.0000000000000002 ***
## Comando_2_t               <0.0000000000000002 ***
## Anio_t_1                  NA
## Anios_contrato_t_1        <0.0000000000000002 ***
## Valor_contrato_t_1        <0.0000000000000002 ***
## Valor_promedio_contrato_t_1 NA
## Juegos_t_1                <0.0000000000000002 ***
## Juegos_iniciados_t_1      NA
## Inning_pitched_t_1        NA
## Bateos_pitcher_t_1        NA
## Carreras_t_1              NA
## Carreras_ganadas_t_1      NA
## Walks_t_1                  NA
## Strike_outs_t_1           NA
## Wins_t_1                   NA
## Losses_t_1                 NA
## Saves_t_1                  NA
## WHIP_t_1                   NA
## ERA_t_1                    NA
## Dominio_t_1                NA
## Control_t_1                NA
## Comando_t_1                NA
## Juegos_2_t_1              NA
## Juegos_iniciados_2_t_1    NA
## Inning_pitched_2_t_1      NA
## Bateos_pitcher_2_t_1      NA
## Carreras_2_t_1            NA
## Carreras_ganadas_2_t_1    NA
## Walks_2_t_1                NA
## Strike_outs_2_t_1         NA
## Wins_2_t_1                 NA
## Losses_2_t_1               NA
## Saves_2_t_1                NA
## WHIP_2_t_1                 NA
## ERA_2_t_1                  NA
## Control_2_t_1              NA
## Comando_2_t_1              NA
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.000000000000005491 on 7 degrees of freedom
## Multiple R-squared: 1, Adjusted R-squared: 1
## F-statistic: 2.246e+28 on 63 and 7 DF, p-value: < 0.00000000000000022

```

```

starting_pitchers_model <- lm(ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t + Valor_promed.
Juegos_t + Juegos_iniciados_t + Inning_pitched_t + Bateos_pitcher_t + Carreras_t +

```

```

Carreras_ganadas_t + Walks_t + Strike_outs_t + Wins_t + Losses_t + Saves_t + WHIP_t +
ERA_t + Equipo_t + ln_Sueldo_base_t + ln_Sueldo_t + ln_Sueldo_regular_t + Dominio_t + Control_t + Coman
Juegos_2_t + Juegos_iniciados_2_t + Inning_pitched_2_t + Bateos_pitcher_2_t + Carreras_2_t +
Carreras_ganadas_2_t + Walks_2_t + Strike_outs_2_t + Wins_2_t + Losses_2_t + Saves_2_t + WHIP_2_t +
ERA_2_t + Control_2_t + Comando_2_t + Anio_t_1 + Anios_contrato_t_1 + Valor_contrato_t_1 + Valor_promed
Juegos_t_1 + Juegos_iniciados_t_1 + Inning_pitched_t_1 + Bateos_pitcher_t_1 + Carreras_t_1 + Carreras_
Walks_t_1 + Strike_outs_t_1 + Wins_t_1 + Losses_t_1 + Saves_t_1 + WHIP_t_1 + ERA_t_1 + Dominio_t_1 +
Comando_t_1 + Juegos_2_t_1 + Juegos_iniciados_2_t_1 + Inning_pitched_2_t_1 + Bateos_pitcher_2_t_1 + Carr
Carreras_ganadas_2_t_1 + Walks_2_t_1 + Strike_outs_2_t_1 + Wins_2_t_1 + Losses_2_t_1 + Saves_2_t_1 + WH
ERA_2_t_1 + Control_2_t_1 + Comando_2_t_1,
data = starting_pitchers_panel_data)

```

```

## Warning in model.matrix.default(mt, mf, contrasts): the response appeared on the
## right-hand side and was dropped

```

```

## Warning in model.matrix.default(mt, mf, contrasts): problem with term 20 in
## model.matrix: no columns are assigned

```

