

# Trabajo Fin de Grado

Análisis de estrés/ansiedad en alumnos de la  
Universidad de Zaragoza

Analysis of stress/anxiety in students at the  
University of Zaragoza

Autora

Carlota Utrilla Ferrández

Director

Manuel Salvador Figueras

Facultad de Economía y Empresa

Universidad de Zaragoza

2023

## INFORMACIÓN Y RESUMEN

**Autora del trabajo:** Carlota Utrilla Ferrández

**Director del trabajo:** Manuel Salvador Figueras

**Título del trabajo:** Análisis de estrés/ansiedad en alumnos de la Universidad de Zaragoza.

**Titulación a la que está vinculada:** Programa Conjunto Derecho y Administración y Dirección de Empresas. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza.

### Resumen

En este trabajo se analizan los niveles de estrés o ansiedad en alumnos de la Universidad de Zaragoza. Más específicamente, sobre las acciones utilizadas por los alumnos para calmar el estrés o la ansiedad, así como sobre sus sentimientos cuando lo sufren. En concreto, se analiza cómo esto les afecta a sus relaciones sociales, estado de ánimo, productividad y estado de salud. Para ello, se han analizado los resultados de una encuesta realizada a una muestra de alumnos de la Universidad de Zaragoza de distintos grados. Nuestro objetivo es determinar si realizar ciertas acciones puede conseguir que mejoren las situaciones de estrés o ansiedad a las que se enfrentan los estudiantes. Los resultados muestran que la actividad que más realizan los alumnos a los que más les afecta el estrés en el estado de ánimo, la productividad, las relaciones sociales y la salud es visitar a un profesional. Así mismo, realizar ejercicios de respiración y relajación, es la actividad que llevan a cabo los alumnos a los que el estrés les afecta más a su estado de ánimo y su salud.

### Abstract

This paper analyses the levels of stress or anxiety in students at the University of Zaragoza. More specifically, the actions used by students to calm stress or anxiety, as well as their feelings when they suffer. Specific, analysing how it affects their social relationships, mood, productivity and health. For this, the results of a survey of a sample of students from different degrees at the University of Zaragoza have been analysed. Our aim is to determine whether carrying out certain actions can improve the stress or anxiety situations faced by students. The results show that the activity that students who are most affected by stress on mood, productivity, social relations and health do the most is to visit a professional. Likewise, breathing and relaxation exercises are the most popular techniques practised by students whose mood and health is affected by stress.

## **INDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. Cuestión tratada en el trabajo de fin de grado. ....	5
1.2. Justificación del interés del tema. ....	5
<b>2. ANÁLISIS EXPLORATORIO .....</b>	<b>7</b>
2.2. Sentimientos del alumno en situaciones de estrés y ansiedad.....	11
<b>3. ANÁLISIS FACTORIAL .....</b>	<b>21</b>
3.1. Marco teórico .....	21
3.2. Realización del estudio .....	22
<b>4. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PUNTUACIONES FACTORIALES SEGÚN LAS ACCIONES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES EN SITUACIONES DE ESTRÉS O ANSIEDAD. ....</b>	<b>26</b>
4.1. Marco teórico .....	26
4.2.1 Realización del estudio .....	27
<b>5. ANÁLISIS REGRESIÓN Y SELECCIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>33</b>
<b>6. ANÁLISIS CLUSTER .....</b>	<b>38</b>
6.1. Marco teórico .....	38
6.2. Realización del estudio .....	38
<b>7. VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS GRUPOS MEDIANTE LAS ACCIONES QUE PUEDEN TOMAR LOS ESTUDIANTES EN SITUACIONES DE ESTRÉS O ANSIEDAD. ....</b>	<b>43</b>
7.1. Marco teórico .....	43
7.2. Realización del estudio .....	43
<b>8. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
A.1. CUESTIONARIO OBJETO DE ESTUDIO .....	51
A.2. ANÁLISIS FACTORIAL (SCRIPT Y GRÁFICOS) .....	52

<b>A.3. ANÁLISIS COMPARACIÓN DE DOS GRUPOS (SCRIPT Y GRÁFICOS) .....</b>	<b>53</b>
<b>A.4. ANÁLISIS REGRESIÓN Y SELECCIÓN DE VARIABLES (SCRIPT).....</b>	<b>56</b>
<b>A.5. ANÁLISIS CLUSTER (SCRIPT Y GRÁFICOS) .....</b>	<b>57</b>
<b>A.6. ANÁLISIS INDEPENDENCIA (SCRIPT Y GRÁFICOS) .....</b>	<b>59</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Cuestión tratada en el trabajo de fin de grado.**

La cuestión tratada en este Trabajo de Fin de Grado ha sido el análisis de los niveles de ansiedad/estrés en alumnos de la Universidad de Zaragoza y la identificación de los factores que influyen en dichos niveles. Para poder realizar el estudio se han utilizado los resultados de una encuesta realizada a una muestra de alumnos de la Universidad de Zaragoza por los estudiantes de Marketing e Investigación de Mercados de la Universidad de Zaragoza. El cuestionario de la encuesta se adjunta en el anexo 1 y en el estudio realizado se ha prestado especial atención a dos preguntas dicha encuesta, las preguntas 10 “Indica cuáles de las siguientes acciones utilizas para calmar tu estrés o ansiedad” y 11 “Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relativas a cómo te sientes cuando tienes estrés o ansiedad”.

Por tanto, se ha abordado el estudio de que acciones utilizan los estudiantes para calmar el estrés o la ansiedad, como son cuidar su alimentación, intentar dormir lo suficiente, realizar ejercicio físico, visitar a un profesional, etc. Asimismo, se ha analizado cómo se sienten los alumnos cuando tienen estrés o ansiedad en sus relaciones sociales, su estado de ánimo, su productividad y su salud,

Todo esto se va a desarrollar con el objetivo principal de ver cuál es la influencia que tiene sobre los estudiantes las situaciones de estrés o ansiedad y como logran gestionarlas. Para poder extraer las conclusiones del presente estudio, se han llevado a cabo diversos análisis, exploratorio, factorial, cluster, ANOVA, lo que ha permitido identificar las principales reacciones de los estudiantes.

### **1.2. Justificación del interés del tema.**

El interés del tema de investigación radica en la importancia de entender cómo afecta el estrés y la ansiedad a los sentimientos de los alumnos desde un punto de vista de mejorar el rendimiento de los mismos y, de esta forma, incrementar el grado de excelencia de la Universidad. En la actualidad, la influencia que tiene el estrés o la ansiedad es un tema de notoria importancia puesto que puede llegar a repercutir en multitud de aspectos de la vida de los estudiantes, provocando la aparición de enfermedades, disminuyendo su rendimiento académico y por supuesto empeorando sus relaciones sociales. Cada vez son más los estudiantes que sufren situaciones de estrés o ansiedad, para poder ayudarles a superar con éxito estas situaciones, primero hay que poder identificar cuáles son las

causas que lo provocan y después dotar a los estudiantes de aquellas herramientas que les permitirían afrontar las situaciones de manera adecuada, logrando como consecuencia la mejora de su rendimiento académico.

La organización ha sido dividir por apartados los distintos análisis que iba a realizar para poder dictaminar en qué medida el estrés o la ansiedad influye a los estudiantes de la Universidad. En cada uno de los apartados he seguido la misma estructura, en primer lugar he establecido cuál era el marco teórico y el proceso que se iba a seguir para la realización del análisis, después he explicado cuáles son los resultados que se obtienen y las conclusiones que se extraen de los mismos. Además, he utilizado diversos recursos (tablas y gráficos) con la finalidad de lograr una mejor comprensión de la materia por parte de los lectores.

En el desarrollo del trabajo he utilizado para la obtención de los resultados expuestos el programa informático R.4.1.3. El libro *Análisis multivariante aplicado con R (2ª Edición)* de ALDÁS, J. y URIEL, E. (2017) me ha servido de base para la realización del trabajo, facilitado la comprensión de todos los análisis.

## **2. ANÁLISIS EXPLORATORIO**

El análisis exploratorio se utiliza para analizar un conjunto de datos, tal y como lo define el IBM (International Business Machines Corporation) «El análisis de datos exploratorio (EDA) lo utilizan los científicos de datos para analizar e investigar conjuntos de datos y resumir sus principales características, empleando a menudo métodos de visualización de datos. Ayuda a determinar la mejor manera de manipular los orígenes de datos para obtener las respuestas que necesita, lo que permite a los científicos de datos descubrir patrones, detectar anomalías, probar una hipótesis o comprobar supuestos».

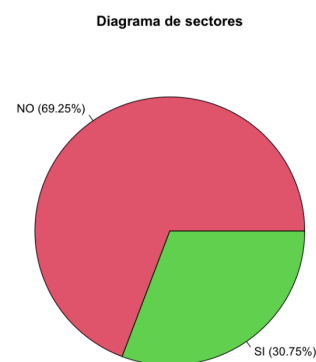
En el apartado 2.1 es importante destacar que las variables de la pregunta 10 son binarias, ya que, solo pueden tomar dos valores, que son sí o no, para el posterior estudio se considera que son variables discretas. En el programa informático *RCommander*, se procede con cada afirmación de la misma manera, se realiza un exploratorio, univariante de variable discreta, elaborando un diagrama sectorial, lo que facilita la comprensión de los datos.

En el apartado 2.2 se realiza un análisis exploratorio de la pregunta 11 cuyas variables son de tipo ordinal (están medidas en escala de Likert de 1 a 7 donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo). Este análisis se lleva desde dos perspectivas diferenciadas: gráficamente se representan mediante diagramas de barras analizando los patrones de respuesta más comunes; numéricamente tratan como continuas calculando sus características más relevantes: media, mediana, desviación típica, asimetría y curtosis para, posteriormente, aplicar técnicas estadísticas multivariantes más sofisticados como son el análisis factorial o el análisis cluster.

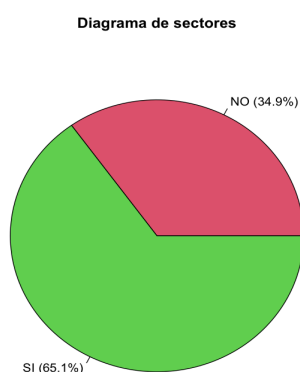
### **2.1. Acciones que se utilizan para calmar el estrés o la ansiedad.**

A continuación, se va a realizar el análisis exploratorio de los datos recogidos en la pregunta 10, en la que se pregunta: ¿Cuál de las siguientes acciones se utilizan para calmar el estrés o la ansiedad? Las afirmaciones con las que se cuenta y sobre las que hemos realizado el análisis para determinar cuántos de los encuestados deciden llevar a cabo esas acciones cuando tienen estrés o ansiedad se recogen en el anexo 1. El número de encuestados han sido 722 alumnos.

Sobre si los encuestados cuidan su alimentación llevando una dieta saludable cuando se encuentran en una situación de estrés, podemos observar como el 69,25% (500) de los encuestados no mejoran sus hábitos alimenticios, tan solo un 30,75% (222) de ellos, en momentos de estrés consideran adecuado llevar a cabo mejores prácticas alimenticias.



