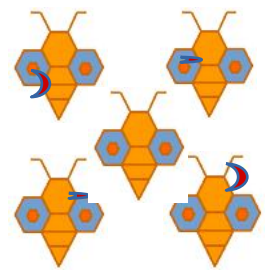


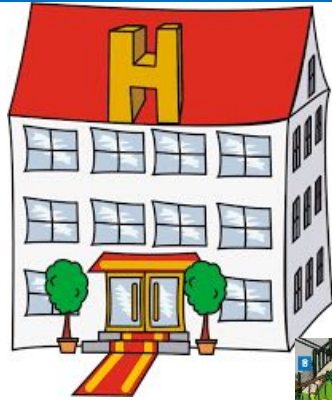
Modelos Lineales en para procesar encuestas de Satisfacción



Análisis de los Sectores....



Reservas
Recepción
Registro de Pasajeros
Almacenes
Salones



Internet
Redes Sociales
Posicionamiento

TPV
Caja
Compras
Almacén
Grupos
Informes



Seguridad
Control
Adrenalina
Experiencia de Cliente
Fidelización

Gestión / Dirección
Ventas
Gestión RRHH
Centralizada
Acceso
Descentralizado



TPV
Caja
Compras
Almacén
Grupos
Informes



BAR



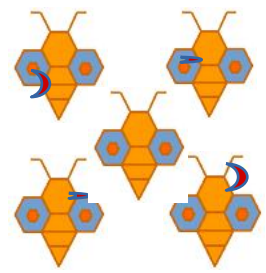
Almacén

Equipos
Prestamos
Mantenimiento

Fidelización de Clientes
Prueba de productos
Generar ofertas atractivas.



VARIABLES DE LA ENCUESTA



Medidas Objetivas (Características del visitante)

Visita fin de semana (Lógica)
Número de niños (categórica)
Distancia al parque (decimal)

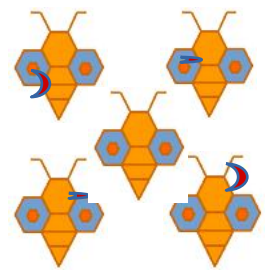
Medidas subjetivas (Satisfacción de la experiencia)

Cantidad de vueltas (entera rango de 1 a 100)
Satisfacción con juegos (entera rango de 1 a 100)
tiempo de espera (entera rango de 1 a 100)
limpieza (entera rango de 1 a 100)
satisfacción general (entera rango de 1 a 100)

```
str(dfsc)
```

```
'data.frame':      500 obs. of  8 variables:
 $ fds           : logi  TRUE TRUE FALSE TRUE FALSE FALSE ...
 $ nro_hijos     : int   0 2 1 0 4 5 1 0 0 3 ...
 $ distancia     : num   114.6 27 63.3 25.9 54.7 ...
 $ vueltas       : int   87 87 85 88 84 81 77 82 90 88 ...
 $ juegos        : int   73 78 80 72 87 79 73 70 88 86 ...
 $ tiempoespera : int   60 76 70 66 74 48 58 70 79 55 ...
 $ limpieza      : int   89 87 88 89 87 79 85 83 95 88 ...
 $ satgeneral    : int   47 65 61 37 68 27 40 30 58 36 ...
```