```

summary(starting_pitchers_model, diagnostics=TRUE)

```

```

##
## Call:
## lm(formula = ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t +
##     Valor_promedio_contrato_t + Juegos_t + Juegos_iniciados_t +
##     Inning_pitched_t + Bateos_pitcher_t + Carreras_t + Carreras_ganadas_t +
##     Walks_t + Strike_outs_t + Wins_t + Losses_t + Saves_t + WHIP_t +
##     ERA_t + Equipo_t + ln_Sueldo_base_t + ln_Sueldo_t + ln_Sueldo_regular_t +
##     Dominio_t + Control_t + Comando_t + Juegos_2_t + Juegos_iniciados_2_t +
##     Inning_pitched_2_t + Bateos_pitcher_2_t + Carreras_2_t +
##     Carreras_ganadas_2_t + Walks_2_t + Strike_outs_2_t + Wins_2_t +
##     Losses_2_t + Saves_2_t + WHIP_2_t + ERA_2_t + Control_2_t +
##     Comando_2_t + Anio_t_1 + Anios_contrato_t_1 + Valor_contrato_t_1 +
##     Valor_promedio_contrato_t_1 + Juegos_t_1 + Juegos_iniciados_t_1 +
##     Inning_pitched_t_1 + Bateos_pitcher_t_1 + Carreras_t_1 +
##     Carreras_ganadas_t_1 + Walks_t_1 + Strike_outs_t_1 + Wins_t_1 +
##     Losses_t_1 + Saves_t_1 + WHIP_t_1 + ERA_t_1 + Dominio_t_1 +
##     Control_t_1 + Comando_t_1 + Juegos_2_t_1 + Juegos_iniciados_2_t_1 +
##     Inning_pitched_2_t_1 + Bateos_pitcher_2_t_1 + Carreras_2_t_1 +
##     Carreras_ganadas_2_t_1 + Walks_2_t_1 + Strike_outs_2_t_1 +
##     Wins_2_t_1 + Losses_2_t_1 + Saves_2_t_1 + WHIP_2_t_1 + ERA_2_t_1 +
##     Control_2_t_1 + Comando_2_t_1, data = starting_pitchers_panel_data)
##
## Residuals:
## ALL 38 residuals are 0: no residual degrees of freedom!
##
## Coefficients: (54 not defined because of singularities)
##
##               Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    328.7590668419      NA      NA      NA
## Anio_t           4.7527454090      NA      NA      NA
## Anios_contrato_t  0.2681659962      NA      NA      NA
## Valor_contrato_t -0.0000003088      NA      NA      NA
## Valor_promedio_contrato_t -0.0000027399      NA      NA      NA

```

## Juegos_t	-5.6933293256	NA	NA	NA
## Juegos_iniciados_t	-0.8696537946	NA	NA	NA
## Inning_pitched_t	-1.4702214077	NA	NA	NA
## Bateos_pitcher_t	2.6445000834	NA	NA	NA
## Carreras_t	1.2471105578	NA	NA	NA
## Carreras_ganadas_t	-4.2759083757	NA	NA	NA
## Walks_t	3.4656850609	NA	NA	NA
## Strike_outs_t	-0.0779635032	NA	NA	NA
## Wins_t	5.4422789237	NA	NA	NA
## Losses_t	-4.8255216131	NA	NA	NA
## Saves_t	NA	NA	NA	NA
## WHIP_t	-234.5366775173	NA	NA	NA
## ERA_t	46.0157219824	NA	NA	NA
## Equipo_tBOS	26.2848229479	NA	NA	NA
## Equipo_tCHC	87.6643251102	NA	NA	NA
## Equipo_tCHW	111.9726100491	NA	NA	NA
## Equipo_tCIN	62.0689312076	NA	NA	NA
## Equipo_tHOU	59.3225636462	NA	NA	NA
## Equipo_tKC	2.1329061298	NA	NA	NA
## Equipo_tLAD	73.6919663511	NA	NA	NA
## Equipo_tMIL	23.6177842130	NA	NA	NA
## Equipo_tMIN	68.3709035857	NA	NA	NA
## Equipo_tNYM	76.9322353583	NA	NA	NA
## Equipo_tNYY	118.7585566326	NA	NA	NA
## Equipo_tOAK	14.7529429538	NA	NA	NA
## Equipo_tPIT	-3.3475841352	NA	NA	NA
## Equipo_tSD	-10.9815744093	NA	NA	NA
## Equipo_tSF	35.8648973128	NA	NA	NA
## Equipo_tSTL	27.0227296962	NA	NA	NA
## Equipo_tTEX	18.1176824385	NA	NA	NA
## Equipo_tTOR	-58.5564715796	NA	NA	NA
## Equipo_tWSH	32.1604863512	NA	NA	NA
## ln_Sueldo_base_t	-64.5075085736	NA	NA	NA
## ln_Sueldo_regular_t	52.6616978241	NA	NA	NA
## Dominio_t	NA	NA	NA	NA
## Control_t	NA	NA	NA	NA
## Comando_t	NA	NA	NA	NA
## Juegos_2_t	NA	NA	NA	NA
## Juegos_iniciados_2_t	NA	NA	NA	NA
## Inning_pitched_2_t	NA	NA	NA	NA
## Bateos_pitcher_2_t	NA	NA	NA	NA
## Carreras_2_t	NA	NA	NA	NA
## Carreras_ganadas_2_t	NA	NA	NA	NA
## Walks_2_t	NA	NA	NA	NA
## Strike_outs_2_t	NA	NA	NA	NA
## Wins_2_t	NA	NA	NA	NA
## Losses_2_t	NA	NA	NA	NA
## Saves_2_t	NA	NA	NA	NA
## WHIP_2_t	NA	NA	NA	NA
## ERA_2_t	NA	NA	NA	NA
## Control_2_t	NA	NA	NA	NA
## Comando_2_t	NA	NA	NA	NA
## Anio_t_1	NA	NA	NA	NA
## Anios_contrato_t_1	NA	NA	NA	NA