**Figura 2.1.1: Diagrama de sectores sobre la alimentación saludable**

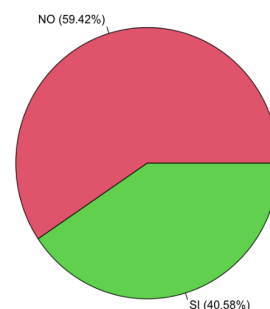


**Figura 2.1.2: Diagrama de sectores sobre la utilización de hobbies**

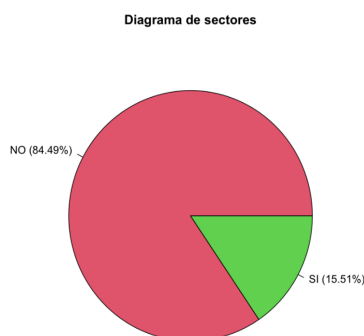
En cuanto a si desconectan a través de hobbies (música, libros...), se observa como un 65,1% (470) de los encuestados, utilizan distintos hobbies, para poder desconectar de las situaciones que les generan estrés/ansiedad, mientras que un 34,9% (252), no utilizan esta herramienta para poder mejorar su situación.

En referencia a si dan paseos o hacen escapadas por la naturaleza, observamos como la mayoría de los encuestados un 59,42% (429) no deciden hacer esto cuando sufren estrés, mientras que un 40,58% (293) sí prefieren realizar escapadas por la naturaleza.

Diagrama de sectores



**Figura 2.1.3: Diagrama de sectores sobre escapadas a la naturaleza**

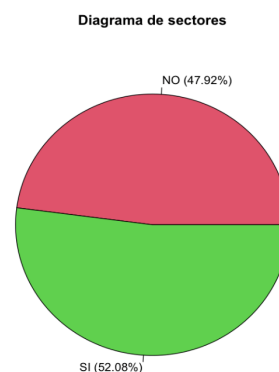


**Figura 2.1.4: Diagrama de sectores sobre sustancias adictivas**

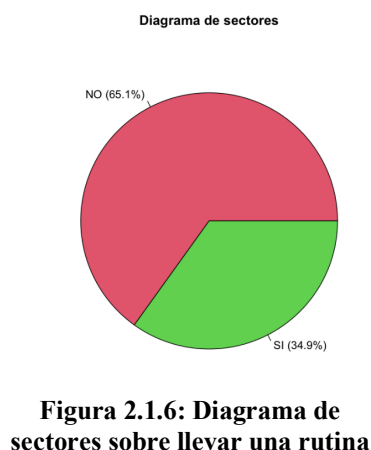
En referencia a si evitan sustancias adictivas como la cafeína, el alcohol o el tabaco, vemos como un 84,49% (610), deciden no evitarlas para calmar las situaciones de estrés o ansiedad, mientras que un 15,51% (112) de los encuestados sí que toman medidas al respecto.



Es llamativo, que para calmar el estrés o la ansiedad, las personas que intentan dormir lo suficiente, tan solo son un 52,08% (376) de los encuestados, mientras que un 47,92% (346), no intentan dormir suficiente.



**Figura 2.1.5: Diagrama de sectores sobre dormir**



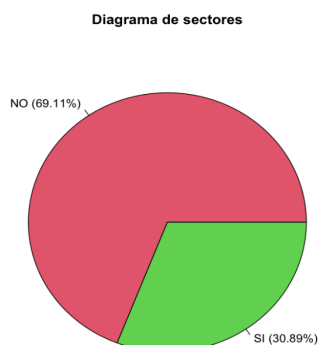
**Figura 2.1.6: Diagrama de sectores sobre llevar una rutina**

Podemos ver como intentar llevar una rutina establecida, no es una acción muy elegida por los encuestados, ya que un 65,1% (470) no siguen una rutina, pero un 34,9% (252) sí creen que es una buena opción.

En cuanto a la opción de repetirse frases o mensajes de ánimo que le ayuden a afrontar la situación, tan solo un 22,02% (159) de los encuestados, deciden hacerlo, mientras que un 77,98% (563) no deciden llevarlo a cabo.



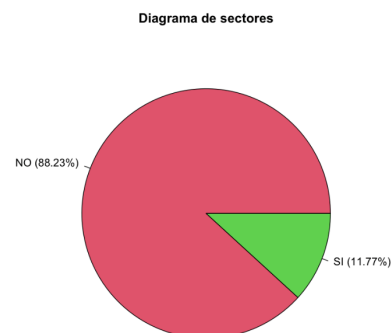
**Figura 2.1.7: Diagrama de sectores sobre mensajes de ánimo**



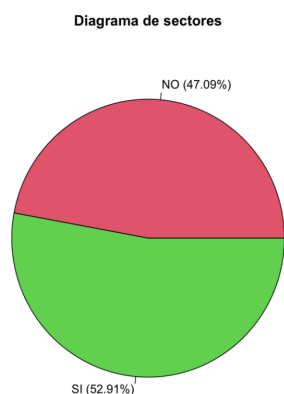
**Figura 2.1.8: Diagrama de sectores sobre relajación**

Es muy sorprendente que tan solo deciden realizar ejercicios de respiración y relajación un 30,89% (223) de los encuestados, mientras que un 69,11% (499) no realiza ningún ejercicio para relajarse en situaciones de estrés o ansiedad.

Y también vemos que tan solo practican meditación un 11,77% (85) de los encuestados, frente a un 88,23% (637), esto cobra sentido al relacionarlo con la afirmación anterior, vemos que una tercera parte de los que llevan a cabo técnicas de relajación, realizan meditación.



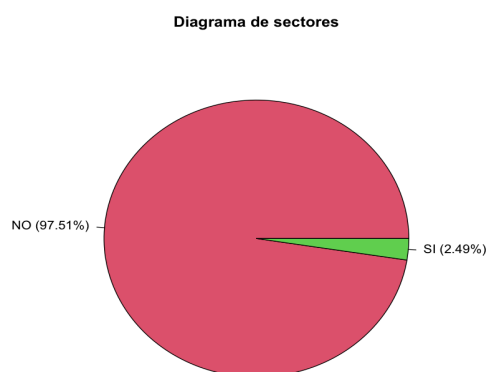
**Figura 2.1.9: Diagrama de sectores sobre la meditación**



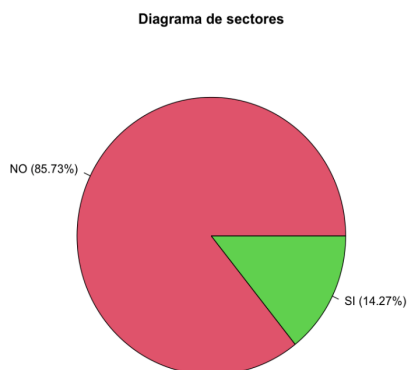
**Figura 2.1.10: Diagrama de sectores sobre ejercicio físico**

Un 52,91% (382) de los encuestados sí que realizan ejercicio físico, frente a un 47,09% (340) que no hacen ejercicio físico para calmar el estrés o ansiedad. Esto nos indica que no hay una mayoría significativa de los encuestados que realice ejercicio físico.

Tan solo un 2,49% (18) de los encuestados utilizan juguetes antiestrés para calmarse en situaciones de estrés o ansiedad, podríamos decir que es una acción muy poco realizada entre estos, ya que un 97,51% (704) no lo llevan a cabo.



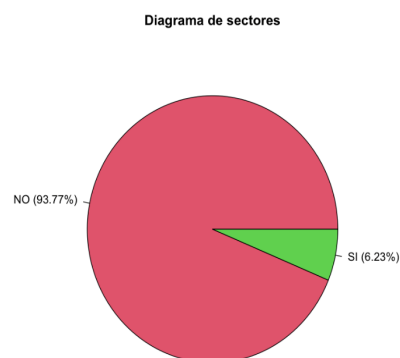
**Figura 2.1.11: Diagrama de sectores sobre juguetes antiestrés**



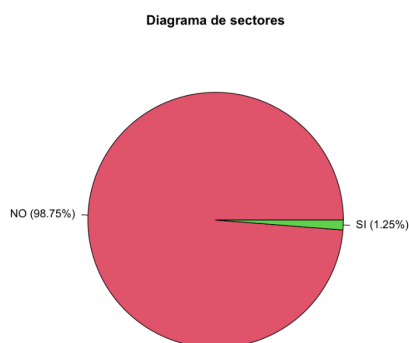
**Figura 2.1.12: Diagrama de sectores sobre visitar un profesional**

La elección de visitar a un profesional solo la llevan a cabo un 14,27% (103) de los encuestados mientras que un 85,73% (619) deciden no buscar ayuda de profesionales.

Podríamos decir que muy pocos encuestados tan solo un 6,23% (45) deciden no hacer nada para gestionar el estrés o la ansiedad mientras que un 93,77% (677) sí que realizan algo cuando se encuentran en una situación de estrés o ansiedad.



**Figura 2.1.13: Diagrama de sectores sobre no hacer nada**



**Figura 2.1.14: Diagrama de sectores sobre otras opciones**

En la encuesta realizada, también se ofrecía la posibilidad de decir otras acciones que se podían llevar a cabo para calmar el estrés o la ansiedad, esta opción, tan solo fue elegida por un 1,25% (9) de los encuestados, frente un 98,75% (713), y entre las opciones que eligieron destaco, tomar medicamentos o liberar emociones.

La gran mayoría de los encuestados dicen que sí que hacen algo para gestionar el estrés o la ansiedad (93,77%) pero vemos como en la mayoría de las afirmaciones el mayor porcentaje se obtiene dentro del grupo de alumnos que no hacen esa actividad en situaciones de estrés o ansiedad. Tan solo se obtiene más del 50% de los votos a favor de realizar las siguientes afirmaciones, desconectar a través de hobbies (65,1%), intentar dormir lo suficiente (52,08%) y realizar ejercicio físico (52,91%). Estos resultados nos muestran que los alumnos encuestados de la Universidad Zaragoza no deciden llevar a cabo acciones que les ayuden con el estrés o la ansiedad, lo que podría llegar a provocar una peor gestión de las situaciones.

## 2.2. Sentimientos del alumno en situaciones de estrés y ansiedad.

En la pregunta 11, se pregunta: ¿Cuál es el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relativas a cómo te sientes cuando tienes estrés o ansiedad?, valorando del 1 (totalmente en desacuerdo) al 7 (totalmente de acuerdo), englobadas en cuatro bloques, relaciones sociales, estado de ánimo, productividad y salud.

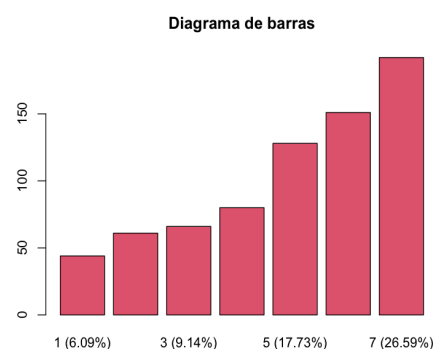
- **Relaciones sociales:**

La Tabla 2.2.1 muestra los resultados de un análisis descriptivo de las preguntas relacionadas con las relaciones sociales:

**Tabla 2.2.1: Estudio descriptivo de las preguntas relacionadas con las relaciones sociales**

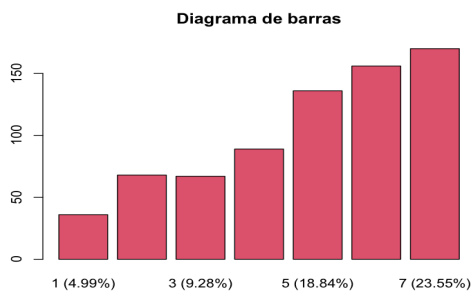
	P11_RS_1	P11_RS_2	P11_RS_3	P11_RS_4	P11_RS_5
MEDIA	4,9501	4,8961	4,8283	4,0152	3,4875
MEDIANA	5	5	5	4	3
MODA	7	7	7	4	2 y 4
DESV. TÍPICA	1,8674	1,8143	1,8624	1,8126	1,8048
ASIMETRÍA	*-0,6424	*-0,5843	*-0,5133	0,0095	0,2928
CURTOSIS	*-0,7207	*-0,7451	*-0,8965	*-1,0288	*-0,9364
MÍNIMO	1	1	1	1	1
MÁXIMO	7	7	7	7	7
CUARTIL 1	4	4	3	3	2
CUARTIL 3	7	6	6	5	5

En cuanto a la afirmación “no tengo ganas de relacionarme con otras personas”, observamos como la frecuencia absoluta mayor se ve en el número 7 (192 encuestados) que representa, totalmente de acuerdo, por tanto, podemos ver que en situaciones de estrés o ansiedad no tienen ganas de relacionarse con otras personas. Asimismo, podemos ver como la gran mayoría 472 encuestados, engloban los números 5, 6 y 7, esto representa que más de la mitad



**Figura 2.2.1: Diagrama de barras sobre relacionarse con otras personas**

se encuentran muy de acuerdo con la afirmación, ya que representa un 65,23%. Además, de la observación de los estadísticos se ve que la media y la mediana tienen valores distintos, podemos determinar que los datos no son simétricos, y esto se corrobora al observar la asimetría, que toma el valor de -0,6424, es una asimetría negativa. En cuanto a la curtosis toma el valor de -0,7207, por ello, es una distribución platicúrtica, los datos están muy dispersos y tiene un apuntamiento inferior que la normal.