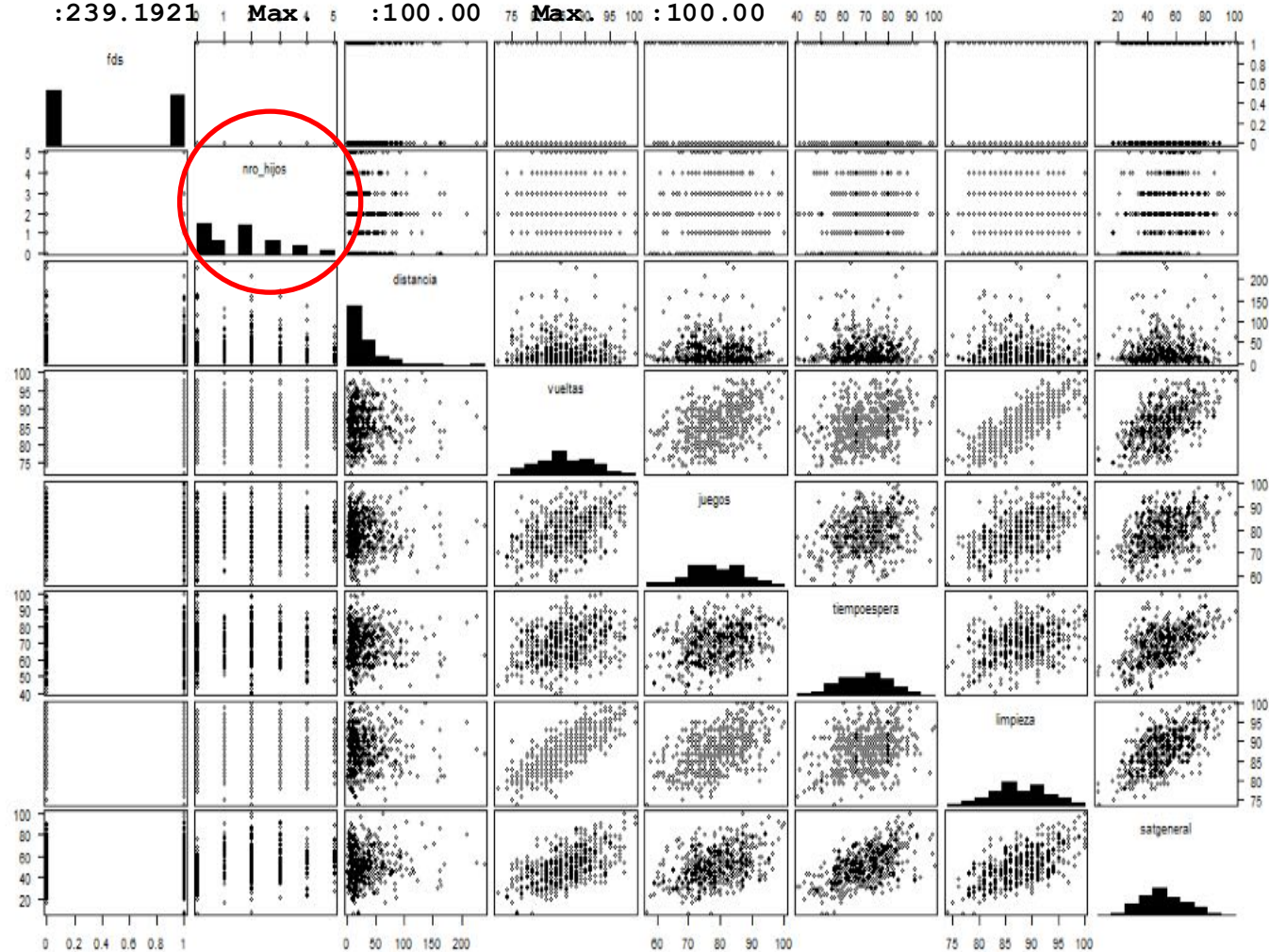
Inspección de datos



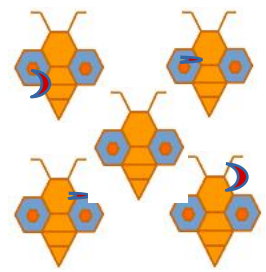
```
summary(dfsc)
```

fds	nro_hijos	distancia	vueltas	juegos
Mode :logical	Min. :0.000	Min. : 0.5267	Min. : 72.00	Min. : 57.00
FALSE:259	1st Qu.:0.000	1st Qu.: 10.3181	1st Qu.: 82.00	1st Qu.: 73.00
TRUE :241	Median :2.000	Median : 19.0191	Median : 86.00	Median : 78.00
NA's :0	Mean :1.738	Mean : 31.0475	Mean : 85.85	Mean : 78.67
	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.: 39.5821	3rd Qu.: 90.00	3rd Qu.: 85.00
	Max. :5.000	Max. :239.1921	Max. :100.00	Max. :100.00