```

## Porcetrnaje_juegos_t_1 + At_bats_t_1 + Bateos_t_1 + Home_runs_t_1 +
## RBI_t_1 + Porcentaje_bateo_t_1 + OPS_t_1 + Juegos_2_t_1 +
## Porcetrnaje_juegos_2_t_1 + At_bats_2_t_1 + Bateos_2_t_1 +
## Home_runs_2_t_1 + RBI_2_t_1 + Porcentaje_bateo_2_t_1 + OPS_2_t_1,
## data = catchers_panel_data)
##
## Residuals:
## ALL 26 residuals are 0: no residual degrees of freedom!
##
## Coefficients: (13 not defined because of singularities)
##
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)      1.63479963189      NA      NA      NA
## Anio_t            -0.05684642415      NA      NA      NA
## Anios_contrato_t  -0.99705383119      NA      NA      NA
## Valor_contrato_t   0.00000007335      NA      NA      NA
## Valor_promedio_contrato_t 0.00000029622      NA      NA      NA
## Juegos_t           0.06192824685      NA      NA      NA
## Porcetrnaje_juegos_t 21.66249267712      NA      NA      NA
## Home_runs_t        0.00930685418      NA      NA      NA
## RBI_t             -0.40352564915      NA      NA      NA
## Porcentaje_bateo_t 13.43875216612      NA      NA      NA
## OPS_t              7.28947997081      NA      NA      NA
## Juegos_2_t        -0.00027158424      NA      NA      NA
## Porcetrnaje_juegos_2_t -16.50675561880      NA      NA      NA
## At_bats_2_t        0.00001643879      NA      NA      NA
## Bateos_2_t         -0.00025005071      NA      NA      NA
## Home_runs_2_t      -0.00543804979      NA      NA      NA
## RBI_2_t            0.00467221658      NA      NA      NA
## Porcentaje_bateo_2_t -42.54219487160      NA      NA      NA
## OPS_2_t            5.04878598012      NA      NA      NA
## Anio_t_1           NA              NA      NA      NA
## Anios_contrato_t_1  2.33980957812      NA      NA      NA
## Valor_contrato_t_1 -0.00000020302      NA      NA      NA
## Valor_promedio_contrato_t_1 -0.00000021037      NA      NA      NA
## Juegos_t_1         -0.06390250730      NA      NA      NA
## Porcetrnaje_juegos_t_1 7.92083304336      NA      NA      NA
## At_bats_t_1        0.01581056517      NA      NA      NA
## Bateos_t_1         -0.02156277334      NA      NA      NA
## Home_runs_t_1      NA              NA      NA      NA
## RBI_t_1            NA              NA      NA      NA
## Porcentaje_bateo_t_1 NA              NA      NA      NA
## OPS_t_1            NA              NA      NA      NA
## Juegos_2_t_1       NA              NA      NA      NA
## Porcetrnaje_juegos_2_t_1 NA              NA      NA      NA
## At_bats_2_t_1      NA              NA      NA      NA
## Bateos_2_t_1       NA              NA      NA      NA
## Home_runs_2_t_1    NA              NA      NA      NA
## RBI_2_t_1          NA              NA      NA      NA
## Porcentaje_bateo_2_t_1 NA              NA      NA      NA
## OPS_2_t_1          NA              NA      NA      NA
##
## Residual standard error: NaN on 0 degrees of freedom
## Multiple R-squared:      1, Adjusted R-squared:      NaN
## F-statistic:      NaN on 25 and 0 DF, p-value: NA

```