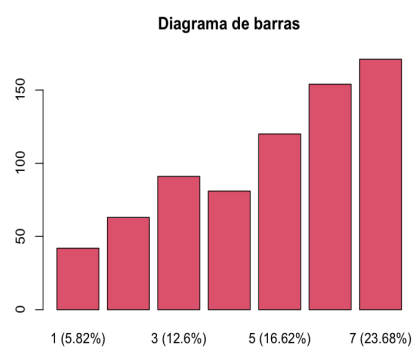


**Figura 2.2.2: Diagrama de barras sobre relaciones familiares**

Vemos que también en la afirmación “mis relaciones familiares empeoran”, la gran mayoría están de acuerdo con la misma, ya que 462 encuestados, eligieron las opciones 5, 6 y 7, con un 64% y de nuevo la frecuencia absoluta mayor se percibe en el número 7 (170 encuestados). De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría sigue

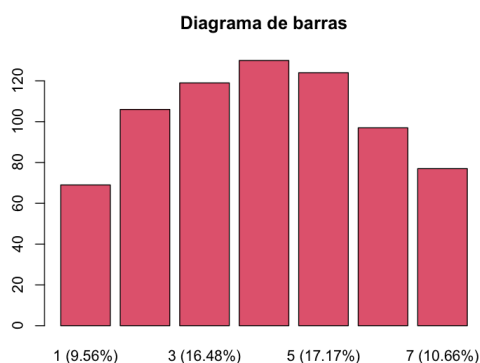
siendo negativa, con un valor de  $-0,5843$ , lo que representa que, la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución. La curtosis es  $-0,7451$ , también es una distribución platycúrtica.

Sobre si pagan sus frustraciones con su familia o entorno más cercano, notamos como esta afirmación sigue la misma línea que las afirmaciones anteriores, donde los encuestados muestran que están de acuerdo, y que las situaciones de estrés o ansiedad, mayoritariamente les repercute con su familia o entorno, 445 encuestados han votado 5, 6 y 7, un 61,63% y la frecuencia absoluta más alta sigue estando en el 7, con 171 encuestados. De la observación de los



**Figura 2.2.3: Diagrama de barras sobre pagar las frustraciones**

estadísticos se ve que la asimetría continúa siendo negativa, con un valor de  $-0,5133$ , lo que representa que, la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es  $-0,8965$ , también es una distribución platycúrtica.

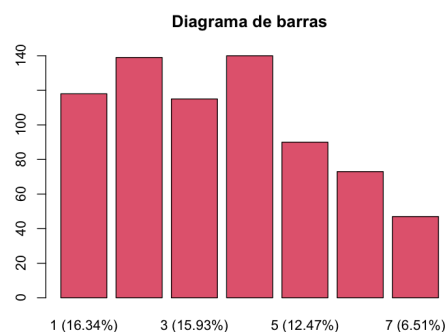


**Figura 2.2.4: Diagrama de barras sobre la relación con sus amigos**

Por el contrario llama la atención, lo que pasa con la afirmación “la relación con mis amigos se resiente”, puesto que la mayor frecuencia absoluta se observa en el número 4, con 130, y la mayoría de los encuestados han votado 2, 3, 4 y 5, lo que representa 479 encuestados un 66,34%, por tanto, podemos entender como la relación con sus amigos no se ve resentida en gran medida. De la observación de los estadísticos se ve que la

asimetría es 0,0095, hay asimetría positiva pero muy leve, esto nos muestra que los datos no son simétricos pero la diferencia entre ellos es muy reducida y la curtosis es -1.0288, continúa siendo platicúrtica.

Los datos más dispersos podemos observarlos, en la afirmación “la relación con mis compañeros de clase se ve afectada”, ya que podríamos considerar que hay dos frecuencias absolutas que destacan sobre el resto y son las que se dan en el número 2 y 4, con 139 (19,25%) y 140 (19,39%) respectivamente. Los encuestados no consideran que en situaciones de estrés o ansiedad la relación



**Figura 2.2.5: Diagrama de barras sobre la relación con los compañeros de clase**

con sus compañeros de clase se vea afectada. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es positiva, con un valor de 0,2928, señalando que la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la izquierda, indicando que los datos se encuentran concentrados a la izquierda de la distribución y la curtosis toma el valor de -0,9364 también es una distribución platicúrtica.

En síntesis, la forma de las distribuciones de las respuestas a cuestiones que hacen referencia a las relaciones sociales siguen tres patrones diferenciados. En las tres primeras afirmaciones se puede comprobar que sus distribuciones tienden a estar concentradas en las valoraciones altas obteniendo los valores más altos en el número 7 y con una asimetría a izquierdas significativa que refleja dicha concentración, todo lo cual refleja que en situaciones de estrés/ansiedad los alumnos lo que más se resiente son las relaciones con su familia o entorno más cercano. Por el contrario, la distribución de respuestas respecto a la cuarta afirmación tiende a concentrarse en valores centrales (3 a 5) mientras que la de la quinta se concentra en valores más bajos (por debajo de 4) lo cual refleja que en situaciones de estrés/ansiedad las relaciones con sus amigos o con los compañeros de clase se ven menos afectadas.

Como conclusión podemos ver como en las relaciones sociales, los encuestados no tienen ganas de relacionarse con otras personas, suelen pagar sus frustraciones con su familia o entorno más cercano, y aunque sí que empeoran sus relaciones familiares, las relaciones con sus amigos o con los compañeros de clase son las menos afectadas.

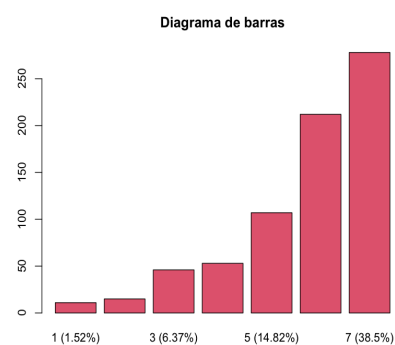
- **Estado de ánimo:**

La Tabla 2.2.2 muestra los resultados de un análisis descriptivo de las preguntas relacionadas con el estado de ánimo:

**Tabla 2.2.2: Estudio descriptivo de las preguntas relacionadas con el estado de ánimo**

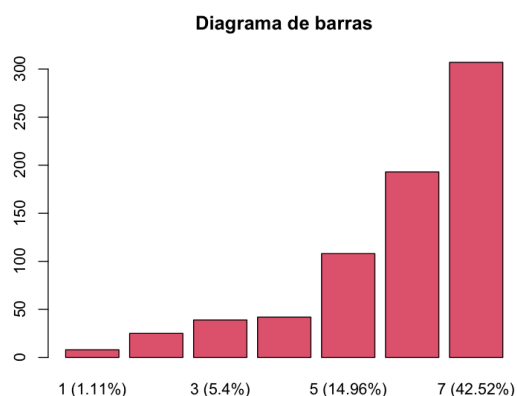
	P11_EA_1	P11_EA_2	P11_EA_3	P11_EA_4
MEDIA	5,7396	5,8033	5,9197	5,8823
MEDIANA	6	6	6	6
MODA	7	7	7	7
DESV. TÍPICA	1,4313	1,4453	1,3352	1,4351
ASIMETRÍA	*-1,2633	*-1,3341	*-1,4514	*-1,4216
CURTOSIS	1,0849	1,1598	1,9558	1,4688
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	7	7	7	7
CUARTIL 1	5	5	5	5
CUARTIL 3	7	7	7	7

En cuanto a la afirmación “estoy más triste”, con toda claridad vemos como la mayor frecuencia absoluta se encuentra recogida en el número 7, con un total de 278, lo que representa el 38,5% del total y los que eligieron 6 y 7, son 490 de los encuestados un 67,86%. Por tanto, vemos como en las situaciones de estrés o ansiedad las personas sí que se sienten tristes. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es negativa, con un valor de -1,2633 la curva del gráfico se encuentra



**Figura 2.2.6: Diagrama de barras sobre estar triste**

sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es 1,0849, se trata de una distribución leptocúrtica, donde los datos están muy concentrados hacia la media, tiene un apuntamiento superior a la normal.



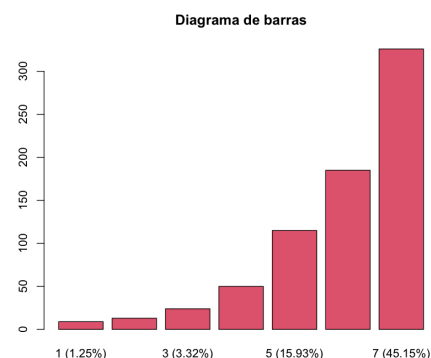
**Figura 2.2.7: Diagrama de barras sobre estar pesimista**

Podemos ver como con la afirmación “estoy más pesimista”, se obtienen resultados muy parecidos a los anteriores, la mayor frecuencia absoluta sigue reuniéndose en el número 7, con un total de 307 (42,52%). De la observación de los estadísticos se ve como con la afirmación anterior, la asimetría también es negativa con un valor de -1,3341 y la curtosis es 1,1598, sigue

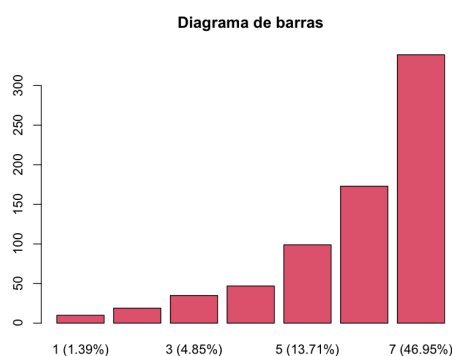
mostrándonos que estamos ante una distribución leptocúrtica.

También siguiendo la misma línea, se percibe que en referencia a la afirmación “estoy más nervioso/a”, la mayor frecuencia absoluta, se sigue recogiendo en el 7 con 326 (45,15%). La gran mayoría de los encuestados, se sienten más nerviosos cuando están en situaciones de estrés o ansiedad. De la observación de los estadísticos se ve que a pesar de que la diferencia entre la media y la mediana es mínima, la asimetría es negativa, con un valor de -1,4514, lo que nos clarifica,

que la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es 1,9558, también es una distribución leptocúrtica.