gpairs

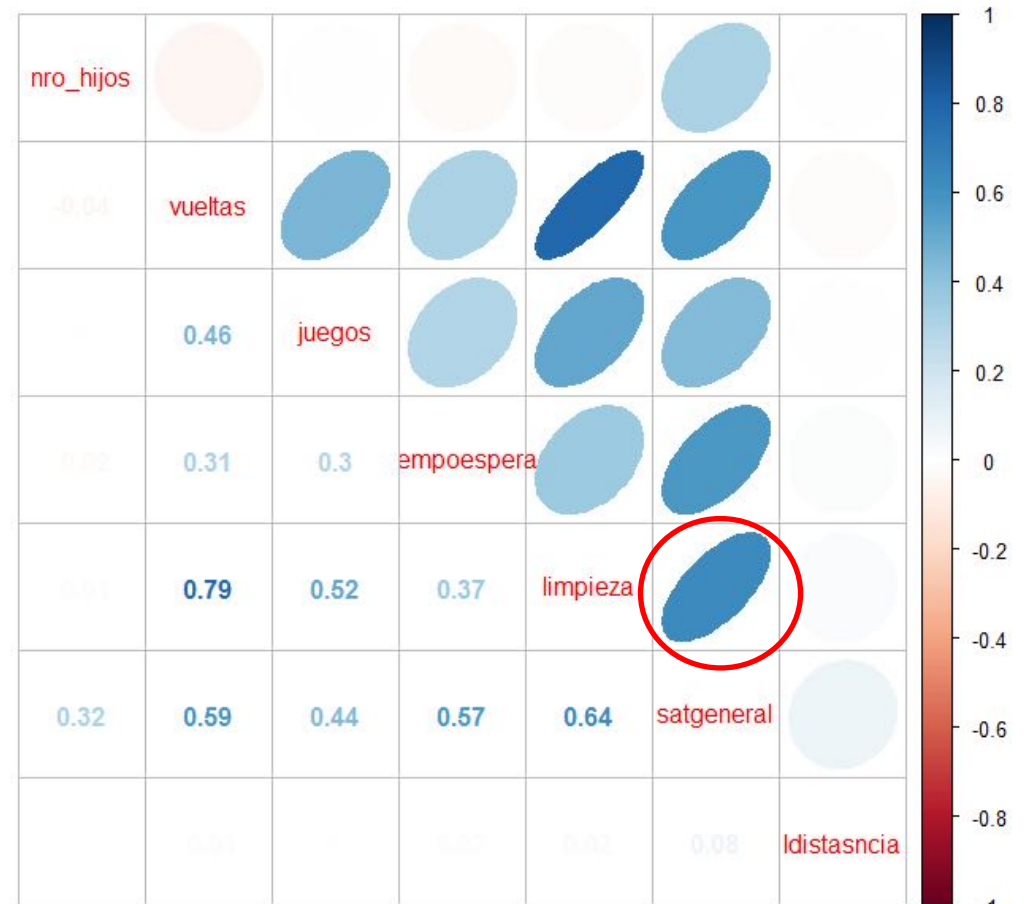


Primeras correlaciones

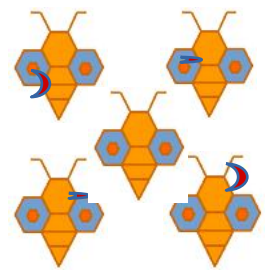


```
cor(dfsc[,c(2,4:9)])
```

	nro_hijos	vueltas	juegos	tiempoespera	limpieza	satgeneral	ldistasncia
nro_hijos	1.000000000	-0.04026024	0.004658171	-0.02097292	-0.01345167	0.31948036	-0.004592229
vueltas	-0.040260243	1.000000000	0.455185111	0.31419951	0.78956505	0.58598628	-0.011027676
juegos	0.004658171	0.45518511	1.000000000	0.29910498	0.51697987	0.43746787	0.001868728
tiempoespera	-0.020972921	0.31419951	0.299104980	1.000000000	0.36788467	0.57262166	0.017460929
limpieza	-0.013451671	0.78956505	0.516979874	0.36788467	1.000000000	0.63939818	0.022123740
satgeneral	0.319480357	0.58598628	0.437467872	0.57262166	0.63939818	1.000000000	0.076327893
ldistasncia	-0.004592229	-0.01102768	0.001868728	0.01746093	0.02212374	0.07632789	1.000000000