```

remain_hitters_model <- lm(ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t + Valor_promedio_
+ Home_runs_t + RBI_t + Porcentaje_bateo_t + OPS_t + Juegos_2_t + Porc
+ At_bats_2_t + Bateos_2_t + Home_runs_2_t + RBI_2_t + Porcentaje_bateo
+ Valor_contrato_t_1 + Valor_promedio_contrato_t_1 + Juegos_t_1 + Porc
+ Home_runs_t_1 + RBI_t_1 + Porcentaje_bateo_t_1 + OPS_t_1 + Juegos_2_
+ Bateos_2_t_1 + Home_runs_2_t_1 + RBI_2_t_1 + Porcentaje_bateo_2_t_1

summary(remain_hitters_model, diagnostics=TRUE)

```

```

##
## Call:
## lm(formula = ln_Sueldo_t ~ Anio_t + Anios_contrato_t + Valor_contrato_t +
##   Valor_promedio_contrato_t + Juegos_t + Porcetnaje_juegos_t +
##   Home_runs_t + RBI_t + Porcentaje_bateo_t + OPS_t + Juegos_2_t +
##   Porcetnaje_juegos_2_t + At_bats_2_t + Bateos_2_t + Home_runs_2_t +
##   RBI_2_t + Porcentaje_bateo_2_t + OPS_2_t + Anio_t_1 + Anios_contrato_t_1 +
##   Valor_contrato_t_1 + Valor_promedio_contrato_t_1 + Juegos_t_1 +
##   Porcetnaje_juegos_t_1 + At_bats_t_1 + Bateos_t_1 + Home_runs_t_1 +
##   RBI_t_1 + Porcentaje_bateo_t_1 + OPS_t_1 + Juegos_2_t_1 +
##   Porcetnaje_juegos_2_t_1 + At_bats_2_t_1 + Bateos_2_t_1 +
##   Home_runs_2_t_1 + RBI_2_t_1 + Porcentaje_bateo_2_t_1 + OPS_2_t_1,
##   data = remain_hitters_panel_data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.0128 -0.1970  0.0229  0.2228  1.2354
##
## Coefficients: (1 not defined because of singularities)
##              Estimate      Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    7.73561120091    4.46703108597    1.732 0.089491
## Anio_t          0.02312392361    0.05477414621    0.422 0.674712
## Anios_contrato_t  0.38194305798    0.29499630621    1.295 0.201358
## Valor_contrato_t -0.00000002321    0.00000001994   -1.164 0.249919
## Valor_promedio_contrato_t  0.00000018653    0.00000005063    3.684 0.000564
## Juegos_t       -0.06102375963    0.04803005886   -1.271 0.209775
## Porcetnaje_juegos_t  6.89333230082    7.59907208348    0.907 0.368690
## Home_runs_t     -0.04918702056    0.07326853862   -0.671 0.505103
## RBI_t           0.00836429979    0.03120558704    0.268 0.789772
## Porcentaje_bateo_t -13.58359906763   35.51720801248   -0.382 0.703748
## OPS_t           4.18250792356   12.75476853810    0.328 0.744343
## Juegos_2_t       0.00032301827    0.00025588466    1.262 0.212676
## Porcetnaje_juegos_2_t -6.06290008137    6.49243624403   -0.934 0.354874
## At_bats_2_t       0.00000265315    0.00000707066    0.375 0.709074
## Bateos_2_t       -0.00003443253    0.00008529095   -0.404 0.688150
## Home_runs_2_t     0.00190713990    0.00168398866    1.133 0.262820
## RBI_2_t          -0.00005242389    0.00024383825   -0.215 0.830646
## Porcentaje_bateo_2_t -3.13040704229   71.22773573331   -0.044 0.965120
## OPS_2_t          0.29878468654    8.59462307473    0.035 0.972406
## Anio_t_1         NA              NA          NA      NA
## Anios_contrato_t_1  1.13682921298    1.27880789890    0.889 0.378273
## Valor_contrato_t_1 -0.00000011425    0.00000013273   -0.861 0.393495
## Valor_promedio_contrato_t_1  0.00000012241    0.00000013400    0.914 0.365358
## Juegos_t_1       -0.02313136755    0.04420743173   -0.523 0.603114
## Porcetnaje_juegos_t_1  4.41449714715    5.14467113039    0.858 0.394948

```