**Figura 2.2.8: Diagrama de barras sobre estar nervioso**



**Figura 2.2.9: Diagrama de barras sobre estar irritable**

Al igual que con el resto de las afirmaciones sobre el estado de ánimo, sobre la afirmación “estoy más irritable” podemos ver como la mayor frecuencia absoluta se recoge en el número 7, con 339 (46,95%). De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es -1,4216, sigue siendo negativa, y la curtosis es 1,4688, es una distribución leptocúrtica.

Como pauta general, se observa que el estado de ánimo de los encuestados cuando están ante una situación de estrés o ansiedad, se ve afectado en gran medida, puesto que la gran mayoría de los alumnos manifiestan estar más tristes, pesimistas, nerviosos e irritables. Las formas de las distribuciones en todos los casos son semejantes, con un elevado grado de concentración en los valores altos de las valoraciones (5 o más) con medias y medianas altas, siendo 7 la respuesta más elegida y con un coeficiente de asimetría significativamente negativo.

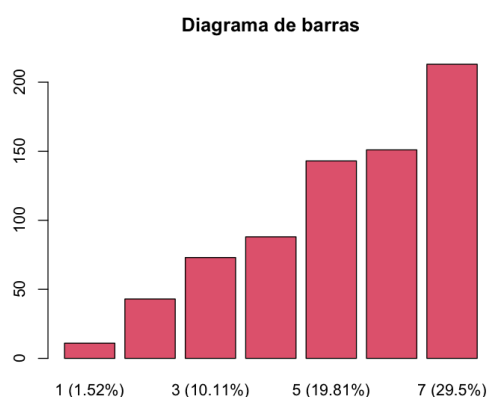


- **Productividad:**

La Tabla 2.2.3 muestra los resultados de un análisis descriptivo de las preguntas relacionadas con la productividad:

**Tabla 2.2.3: Estudio descriptivo de las preguntas relacionadas con la productividad**

	P11_P_1	P11_P_2	P11_P_3	P11_P_4
MEDIA	5,2355	4,9557	5,3740	5,2258
MEDIANA	6	5	6	6
MODA	7	7	7	7
DESV. TÍPICA	1,6259	1,7738	1,7281	1,7010
ASIMETRÍA	*-0,6594	*-0,5682	*-0,8585	*-0,6726
CURTOSIS	*-0,5315	*-0,7405	*-0,3924	*-0,5836
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	7	7	7	7
CUARTIL 1	4	4	4	4
CUARTIL 3	7	6	7	7

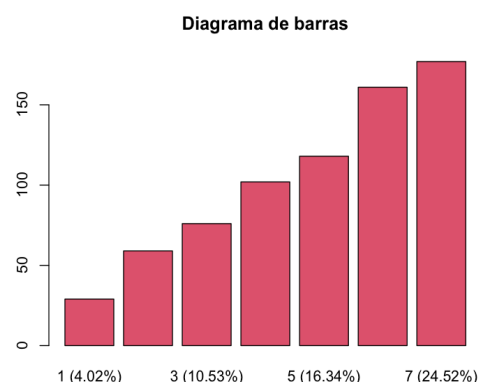


**Figura 2.2.10: Diagrama de barras sobre tener despistes**

Sobre la afirmación “tengo más despistes”, la mayor frecuencia absoluta, se puede contemplar en el 7, con 213 (29,5%), y la mayoría de los encuestados han votado 5,6,7, que representan a 507 un 70,22%. En situaciones de estrés o ansiedad, la gran mayoría de los encuestados sí que tienen más despistes. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría sigue siendo negativa, con un valor de -0,6594 y la curtosis es -0,5315, es una distribución

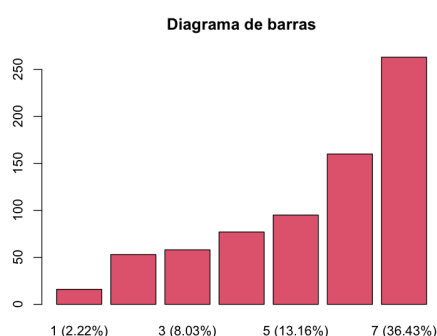
platicúrtica, los datos están muy dispersos y tiene un apuntamiento inferior que la normal.

Respecto a la afirmación “me organizo peor”, podemos destacar que se observa de igual modo, la mayor frecuencia absoluta en el número 7, con 177 (24,52%). Y sin duda, vemos como los encuestados están muy de acuerdo con que se organizan peor, ya que en los números 5, 6 y 7 se encuentran los votos de 456 encuestados, un 63,16% del cómputo global. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría continúa siendo negativa, es -0,5682 la curva del gráfico se



**Figura 2.2.11: Diagrama de barras sobre una peor organización**

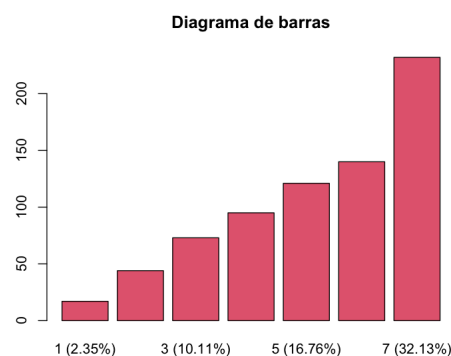
encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es  $-0,7405$ , es una distribución platicúrtica.



**Figura 2.2.12: Diagrama de barras sobre aprovechar el tiempo**

De igual forma, en la afirmación “siento que me cunde menos el tiempo”, la mayor frecuencia absoluta se recoge en el número 7, con 263 (36,43%) y los encuestados que han votado 6 y 7 han sido 423 (58,59%). A la mayoría les cunde menos el tiempo en situaciones de estrés o ansiedad. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es  $-0,8585$ , continúa siendo negativa y la curtosis es  $-0,3924$ , también es una distribución platicúrtica.

Sobre la afirmación “soy menos productivo en mis tareas y quehaceres”, la mayor frecuencia absoluta se encuentra en el número 7, con un total de 232 (32,13%), y de nuevo se observa como la mayoría se recoge en el número 5, 6 y 7, con 493 (68,28%). De los resultados, se extrae que los encuestados son menos productivos en sus tareas, en situaciones de estrés o ansiedad. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es negativa, con un valor de  $-0,6726$ , la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es  $-0,5836$ , se trata de una distribución platicúrtica.



**Figura 2.2.13: Diagrama de barras sobre la productividad**

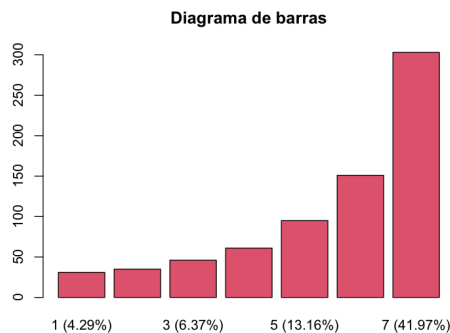
Las formas de las distribuciones en todos los casos son similares: concentración en valores altos con una moda igual a 7 en todas ellas y asimetrías a izquierdas significativas. Todo esto pone de manifiesto que los niveles de productividad de los alumnos se ven muy afectados en situaciones de estrés o ansiedad, dado que los alumnos tienen más despistes, se organizan peor, aprovechan menos el tiempo y son mucho menos productivos.

- **Salud:**

La Tabla 2.2.4 muestra los resultados de un análisis descriptivo de las preguntas relacionadas con la salud:

**Tabla 2.2.4: Estudio descriptivo de las preguntas relacionadas con en la salud**

	P11_S_1	P11_S_2	P11_S_3	P11_S_4
MEDIA	5,5194	4,7659	4,1108	4,8310
MEDIANA	6	5	4	5
MODA	7	7	7	7
DESV. TÍPICA	1,7564	1,9754	2,1520	2,1019
ASIMETRÍA	*-1,1166	*-0,4995	*-0,0735	*-0,5856
CURTOSIS	0,2134	*-0,9641	*-1,371	*-1,0483
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	7	7	7	7
CUARTIL 1	5	3	2	3
CUARTIL 3	7	7	6	7



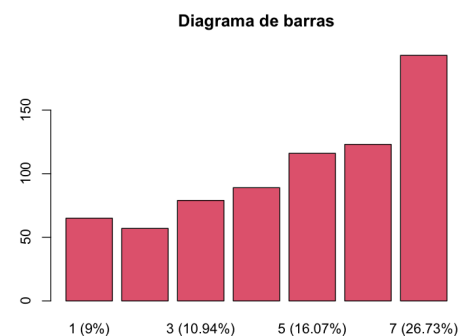
**Figura 2.2.14: Diagrama de barras sobre dormir**

Los datos que se tienen sobre la afirmación “duermo peor”, continúan teniendo la mayor frecuencia en el número 7 con 303 (41,97%) encuestados, pero vemos como en este caso la cantidad de encuestados que han elegido este número es mucho mayor que en el resto de los casos, dado que el siguiente con mayor frecuencia,

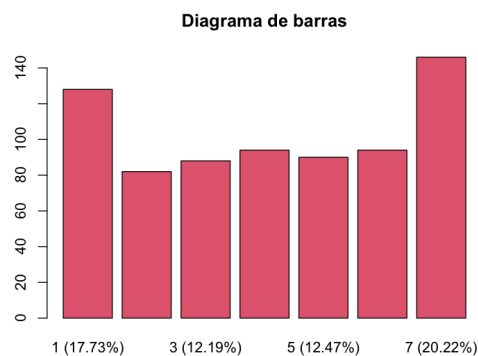
tiene la mitad que esta. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es negativa, con un

valor de -1,1166 la curva del gráfico se encuentra sesgada hacia la derecha, indicando que los datos se concentran a la derecha de la distribución y la curtosis es 0,2134, se trata de una distribución leptocúrtica, donde los datos están muy concentrados hacia la media, tiene un apuntamiento superior a la normal.

En la afirmación “me duele más la cabeza”, la mayor frecuencia absoluta sigue siendo 7 con 193 (26,73%), y los que eligieron 5, 6 y 7, son 432 (59,84%) lo que representa que la mayoría de los encuestados sufren dolores de cabeza a raíz de situaciones de estrés o ansiedad. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es -0,4995, continúa siendo negativa, y la curtosis es -0,9641, es una distribución platicúrtica, los datos están muy dispersos y tiene un apuntamiento inferior que la normal.



**Figura 2.2.15: Diagrama de barras sobre el dolor de cabeza**

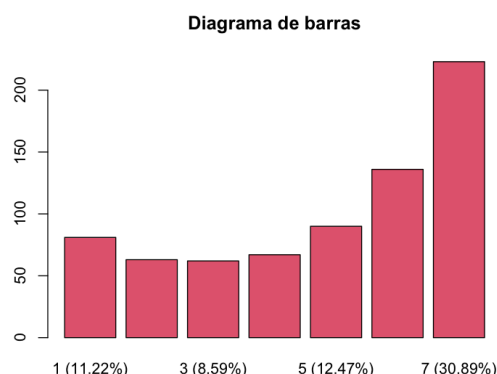


**Figura 2.2.16: Diagrama de barras sobre el dolor de estómago**

Por el contrario, vemos como en la afirmación “me duele más el estómago”, aunque la mayor frecuencia absoluta sigue estando en el número 7 con 146 (20,22%), el siguiente número más elegido ha sido el 1, con 128 (17,73%), y en el resto de los números se han obtenido frecuencias muy similares. Por ello, se perciben disparidad de opiniones, todas de ellas de muy diversa índole. De la observación de los estadísticos se

ve que la asimetría es negativa con un valor de -0,0735 y la curtosis también es negativa, su valor es -1,3710, lo que muestra que es una distribución platicúrtica.