Modelo lineal con una variable



```
lm(satgeneral~limpieza,data=dfsc)
```

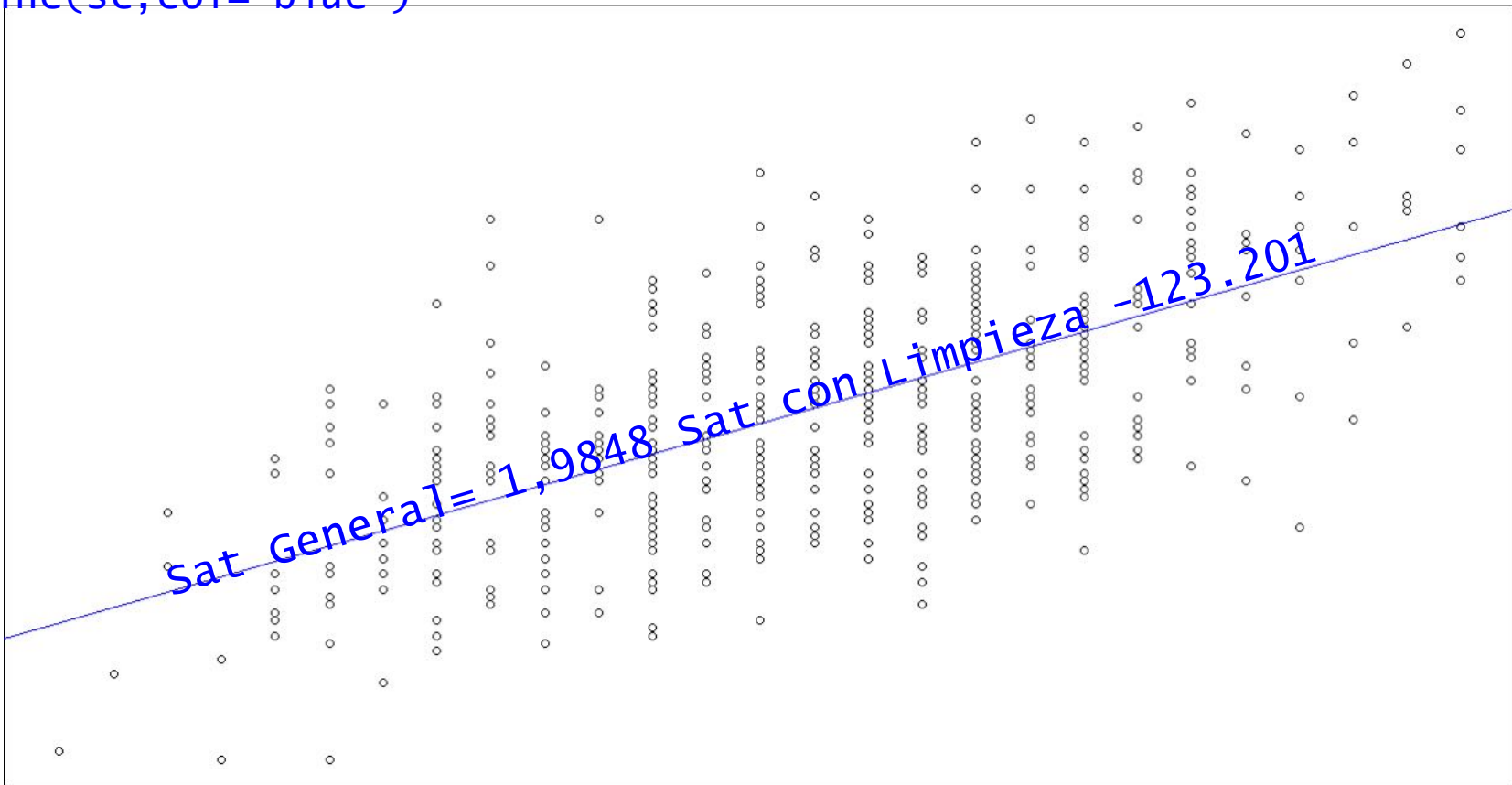
```
Call: lm(formula = satgeneral ~ limpieza, data = dfsc)
```

Coefficients:

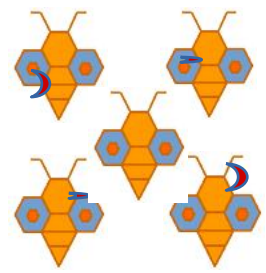
(Intercept)	limpieza
-123.209	1.985

```
plot(satgeneral~limpieza, data=dfsc,xlab="Sat con Limpieza", ylab="Sat General")
```

```
abline(sc,col="blue")
```