```

## At_bats_t_1          0.01098522062    0.01748566575    0.628 0.532705
## Bateos_t_1          -0.02582134587    0.07045118364   -0.367 0.715528
## Home_runs_t_1       0.22619618980    0.09517525161    2.377 0.021341
## RBI_t_1             -0.05101017502    0.03759029151   -1.357 0.180875
## Porcentaje_bateo_t_1 53.15642266109   37.96781967558    1.400 0.167676
## OPS_t_1             -5.74853846999    7.61339153263   -0.755 0.453757
## Juegos_2_t_1        0.00011052767    0.00022837028    0.484 0.630510
## Porcetnaje_juegos_2_t_1 -3.90768140144   3.86761061955   -1.010 0.317187
## At_bats_2_t_1       -0.00001593269    0.00001719756   -0.926 0.358662
## Bateos_2_t_1        0.00012523668    0.00021553800    0.581 0.563822
## Home_runs_2_t_1     -0.00565899362    0.00223926078   -2.527 0.014707
## RBI_2_t_1           0.00036597684    0.00029108536    1.257 0.214492
## Porcentaje_bateo_2_t_1 -70.25758471768  52.51337809343   -1.338 0.186983
## OPS_2_t_1           0.69944462348    4.49683462027    0.156 0.877021
##
## (Intercept)          .
## Anio_t
## Anios_contrato_t
## Valor_contrato_t
## Valor_promedio_contrato_t ***
## Juegos_t
## Porcetnaje_juegos_t
## Home_runs_t
## RBI_t
## Porcentaje_bateo_t
## OPS_t
## Juegos_2_t
## Porcetnaje_juegos_2_t
## At_bats_2_t
## Bateos_2_t
## Home_runs_2_t
## RBI_2_t
## Porcentaje_bateo_2_t
## OPS_2_t
## Anio_t_1
## Anios_contrato_t_1
## Valor_contrato_t_1
## Valor_promedio_contrato_t_1
## Juegos_t_1
## Porcetnaje_juegos_t_1
## At_bats_t_1
## Bateos_t_1
## Home_runs_t_1      *
## RBI_t_1
## Porcentaje_bateo_t_1
## OPS_t_1
## Juegos_2_t_1
## Porcetnaje_juegos_2_t_1
## At_bats_2_t_1
## Bateos_2_t_1
## Home_runs_2_t_1    *
## RBI_2_t_1
## Porcentaje_bateo_2_t_1
## OPS_2_t_1

```

```
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.5961 on 50 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7993, Adjusted R-squared:  0.6508
## F-statistic: 5.382 on 37 and 50 DF,  p-value: 0.00000003444
```