Referente a la afirmación “tengo dolores/contracturas en el cuello y espalda”, la mayor frecuencia absoluta se encuentra en el número 7, con 223 (30,89%) y 449 encuestados, eligieron las opciones 5, 6 y 7, con un 62,2%. Por consiguiente, vemos como gran parte de los encuestados sufren dolores en el cuello y espalda en situaciones de estrés o ansiedad. De la observación de los estadísticos se ve que la asimetría es -0,5856, continúa siendo negativa, y la curtosis es -1,0483, es una distribución platicúrtica, los datos están muy dispersos y tiene un apuntamiento inferior que la normal.



**Figura 2.2.17: Diagrama de barras sobre los dolores en el cuello y espalda**

La forma de las distribuciones sigue el mismo patrón la mayor parte de las afirmaciones Todas ellas están concentradas en valores altos de la distribución con modas en el 7 y asimetrías a izquierdas significativamente. Todo ello refleja que las situaciones de estrés o ansiedad perjudican en gran medida a la salud dado que la mayoría de los alumnos duermen peor, les duele más la cabeza e incluso sufren dolores o contracturas en el cuello y espalda. La única excepción es la que hace referencia a la existencia de dolores en el estómago (ver Figura 2.2.16) en la que se observa una concentración en los valores extremos de la distribución, con la existencia de dos modas: una en el 1 y otra en el 7.

### 3. ANÁLISIS FACTORIAL

Una vez hecho el estudio exploratorio unidimensional de las variables en esta sección realizamos un análisis multivariante de las mismas, analizando sus interrelaciones. Para ello realizamos un Análisis Factorial que ponga de manifiesto los factores comunes subyacentes a dichas relaciones.

#### 3.1. Marco teórico

Con el análisis factorial, tal y como lo define el IBM (International Business Machines Corporation) se busca «identificar variables subyacentes, o factores, que expliquen la configuración de las correlaciones dentro de un conjunto de variables observadas. El análisis factorial se suele utilizar en la reducción de los datos para identificar un pequeño número de factores que explique la mayoría de la varianza observada en un número mayor de variables manifiestas».

El método de componentes principales tal y como señalan Aldás y Uriel (2017) en su libro *“Análisis multivariante aplicado con R”*, «permite pasar a un nuevo conjunto de variables - las componentes principales- que gozan de la ventaja de estar incorrelacionadas entre sí y que, además, pueden ordenarse de acuerdo con la información que llevan incorporada.»

Y continúan explicando que con este método se pueden «reducir datos, es decir, trabajar con una cantidad menor de variables que representen el mismo problema minimizando la pérdida de información que conlleva el no utilizar todas las variables originales. Si en lugar de trabajar con todas las variables, trabajamos con un número menor de componentes principales, garantizamos que la pérdida de información es la menor posible facilitando la interpretación».

La rotación ortogonal que se aplica es la rotación varimax, y como señalan Aldás y Uriel (2017) en su libro *“Análisis multivariante aplicado con R”*, «Esta rotación determina el ángulo de giro de tal forma que se maximiza la suma de las varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor. (...) Una de las propiedades del método varimax es que, después de aplicado, queda inalterada tanto la varianza total explicada por los factores como la comunalidad de cada una de las variables. El método varimax, cuyo origen está relacionado con que la VARianza se MAXimiza, facilita la interpretación de los factores».

### 3.2. Realización del estudio

El análisis factorial se ha realizado aplicando el método de componentes principales con una rotación varimax, para determinar el número de factores se utiliza el criterio Kaiser y para calcular las puntuaciones factoriales, se usa el método de regresión. Se han identificado los distintos factores y llamado a RC1 como Estado\_Animo, a RC2 como Productividad, a RC3 como Relaciones\_Sociales y a RC4 como Salud.

Para poder realizar el análisis factorial en la consola de R, se ha utilizado el programa de Análisis Factorial, el Script con los pasos que se han seguido, se recoge en el anexo 3.

En primer lugar, se ha obtenido la matriz de correlaciones, de todas las variables que estamos analizando. En ella podemos identificar si las variables están relacionadas, comprobando el grado de correlación, cuanto mayor sea en valor absoluto, mayor será su relación. Su signo determinará, además, si su relación es directa ( $>0$ ) o inversa ( $<0$ ).

**Tabla 3.2.1: Matriz de correlaciones**

	P11_RS_1	P11_EA_4	P11_EA_3	P11_EA_1	P11_EA_2	P11_S_1	P11_S_3
P11_RS_1	1.000	0.389	0.374	0.423	0.391	0.316	0.282
P11_EA_4	0.389	1.000	0.547	0.527	0.557	0.348	0.263
P11_EA_3	0.374	0.547	1.000	0.556	0.575	0.374	0.326
P11_EA_1	0.423	0.527	0.556	1.000	0.647	0.373	0.300
P11_EA_2	0.391	0.557	0.575	0.647	1.000	0.343	0.251
P11_S_1	0.316	0.348	0.374	0.373	0.343	1.000	0.326
P11_S_3	0.282	0.263	0.326	0.300	0.251	0.326	1.000
P11_S_2	0.225	0.287	0.382	0.336	0.297	0.376	0.430
P11_S_4	0.258	0.307	0.366	0.325	0.320	0.328	0.430
P11_P_1	0.288	0.439	0.414	0.390	0.428	0.334	0.276
P11_P_2	0.258	0.340	0.365	0.346	0.409	0.315	0.233
P11_P_3	0.237	0.307	0.365	0.321	0.407	0.312	0.167
P11_P_4	0.221	0.276	0.299	0.275	0.333	0.314	0.181
P11_RS_4	0.425	0.307	0.250	0.320	0.378	0.198	0.289
P11_RS_5	0.346	0.174	0.172	0.255	0.307	0.158	0.188
P11_RS_2	0.437	0.459	0.331	0.408	0.411	0.267	0.305
P11_RS_3	0.272	0.493	0.353	0.341	0.375	0.266	0.249

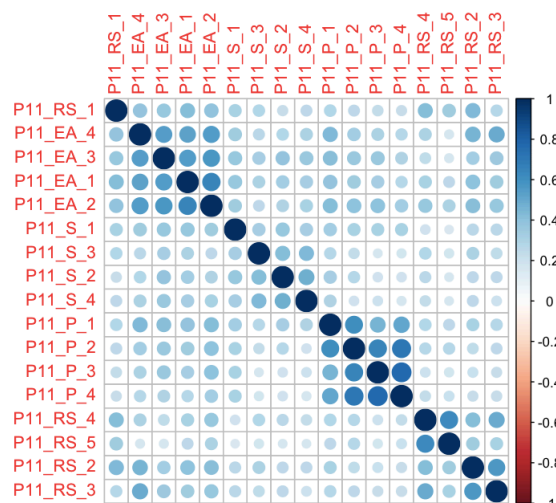
  

	P11_S_2	P11_S_4	P11_P_1	P11_P_2	P11_P_3	P11_P_4	P11_RS_4	P11_RS_5	P11_RS_2	P11_RS_3
P11_RS_1	0.225	0.258	0.288	0.258	0.237	0.221	0.425	0.346	0.437	0.272
P11_EA_4	0.287	0.307	0.439	0.340	0.307	0.276	0.307	0.174	0.459	0.493
P11_EA_3	0.382	0.366	0.414	0.365	0.365	0.299	0.250	0.172	0.331	0.353
P11_EA_1	0.336	0.325	0.390	0.346	0.321	0.275	0.320	0.255	0.408	0.341
P11_EA_2	0.297	0.320	0.428	0.409	0.407	0.333	0.378	0.307	0.411	0.375
P11_S_1	0.376	0.328	0.334	0.315	0.312	0.314	0.198	0.158	0.267	0.266
P11_S_3	0.430	0.430	0.276	0.233	0.167	0.181	0.289	0.188	0.305	0.249
P11_S_2	1.000	0.483	0.327	0.276	0.195	0.197	0.263	0.163	0.256	0.257
P11_S_4	0.483	1.000	0.299	0.197	0.200	0.178	0.235	0.161	0.257	0.206
P11_P_1	0.327	0.299	1.000	0.619	0.469	0.511	0.289	0.260	0.311	0.276
P11_P_2	0.276	0.197	0.619	1.000	0.645	0.703	0.271	0.275	0.245	0.251
P11_P_3	0.195	0.200	0.469	0.645	1.000	0.769	0.205	0.185	0.215	0.220
P11_P_4	0.197	0.178	0.511	0.703	0.769	1.000	0.236	0.212	0.222	0.230
P11_RS_4	0.263	0.235	0.289	0.271	0.205	0.236	1.000	0.629	0.421	0.493
P11_RS_5	0.163	0.161	0.260	0.275	0.185	0.212	0.629	1.000	0.340	0.315
P11_RS_2	0.256	0.257	0.311	0.245	0.215	0.222	0.421	0.340	1.000	0.569
P11_RS_3	0.257	0.206	0.276	0.251	0.220	0.230	0.493	0.315	0.569	1.000

Podemos observar como la correlación entre las afirmaciones pertenecientes a los mismos grupos, es bastante alta, y también vemos como entre grupos distintos se puede llegar a alcanzar cierta similitud, como es en el caso del estado de ánimo, con las relaciones sociales o la salud con la productividad, puesto que los grupos vemos como se encuentran interrelacionados.

Para entender esto mejor podemos ver el gráfico 3.2.1, en el que se muestra la relación que tienen todas las afirmaciones entre ellas, se puede apreciar la correlación que existen entre las variables. Los círculos aumentan su tamaño y la intensidad de su color conforme mayor similitud tengan unas afirmaciones con otras.

**Figura 3.2.1: Gráfico correlación**



En este gráfico, vemos con mayor

claridad la existencia de 4 grupos de variables con interrelaciones positivas entre sí, donde dichos grupos se corresponden, aproximadamente, al estado de ánimo (variables EA\_1,EA\_2,EA\_3,EA\_4), estado de salud (variables S\_1, S\_2, S\_3, S\_4), productividad (P\_1,P2,P3,P\_4) y relaciones sociales (RS\_2, RS\_3, RS\_4, RS\_5). Tan solo la variable RS\_1 (Relacionarse con otras personas) tiene relaciones con estado de ánimo y relaciones sociales recogiendo aspectos relacionados con estos dos factores.

En cuanto a la prueba de esfericidad de Bartlett, nos permite determinar si los datos van a ser adecuados para realizar el análisis factorial, con ella se contrasta la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, es decir, la hipótesis nula es que las variables que se van a analizar no están correlacionadas en la muestra. Tras la realización de la prueba, el p-valor que se obtiene es 0,000 esto indica que se rechaza la hipótesis nula, y se muestra que el grado de intercorrelación de las variables es muy alto, la matriz de correlación no es la identidad, el análisis factorial puede llegar a ser muy útil.

Respecto a las medidas de adecuación muestral, en primer lugar obtenemos que la medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) es de 0,89, este estadístico nos muestra cuál es la proporción de varianza en las variables que puede ser producida por factores subyacentes, se trata de un valor alto, puesto que es próximo a 1, esto demuestra que los resultados del análisis factorial serán útiles. Los valores de MSA que se obtienen en cada una de las preguntas son los que se muestran a continuación, todos los valores son altos, muy cercanos a 1, lo que nos indica que es muy deseable realizar el análisis factorial, la relación entre las variables es alta.