Objetos lm



```
sc<-lm (satgeneral~limpieza, data=dfsc) (Objeto lm)
```

```
summary (sc)
```

Call:

```
lm(formula = satgeneral ~ limpieza, data = dfsc)
```

Residuals:

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-33.324  -8.589   0.532   8.585  36.449
```

Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -123.209      9.417  -13.08  <2e-16 ***
limpieza      1.985       0.107   18.56  <2e-16 ***
```

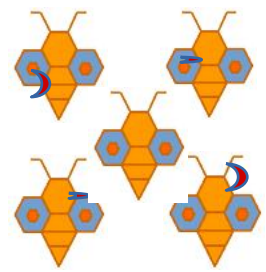
```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Residual standard error: 12.22 on 498 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4088, Adjusted R-squared: 0.4076

F-statistic: 344.4 on 1 and 498 DF, p-value: < 2.2e-16

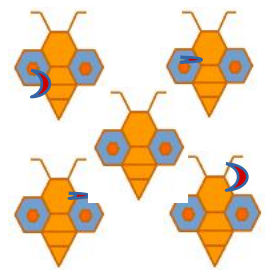
Objetos lm



`sc<- lm (satgeneral~limpieza, data=dfsc)` (Objeto lm)

<code>\$coefficients</code>	(coeficientes de la ecuación)
<code>\$residuals</code>	(vector de residuos)
<code>\$effects</code>	
<code>\$rank</code>	
<code>\$fitted.values</code>	(valores ajustados)
<code>\$assign</code>	
<code>\$qr</code>	
<code>\$df.residual</code>	(grados de libertad)
<code>\$xlevels</code>	
<code>\$call</code>	(Formula de llamada)
<code>\$terms</code>	(términos de la llamada)
<code>\$model</code>	(datos del modelo)

Modelo lineal varias variables



```
m2<-lm(satgeneral ~ vueltas + juegos + tiempospera + limpieza,data=dfsc)
```

```
summary(m2)
```

Call:

```
lm(formula = satgeneral ~ vueltas + juegos + tiempospera + limpieza, data = dfsc)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-29.944	-6.841	1.072	7.167	28.618

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-131.40919	8.33377	-15.768	< 2e-16	***
vueltas	0.52908	0.14207	3.724	0.000219	***
juegos	0.15334	0.06908	2.220	0.026903	*
tiempospera	0.55333	0.04781	11.573	< 2e-16	***
limpieza	0.98421	0.15987	6.156	1.54e-09	***

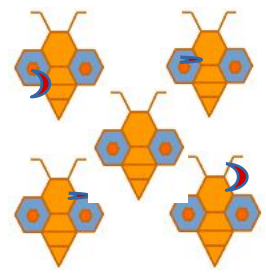
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 10.59 on 495 degrees of freedom