**Tabla 3.2.2: Tabla valores MSA**

	P11_RS_1	P11_RS_2	P11_RS_3	P11_RS_4	P11_RS_5	P11_EA_1	P11_EA_2	P11_EA_3	P11_EA_4
MSA	0,91	0,9	0,85	0,82	0,81	0,93	0,92	0,94	0,92
	P11_P_1	P11_P_2	P11_P_3	P11_P_4	P11_S_1	P11_S_2	P11_S_3	P11_S_4	
MSA	0,93	0,89	0,85	0,82	0,95	0,89	0,91	0,9	

Se han seleccionado cuatro factores porque es el número óptimo de factores con los que se puede llegar a explicar la mayoría de la varianza, cada uno de estos factores tiene un peso específico, que es el porcentaje de varianza que explican, y se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2.3: Tabla porcentajes de varianza explicada por los factores**

RC1	RC2	RC3	RC4	TOTAL
29,75%	27,22%	21,77%	21,26%	100,00%

El factor RC1 explica el 29,75% de la varianza, el factor RC2 el 27,22% de la varianza, el factor RC3 el 21,77% de la varianza y el factor RC4 el 21,26% de la varianza. Los porcentajes más altos definen más a la varianza, pero se puede ver cómo están mayoritariamente equilibrados.

En segundo lugar, se ha obtenido la matriz de carga de factores, en la que RC1, RC2, RC3, RC4 son las cargas factoriales, la columna h2 es la communalidad de cada variable, que es la varianza explicada por los factores. La columna u2 es la especificidad y la columna com es la complejidad, que indica con cuantos factores está relacionada la variable.

**Tabla 3.2.4: Matriz de carga de factores**

	RC1	RC2	RC3	RC4	h2	u2	com
P11_EA_4	0.7788	0.1715	0.1473	0.1446	0.6785	0.3215	1.2456
P11_EA_1	0.7274	0.1853	0.1463	0.2283	0.6370	0.3630	1.4272
P11_EA_2	0.7179	0.2843	0.2033	0.1420	0.6577	0.3423	1.5772
P11_EA_3	0.6980	0.2364	0.0135	0.3173	0.6439	0.3561	1.6544
P11_P_4	0.1077	0.8866	0.1202	0.0795	0.8185	0.1815	1.0834
P11_P_3	0.2077	0.8442	0.0583	0.0670	0.7637	0.2363	1.1440
P11_P_2	0.1812	0.8313	0.1585	0.1422	0.7692	0.2308	1.2335
P11_P_1	0.3095	0.6161	0.1552	0.2558	0.5649	0.4351	2.0180
P11_RS_4	0.1560	0.1272	0.8345	0.1672	0.7650	0.2350	1.2023
P11_RS_5	0.0085	0.1795	0.8205	0.0802	0.7119	0.2881	1.1157
P11_RS_2	0.5074	0.0453	0.5324	0.1370	0.5616	0.4384	2.1468
P11_RS_3	0.4822	0.0673	0.5318	0.0829	0.5268	0.4732	2.0686
P11_RS_1	0.4274	0.1063	0.4415	0.1947	0.4268	0.5732	2.4979
P11_S_2	0.1692	0.1254	0.1001	0.7625	0.6358	0.3642	1.1917
P11_S_4	0.2006	0.0742	0.0785	0.7495	0.6136	0.3864	1.1870
P11_S_3	0.1098	0.0730	0.2170	0.7259	0.5914	0.4086	1.2489
P11_S_1	0.3305	0.2706	0.0413	0.4841	0.4185	0.5815	2.4252
SS loadings		3.2086	2.9361	2.3475	2.2927		
Proportion Var		0.1887	0.1727	0.1381	0.1349		
Cumulative Var		0.1887	0.3615	0.4995	0.6344		
Proportion Explained		0.2975	0.2722	0.2177	0.2126		
Cumulative Proportion		0.2975	0.5697	0.7874	1.0000		

**Tabla 3.2.5: Matriz de carga de factores con las cargas significativas**

	RC1	RC2	RC3	RC4
P11_EA_4	0.7788	NA	NA	NA
P11_EA_1	0.7274	NA	NA	NA
P11_EA_2	0.7179	NA	NA	NA
P11_EA_3	0.6980	NA	NA	NA
P11_P_4	NA	0.8866	NA	NA
P11_P_3	NA	0.8442	NA	NA
P11_P_2	NA	0.8313	NA	NA
P11_P_1	NA	0.6161	NA	NA
P11_RS_4	NA	NA	0.8345	NA
P11_RS_5	NA	NA	0.8205	NA
P11_RS_2	0.5074	NA	0.5324	NA
P11_RS_3	NA	NA	0.5318	NA
P11_RS_1	NA	NA	NA	NA
P11_S_2	NA	NA	NA	0.7625
P11_S_4	NA	NA	NA	0.7495
P11_S_3	NA	NA	NA	0.7259
P11_S_1	NA	NA	NA	NA

En la tabla 3.2.4, se encuentra la matriz de cargas factoriales, se ve para cada par de variables los coeficientes de correlación de Pearson, distinguiendo el grado de semejanza entre los factores. Podemos observar cómo las cuatro afirmaciones de estado de ánimo tienen una mayor correlación con RC1 que representa el estado de ánimo, por tanto es al factor que más cerca se encuentran en el espacio. Con las afirmaciones sobre la

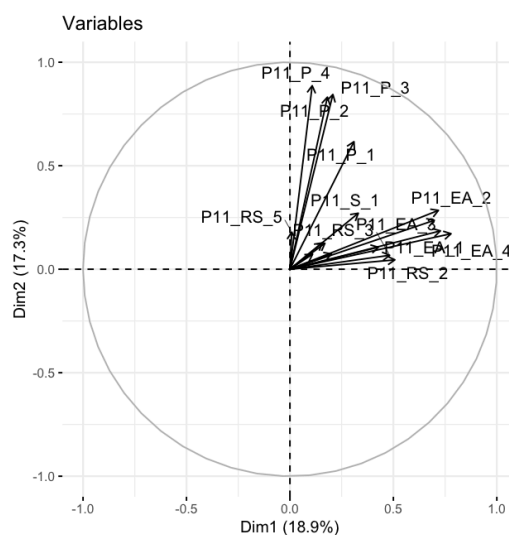


productividad de los alumnos, observamos como siguen la misma tendencia, se obtienen los valores más altos y por ello, la mayor correlación con el factor RC2 que recoge la productividad.

En cuanto a las afirmaciones sobre las relaciones sociales, la cuatro y la cinco tienen la correlación más alta con el factor RC3 que es el de las relaciones sociales, pero las afirmaciones uno, dos y tres, que son, “no tengo ganas de relacionarme con otras personas”, “mis relaciones familiares empeoran” y “pago mis frustraciones con mi familia o entorno más cercano”, muestran una correlación equivalente con el factor RC1 (estado de ánimo), esto nos muestra que en este caso el estado de ánimo también influye significativamente. Las afirmaciones dos, tres y cuatro sobre la salud, tienen la mayor correlación el factor RC4 que es el denominado salud, pero la afirmación uno, que es “duermo peor” tiene valores de correlación muy parecidos con el factor RC1 (estado de ánimo) y RC2 (productividad). En la tabla 3.2.5, se ven cuáles son las cargas más significativas, aquellas cuyo valor es superior a 0,5.

A continuación, se han obtenido los siguientes gráficos con los que se sigue contrastando la situación mencionada anteriormente.

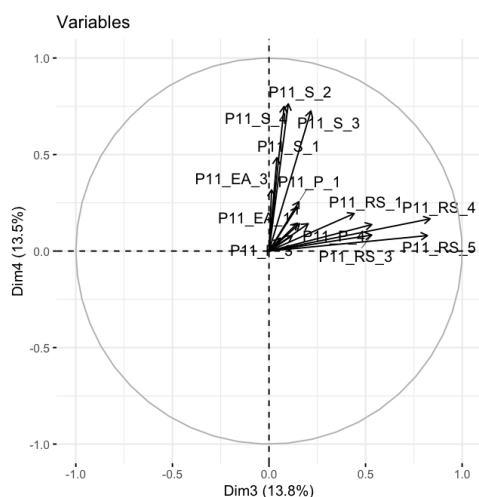
Se han obtenido diagramas circulares, entre dos grupos, como son entre la dimensión 1, que es el estado de ánimo y la dimensión 2, la productividad. La flecha apunta hacia donde la variable, toma los valores altos y cuanto más se acerca el vector (es más largo), más explica con la variable. Vemos como las afirmaciones de estado de ánimo y de productividad se encuentran más cerca de los ejes de sus respectivas dimensiones, lo que indica que su similitud es mayor dentro de



**Figura 3.2.2: Diagrama circular dimensión 1 y 2**

los mismos grupos, pero cuando alguna de las afirmaciones, como es el caso de la primera del grupo de productividad, que es “tengo más despistes”, tiene una inclinación más cerca del otro eje que el resto, nos muestra que también se explica a través del estado de ánimo.

También podemos ver como algunas afirmaciones de los grupos de salud y de relaciones sociales, se explican a través del estado de ánimo y que escasamente se ven influenciados por la productividad.



**Figura 3.2.3: Diagrama circular dimensión 3 y 4**

como el estado de ánimo tiene una mayor relación con la salud en lugar de con las relaciones sociales, esto quiere decir que aunque las relaciones sociales de los encuestados con su entorno en momentos de estrés o ansiedad, sí que se ven influidas por el estado de ánimo, como hemos visto anteriormente. Su estado de ánimo se ve influenciado por la salud de la que gozan en cada momento, es decir, si duermen peor, les duele la cabeza o el estómago, se encontraran más tristes, pesimistas, nerviosos e irritables.

En el anexo 3, se recogen el resto de los diagramas circulares, en los que se enmarcan las afirmaciones entre cada par de grupos, así como los biplots donde se pueden ver los casos más en concreto, y lo que pasa con cada uno de los alumnos, dentro de las diversas dimensiones.

#### **4. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PUNTUACIONES FACTORIALES SEGÚN LAS ACCIONES TOMADAS POR LOS ESTUDIANTES EN SITUACIONES DE ESTRÉS O ANSIEDAD.**

##### **4.1. Marco teórico**

En esta sección se realiza un análisis de la influencia ejercida por las acciones tomadas por los estudiantes en situaciones de estrés o ansiedad sobre las puntuaciones factoriales que miden el impacto de dichas situaciones sobre sus sentimientos. El análisis se realiza, en primer lugar, mediante un estudio comparativo de dichas puntuaciones llevado a cabo acción por acción. Para ello se aplica el contraste no paramétrico de Mann-Whitney que permite analizar si existen diferencias significativas entre las medianas de dichas puntuaciones en cada grupo. Posteriormente se realiza un estudio simultáneo de todos los grupos aplicando técnicas de regresión lineal múltiple con variables independientes cualitativas.

## 4.2. Estudio comparativo univariante

En cuanto a la comparación de dos grupos, es importante destacar lo que señalan Aldás y Uriel (2017) en su libro “*Análisis multivariante aplicado con R*”, en primer lugar sobre el análisis de la varianza, establecen que «es un método estadístico que nos permite analizar si la media de una variable por tanto, métrica toma valores estadísticamente distintos en los grupos que crea otra variable».

Además, indican que «se denomina factor a la variable que supuestamente ejerce una influencia sobre la variable estudiada, a la que denominaremos variable dependiente, y el factor cuya influencia se quiere corroborar se introduce de forma discreta, independientemente de que sea de naturaleza continua o no».

Para poder proceder con la comparación de los parámetros de dos grupos distintos, los pasos que se tienen que seguir los establecen Molina, Ochoa y Ortega en su artículo “*Fundamentos de Medicina Basada en la Evidencia*”, en el que determinan que en la comparación, primero hay que «establecer la hipótesis nula de igualdad de los parámetros, seleccionar el estadístico adecuado para cada situación, utilizar la distribución de probabilidad correspondiente para calcular la probabilidad de ese valor del estadístico que hemos empleado y, según este valor de probabilidad, decidimos en favor de la hipótesis nula o de la alternativa que hayamos elegido, unilateral o bilateral».