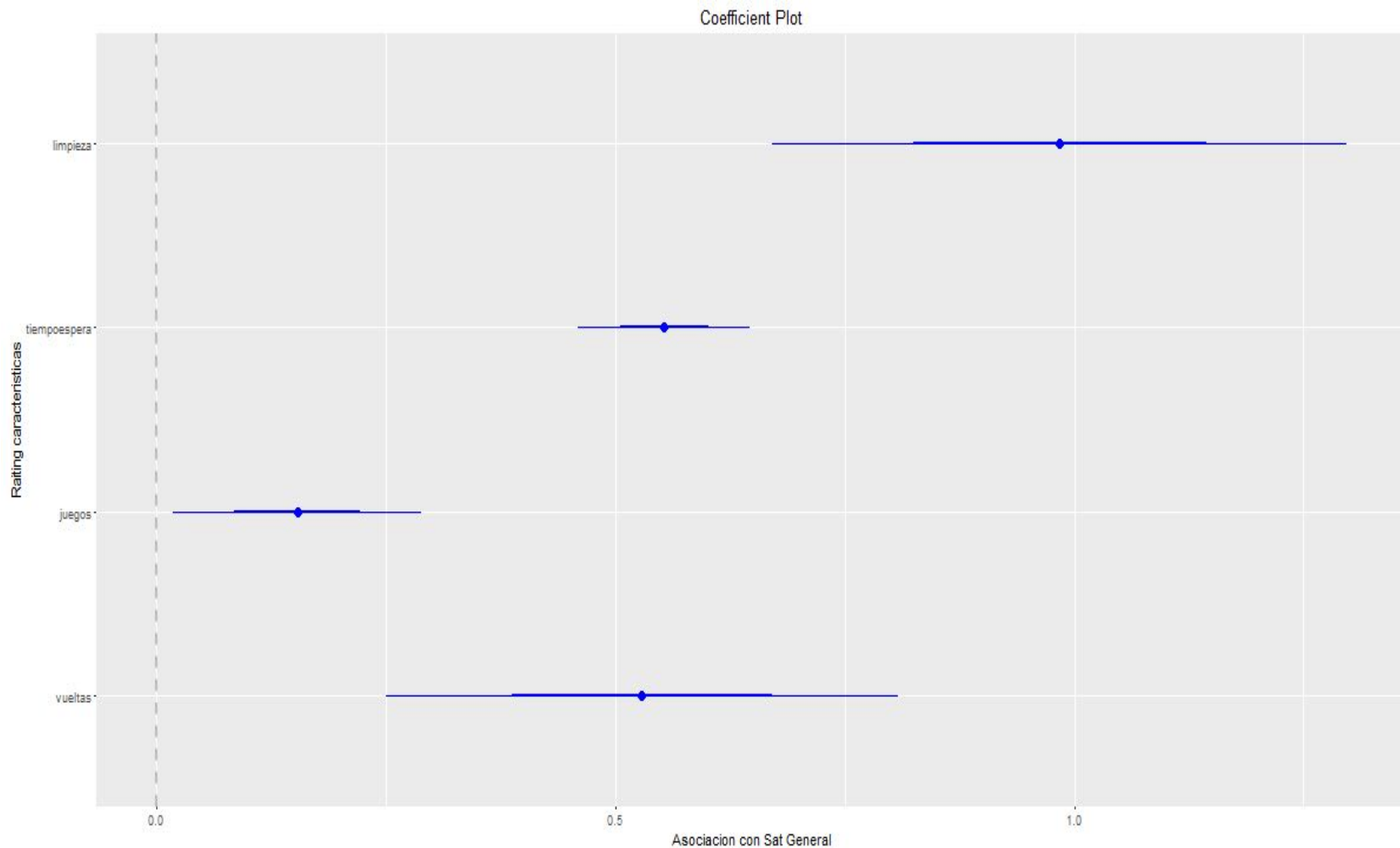
Multiple R-squared: 0.5586, Adjusted R-squared: 0.5551

F-statistic: 156.6 on 4 and 495 DF, p-value: < 2.2e-16

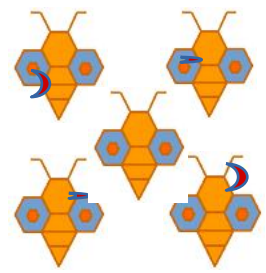
Analizo coeficientes y grafico (coefplot)



```
coefplot(m2, intercept=FALSE, outer=1.96, lwOuter=2,  
+        ylab="Raiting características",  
+        xlab="Asociacion con Sat General")
```



Factores como predictores



```
m2<-lm(satgeneral~vueltas+tiempospera+limpieza+ldistasncia+nro_hijos+fds,
  data=dfsc1)
```

```
> summary(d2)
```

```
Call:
```

```
lm(formula = satgeneral ~ vueltas+tiempospera+limpieza+ldistasncia+nro_hijos+fds,data = dfsc1)
```

```
Residuals:
```

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.31431 -0.33507 -0.00955  0.32137  1.48622
```

```
Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-0.78844	0.07955	-9.911	< 2e-16	***
vueltas	0.22809	0.03535	6.452	2.66e-10	***
tiempospera	0.38986	0.02322	16.789	< 2e-16	***
limpieza	0.32538	0.03599	9.040	< 2e-16	***
ldistasncia	0.03167	0.02207	1.435	0.152	
nro_hijos1	1.02508	0.07123	14.391	< 2e-16	***
nro_hijos2	1.04233	0.05642	18.474	< 2e-16	***
nro_hijos3	0.98499	0.07029	14.013	< 2e-16	***
nro_hijos4	0.93072	0.08046	11.567	< 2e-16	***
nro_hijos5	1.00737	0.10382	9.703	< 2e-16	***
fdsTRUE	-0.02305	0.04330	-0.532	0.595	

```
---
```