### 4.2.1 Realización del estudio

Con la realización de este análisis, se lleva a cabo la comparación de cada variable (estado de ánimo, relaciones sociales, productividad y salud) con cada una de las acciones que pueden realizar los estudiantes en situaciones de estrés o ansiedad, para así poder observar si hay patrones más detallados de las variables objeto de estudio.

En el anexo 4 se recoge el script con todos los pasos seguidos y los distintos contrastes realizados en R. Para proceder con el análisis se va a estudiar el contrastaste de Mann-Whitney. Con este contraste, se realiza la comparación de las medianas de los dos grupos, y se busca comprobar que la diferencia entre ambas medianas no es producto del azar. La hipótesis nula del contraste es que no hay diferencias en cada una de la variables (estado de ánimo, productividad, relaciones sociales y salud) entre realizar o no las distintas acciones contenidas en la pregunta 10 del cuestionario (se recoge en el anexo 1). La regla de decisión es cuando el p-valor es menor de 0,05 se rechaza la hipótesis nula.

A continuación, se muestra la tabla 4.2.1. en la que se recogen los valores medianos de los estados de ánimo según el tipo de acción realizada, así como los resultados del contraste de Mann-Whitney que analiza si existen diferencias significativas entre dichos valores medianos.

- **Estado de ánimo:**

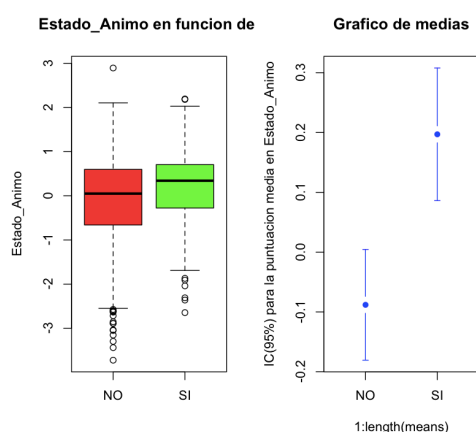
**Tabla 4.2.1: Estudio comparativo de las puntuaciones factoriales según las acciones relacionadas con el estado de ánimo**

	ESTADO DE ÁNIMO			
	MEDIANA DEL GRUPO NO	MEDIANA DEL GRUPO SI	ESTADÍSTICO W	P-VALOR
<b>HOBBIES</b>	0,1566	0,1460	56113,50	0,2449
<b>EJERCICIO</b>	0,1946	0,1282	66571,50	0,5599
<b>DORMIR</b>	0,2054	0,0970	66871,00	0,5151
<b>NATURALEZA</b>	0,0644	0,2208	57703,50	0,0616
<b>RUTINA</b>	0,1241	0,1933	57184,50	0,4462
<b>RELAJACIÓN</b>	0,0507	0,3422	47067,50	0,0009
<b>DIETA</b>	0,2027	0,0096	63855,50	0,0012
<b>MENSAJES</b>	0,0924	0,2518	39033,5	0,0137
<b>SUSTANCIAS ADICTIVAS</b>	0,1589	0,0610	34965	0,6917
<b>PROFESIONAL</b>	0,0649	0,4251	24653	0,0002
<b>MEDITACIÓN</b>	0,1862	-0,0080	30993	0,0300
<b>NADA</b>	0,1341	0,3413	12791,5	0,0716
<b>JUGUETES</b>	0,1510	-0,1483	7216	0,3142
<b>OTROS</b>	0,1404	0,4687	2607	0,3338

Las diferencias más significativas al 5% ( $p\text{-valor} < 0.05$ ) en cuanto al estado de ánimo de los encuestados se dan en las siguientes acciones: realizar ejercicios de respiración y relajación, cuidar la alimentación llevando una dieta saludable, repetirse frases o mensajes de ánimo que ayuden a afrontar la situación, visitar a un profesional y practicar meditación. En todos estos casos se rechaza la hipótesis nula, y por tanto, el estado de ánimo de los estudiantes se ve influenciado por realizar o no esas acciones para calmar su estrés o ansiedad. Pero el tipo de influencia ejercida es diferente en cada una de las actividades, se ve como aquellas personas que les afecta más el estrés en su estado de ánimo realizan ejercicios de respiración y relajación, se repiten mensajes de ánimo o visitan a un profesional. Las situaciones de estrés o ansiedad afectan menos a quienes deciden cuidar su alimentación llevando una dieta saludable o practicar la meditación.

Las medianas entre los grupos de quiénes sí que deciden seguir las acciones en situaciones de estrés o ansiedad y de quiénes no deciden realizarlas son diferentes, y no pueden explicarse por el azar. No se puede diferenciar de manera clara en cuál de los dos grupos se obtienen los valores de las medianas más altas, ya que en cada grupo son siete las acciones en las que se obtienen mayores valores, en el grupo no las acciones son, hobbies, ejercicio, dormir, dieta, sustancias adictivas, meditación y juguetes; mientras que en el grupo sí, naturaleza, rutina, relajación, mensajes, visita a un profesional, nada y otros.

Con la realización del análisis de comparación de dos grupos, también hemos obtenido los diagramas de cajas, en los que podemos observar la distribución de cada una de las variables, según los distintos factores. Gracias a ellos, se puede concluir sobre la asimetría, la curtosis, la mediana y los valores atípicos. En el anexo 4, se recogen los diagramas de cajas de las acciones que hemos comentado anteriormente dentro de cada uno de los factores, y a continuación tan sólo se va a comentar el más significativo de cada uno.



**Figura 4.2.1: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo**

Respecto al estado de ánimo, del diagrama de cajas de realizar ejercicios de respiración y relajación, se extrae que los estudiantes que si deciden realizar ejercicios de respiración cuando sufren estrés o ansiedad, tienen una mediana más alta.

- **Productividad:**

**Tabla 4.2.2: Estudio comparativo de las puntuaciones factoriales según las acciones relacionadas con la productividad**

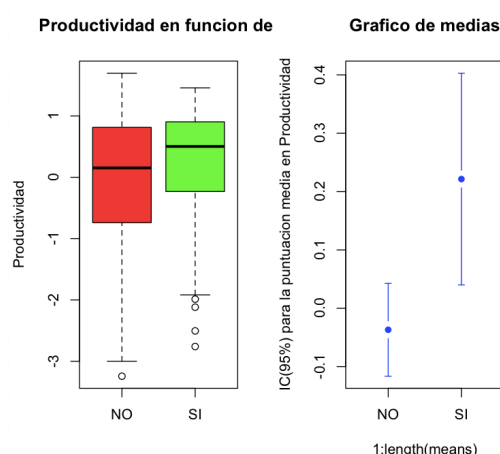
	PRODUCTIVIDAD			
	MEDIANA DEL GRUPO NO	MEDIANA DEL GRUPO SI	ESTADÍSTICO W	P-VALOR
HOBBIES	0,2540	0,1537	60909,50	0,5272
EJERCICIO	0,3253	0,1339	70021,00	0,6930
DORMIR	0,2915	0,1337	65508,00	0,8696
NATURALEZA	0,1800	0,2367	60004,00	0,3014
RUTINA	0,1804	0,2291	58308,00	0,7329
RELAJACIÓN	0,1624	0,3263	53452,50	0,3986
DIETA	0,1900	0,1925	55319,50	0,9445
MENSAJES	0,1460	0,3279	41828,5	0,2072
SUSTANCIAS ADICTIVAS	0,1822	0,2588	32659	0,4596
PROFESIONAL	0,1528	0,5027	26953,5	0,0120
MEDITACIÓN	0,1898	0,2030	26081	0,5832
NADA	0,1775	0,4690	13907	0,3281
JUGUETES	0,1972	0,0674	6297,5	0,9653
OTROS	0,1808	0,5222	2153	0,0898

En cuanto a la productividad, el único valor del p-valor que es inferior a 0,05, es el que se obtiene con la realización de la acción de visitar a un profesional. Por tal motivo, habrá una diferencia significativa en su productividad sí los estudiantes visitan o no a un

profesional para calmar su estrés o ansiedad. Las personas que les afecta más el estrés en su productividad tienden a visitar a un profesional.

Las medianas entre los grupos de quiénes sí que deciden seguir las acciones en situaciones de estrés o ansiedad y de quiénes no deciden realizarlas son diferentes, y no pueden explicarse por el azar. Los valores más altos se encuentran en las medianas del grupo sí ya que tan solo en cuatro acciones la mediana es superior en el grupo no (hobbies, ejercicio, dormir y juguetes).

En cuanto a la productividad, se va a ver como es el diagrama de cajas que se ha obtenido sobre la acción de visitar a un profesional. Se puede ver como los estudiantes que si deciden visitar a un profesional cuando sufren estrés o ansiedad, tienen una mediana más alta. Además, el diagrama de cajas de decidir no utilizar esa acción es mucho más largo que el de utilizarla, lo que muestra que los valores de esos estudiantes son mucho más dispersos que de los que deciden visitar a un profesional.



**Figura 4.2.2: Gráfico diagrama de cajas de la productividad**

- **Relaciones sociales:**

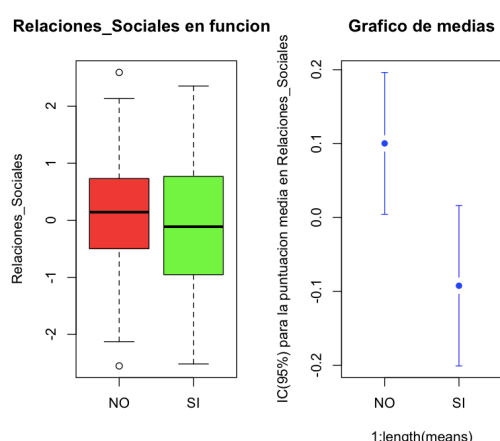
**Tabla 4.2.3: Estudio comparativo de las puntuaciones factoriales según las acciones relacionadas con las relaciones sociales**

	RELACIONES SOCIALES			
	MEDIANA DEL GRUPO NO	MEDIANA DEL GRUPO SI	ESTADÍSTICO W	P-VALOR
HOBBIES	0,1996	-0,0454	67816,00	0,0013
EJERCICIO	0,1006	-0,0568	6729,50	0,3999
DORMIR	0,1429	-0,1124	72299,50	0,0096
NATURALEZA	0,0263	-0,0391	63853,00	0,7152
RUTINA	-0,0228	0,0529	56663,00	0,3386
RELAJACIÓN	-0,0025	0,0043	55038,50	0,8169
DIETA	-0,0309	0,0743	52714,00	0,2814
MENSAJES	-0,0156	0,0830	42108,5	0,2539
SUSTANCIAS ADICTIVAS	0,0187	-0,0856	37106	0,1466
PROFESIONAL	-0,0391	0,3716	26393,5	0,0051
MEDITACIÓN	0,0043	-0,0037	27461,5	0,8297
NADA	-0,0156	0,2589	13638,5	0,2395
JUGUETES	-0,0124	0,2659	4859	0,0911
OTROS	0,0051	-1,1695	4768	0,0122

En lo referente a las relaciones sociales, es importante darse cuenta de que solo desconectando a través de hobbies (música, libros, talleres artesanales...), intentando dormir lo suficiente y visitando a un profesional, se tendría un p-valor menor de 0,05, y

se rechazaría la hipótesis nula. Por lo consiguiente, llevar a cabo estas acciones afecta a las relaciones sociales de los estudiantes. A las personas que les afecta más el estrés en sus relaciones sociales visitan a un profesional y son los que desconectan menos a través de hobbies, no duermen lo suficiente o realizan otras opciones.