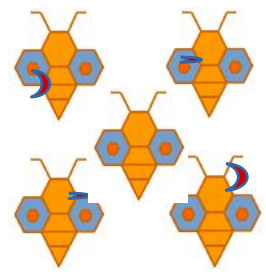
```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.4804 on 489 degrees of freedom
```

```
Multiple R-squared: 0.7738, Adjusted R-squared: 0.7692
```

```
F-statistic: 167.3 on 10 and 489 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Interacciones (Operador :)

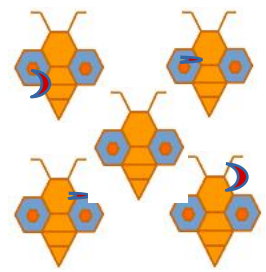


```
m2<-lm(satgeneral~vueltas+juegos+tiemposespera+limpieza+fds+ldistasncia+
+ vueltas:hijos+juegos:hijos+tiemposespera:hijos+limpieza:hijos+
+ vueltas:fds+juegos:fds+tiemposespera:fds+limpieza:fds,
+ data=dfsc1)
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-0.110178	0.100126	-1.100	0.27171	
vueltas	0.013954	0.096053	0.145	0.88455	
juegos	0.190846	0.069659	2.740	0.00638	**
tiemposespera	0.108322	0.062775	1.726	0.08506	.
limpieza	0.366097	0.112978	3.240	0.00128	**
fdsTRUE	-0.055683	0.058484	-0.952	0.34152	
ldistasncia	0.049334	0.029701	1.661	0.09735	.
vueltas:hijosTRUE	0.108064	0.103596	1.043	0.29741	
juegos:hijosTRUE	-0.115003	0.074820	-1.537	0.12493	
tiemposp:hijosTRUE	0.382659	0.066978	5.713	1.94e-08	***
limpieza:hijosTRUE	-0.003294	0.113065	-0.029	0.97677	
vueltas:fdsTRUE	0.213276	0.095611	2.231	0.02616	*
juegos:fdsTRUE	-0.080697	0.069265	-1.165	0.24457	
tiemposespera:fdsTRUE	0.019792	0.063061	0.314	0.75377	
limpieza:fdsTRUE	-0.141682	0.100452	-1.410	0.15905	

Interacciones (Operador :)



```
m3<-lm(satgeneral~vueltas+juegos+tiemposespera+limpieza+fds+ldistasncia+
+ tiemposespera:hijos, data=dfsc1)
```

```
summary(m3)
```

```
.....
```

```
Coefficients:
```

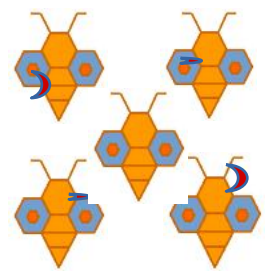
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-0.14622	0.09872	-1.481	0.139215	
vueltas	0.17516	0.04726	3.706	0.000234	***
juegos	0.08323	0.03410	2.441	0.015004	*
tiemposespera	0.12693	0.05264	2.411	0.016266	*
limpieza	0.30556	0.04974	6.143	1.67e-09	***
fdsTRUE	-0.04157	0.05796	-0.717	0.473500	
ldistasncia	0.05712	0.02940	1.942	0.052648	.
tiemposespera:hijosTRUE	0.36622	0.06252	5.857	8.61e-09	***

```
---
```

```
Multiple R-squared: 0.592, Adjusted R-squared: 0.5861
```

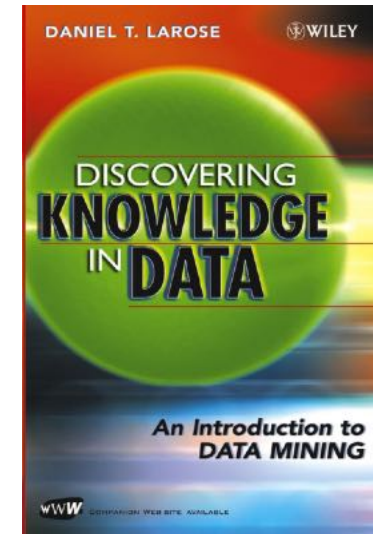
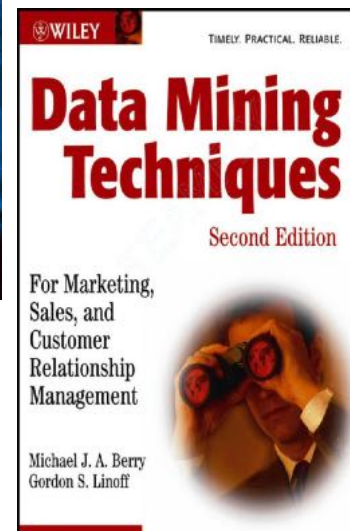
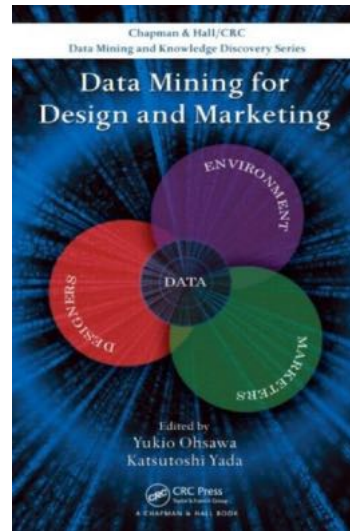
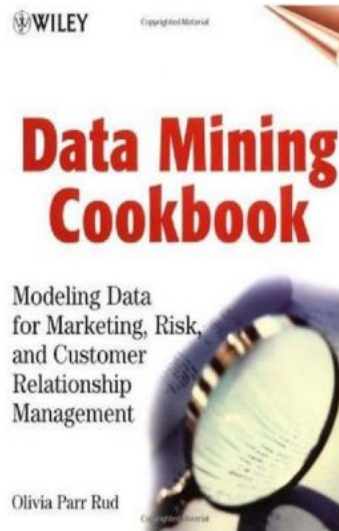
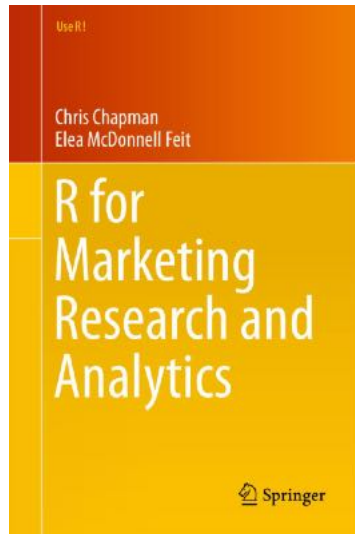
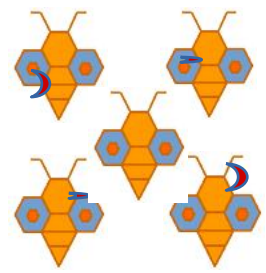
```
F-statistic: 102 on 7 and 492 DF, p-value: < 2.2e-16
```

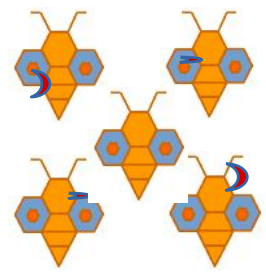
Sintaxis Avanzada



$Y \sim X$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$
$Y \sim X - 1$	$y_i = \beta_1 x_i + \beta_2 z_i + \varepsilon_i$
$Y \sim X + Z$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 z_i + \varepsilon_i$
$Y \sim X:Z$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i z_i + \varepsilon_i$
$Y \sim X * Z$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 z_i + \beta_3 x_i z_i \varepsilon_i$
$Y \sim (u + v + w)^3$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 u_i + \beta_2 v_i + \beta_3 w_i + \beta_4 u_i v_i + \beta_5 u_i w_i + \beta_6 v_i w_i + \beta_7 u_i v_i w_i + \varepsilon_i$
$Y \sim (u+v+w)^3 - u:v$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 u_i + \beta_2 v_i + \beta_3 w_i + \beta_5 u_i w_i + \beta_6 v_i w_i + \beta_7 u_i v_i w_i + \varepsilon_i$

Referencias





GRACIAS



Manuel Pérez
mperez@becloud.es