Las medianas entre los grupos de quiénes sí que deciden seguir las acciones en situaciones de estrés o ansiedad y de quiénes no deciden realizarlas son diferentes, y no pueden explicarse por el azar. No se puede diferenciar de manera clara en cuál de los dos grupos se obtienen los valores de las medianas más altas, ya que en cada grupo son siete las acciones en las que se obtienen mayores valores, en el grupo no las acciones son, hobbies, ejercicio, dormir, naturaleza, sustancias adictivas, meditación y otros; mientras que en el



**Figura 4.2.3: Gráfico diagrama de cajas de las relaciones sociales**

grupo sí, dieta, rutina, relajación, mensajes profesional, nada y juguetes.

Sobre las relaciones sociales, el diagrama de cajas de intentar dormir lo suficientes en situaciones de estrés o ansiedad, muestra como los valores de los estudiantes que sí deciden dormir son más dispersos, y también se ve como la mediana de ese grupo es menor que de los que deciden no dormir.

- **Salud:**

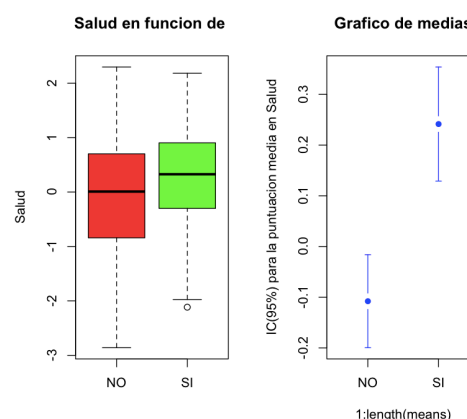
**Tabla 4.2.4: Estudio comparativo de las puntuaciones factoriales según las acciones relacionadas con la salud**

	SALUD			
	MEDIANA DEL GRUPO NO	MEDIANA DEL GRUPO SI	ESTADÍSTICO W	P-VALOR
HOBBIES	0,1302	0,1299	58407,00	0,7610
EJERCICIO	0,2186	0,0390	70915,50	0,0327
DORMIR	0,2002	0,0737	67845,50	0,3178
NATURALEZA	0,1116	0,1636	59763,00	0,2623
RUTINA	0,1250	0,1440	56180,00	0,2552
RELAJACIÓN	0,0086	0,3268	45107,00	0,0000
DIETA	0,1122	0,1660	55377,00	0,9622
MENSAJES	0,0816	0,3512	38190,5	0,0047
SUSTANCIAS ADICTIVAS	0,1274	0,1476	33561	0,7680
PROFESIONAL	0,0846	0,5691	23678,5	0,0000
MEDITACIÓN	0,1116	0,4168	23403	0,0422
NADA	0,1315	0,1082	15831,5	0,6587
JUGUETES	0,1264	0,1845	5972,5	0,6778
OTROS	0,1315	0,0913	3533	0,6023

En relación con la salud, realizar ejercicio físico, repetirse frases o mensajes de ánimo que ayuden a afrontar la situación, realizar ejercicios de respiración y relajación, visitar a un profesional y realizar meditación, son las únicas acciones que tienen un p-valor menor a 0,05, y por ello, son las únicas acciones con las que se rechaza la hipótesis nula. De esta manera, utilizar estas acciones en situaciones de estrés o ansiedad, sí que influyen de manera significativa en la salud de los estudiantes. A las personas que les afecta más el estrés en su salud realizan ejercicios de respiración y relajación, se repiten mensajes de ánimo, visitan a un profesional o practican la meditación y realizan menos ejercicio físico.

Las medianas entre los grupos de quiénes sí que deciden seguir las acciones en situaciones de estrés o ansiedad y de quiénes no deciden realizarlas son diferentes, y no pueden explicarse por el azar. Los valores más altos se encuentran en las medianas del grupo sí ya que tan solo en cinco acciones la mediana es superior en el grupo no (hobbies, ejercicio, dormir, nada y otros).

En relación con la salud, el diagrama de cajas sobre utilizar la acción de realizar ejercicios de respiración y relajación, en situaciones de estrés o ansiedad, nos muestra que la media del conjunto de estudiantes que deciden si realizarla es mayor, pero además, el grupo de estudiantes que deciden no utilizar esa acción tienen valores mucho más dispersos.



**Figura 4.2.4: Gráfico diagrama de cajas de la salud**

En conclusión, de la realización de este estudio se ha podido extraer que en los cuatro factores siempre se obtiene una mediana más alta en el grupo no, en las acciones de hobbies, ejercicio y dormir. Mientras que, en el grupo sí, en todos los casos se obtiene la mediana más alta en las acciones de rutina, relajación, mensajes y profesional.

En los casos, en los que se rechaza la hipótesis nula, todos los factores, el estado de ánimo de los estudiantes, la productividad, las relaciones sociales y la salud se ven influenciados por realizar o no esas acciones para calmar su estrés o ansiedad, como se ha podido detallar anteriormente.



## 5. ANÁLISIS REGRESIÓN Y SELECCIÓN DE VARIABLES

En esta sección, realiza un estudio de regresión lineal múltiple para poder analizar cómo se comportan cada uno de los factores (estado de ánimo, productividad, relaciones sociales y salud), respecto a cada una de las variables de la pregunta 10. En el estudio se realiza una regresión lineal múltiple en la que se toma como variable dependiente cada uno de los factores y como independientes las variables dummies asociadas a las respuestas de la pregunta 10. Así mismo se presentan los resultados de un proceso de selección de variable *stepwise* en la que se ha tomado como pvalor de entrada 0.05 y como pvalor de salida, 0.10.

Las variables que se toman como dependientes en el estudio son los cuatro factores, el estado de ánimo, la productividad, las relaciones sociales y la salud. Las variables independientes son las acciones que los estudiantes pueden decidir realizar en situaciones de estrés o ansiedad para calmarse, y éstas son, cuidar su alimentación llevando una dieta saludable, desconectar a través de hobbies, dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza, evitar sustancias adictivas, intentar dormir lo suficiente, intentar llevar una rutina establecida, repetirse frases o mensajes de ánimo que le ayuden a afrontar la situación, realizar ejercicios de respiración y relajación, practicar la meditación, realizar ejercicio físico, usar juguetes antiestrés, visitar a un profesional y no hacer nada para gestionar el estrés o ansiedad.

En las tablas 5.1, 5.3, 5.5 y 5.7, se recogen los valores que se obtienen haciendo la regresión sin selección de variables. En R salen indicados cuales son aquellos valores que más afectan a cada uno de los factores, que salvo en dos casos, todos han sido comentados anteriormente en el estudio comparativo de las puntuaciones factoriales, puesto que como el p-valor era inferior a 0,05, se rechazaba la hipótesis nula. Con el valor que se obtiene del coeficiente de regresión se puede determinar de igual manera si hay una relación lineal significativa entre la variable dependiente y las variables independientes, estableciendo que acciones son las que más influyen sobre el factor y concluir si la relación es positiva o negativa.

Con la selección de variables, se han obtenido los datos de las variables que afectan considerablemente a los factores. En las siguientes tablas se muestran los p-valor, los coeficientes de regresión y los errores estándar de las variables que se ha determinado qué más influye a cada factor.

- Estado de ánimo:

**Tabla 5.1: Tabla valores sin selección del estado de ánimo**

	ESTADO DE ÁNIMO		
	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
DIETA	-0,3178	0,0828	0,0001
HOBBIES	0,1052	0,0792	0,1847
NATURALEZA	0,1634	0,0761	0,0321
SUSTANCIAS ADICTIVAS	0,0019	0,1021	0,9854
DORMIR	-0,0570	0,0766	0,4566
RUTINA	0,0343	0,0812	0,6772
MENSAJES	0,1103	0,0914	0,2277
RELAJACIÓN	0,2922	0,0874	0,0009
MEDITACIÓN	-0,3846	0,1190	0,0013
EJERCICIO	0,0303	0,0763	0,6917
JUGUETES	-0,2833	0,2334	0,2253
PROFESIONAL	0,2992	0,1094	0,0064
NADA	0,3640	0,1658	0,0284

**Tabla 5.2: Tabla selección de variables del estado de ánimo**

	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
DIETA	-0,3154	0,0801	0,0001
PROFESIONAL	0,3132	0,1079	0,0038
NATURALEZA	0,1640	0,0757	0,0306
RELAJACIÓN	0,3200	0,0847	0,0002
MEDITACIÓN	-0,3948	0,1180	0,0009
NADA	0,2948	0,1538	0,0557

Los alumnos que visitan a un profesional, dan paseos o hacen escapadas por la naturaleza, realizan ejercicios de relajación y respiración o no hacen nada son a los que el estrés les afecta más en su estado de ánimo. Mientras que las acciones de cuidar su alimentación llevando una dieta saludable o practicar la meditación las realizan aquéllos a los que les afecta menos el estrés.

Dentro del estado de ánimo, además de las acciones de realizar ejercicios de respiración y relajación, cuidar la alimentación llevando una dieta saludable, visitar a un profesional y practicar meditación, se obtienen valores significativos en dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza y no hacer nada para gestionar el estrés o la ansiedad. Pero con este análisis podemos comprobar que repetirse frases o mensajes de ánimo que les ayuden a afrontar la situación, no es de verdad significativo en el estado de ánimo de los estudiantes. Pero en el resto de los casos, el estado de ánimo de los estudiantes se ve influenciado por realizar o no esas acciones para calmar su estrés o ansiedad. Hay una relación negativa de las variables independientes dieta, dormir, meditación y juguetes con la variable dependiente estado de ánimo, se puede concluir gracias a la observación de los coeficientes de regresión.

Como se puede comprobar con la selección de variables, en el estado de ánimo las acciones que más pueden afectar a los estudiantes son las mismas que se han obtenido con la elaboración del análisis de la regresión sin la selección de variables. Por tanto, sobre la influencia de las variables sobre este factor no se produce ningún cambio y por ello, se remite a lo dicho anteriormente.

- **Productividad:**

**Tabla 5.3: Tabla valores sin selección de la productividad**

	PRODUCTIVIDAD		
	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
DIETA	0,0526	0,0857	0,5399
HOBBIES	-0,0539	0,0820	0,5114
NATURALEZA	0,0644	0,0787	0,4134
SUSTANCIAS ADICTIVAS	0,0481	0,1056	0,6489
DORMIR	0,0138	0,0792	0,8623
RUTINA	0,0252	0,0840	0,7640
MENSAJES	0,1073	0,0946	0,2571
RELAJACIÓN	-0,0233	0,0904	0,7967
MEDITACIÓN	0,0292	0,1232	0,8126
EJERCICIO	-0,1375	0,0789	0,0820
JUGUETES	0,0341	0,2415	0,8878
PROFESIONAL	0,2330	0,1132	0,0399
NADA	0,0992	0,1715	0,5633

**Tabla 5.4: Tabla selección de variables de la productividad**

	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
EJERCICIO	-0,1356	0,0742	0,0680
PROFESIONAL	0,2591	0,1059	0,0147

Los alumnos que visitan a un profesional tienden a ser alumnos a los que el estrés les afecta más a su productividad mientras que los que realizan ejercicio físico tienden a ser alumnos a los que les afecta menos el estrés a este aspecto.

En cuanto a la productividad, cabe destacar que mediante este análisis se llegan a las mismas conclusiones, que son que hay una diferencia significativa en su productividad si los estudiantes visitan o no a un profesional para calmar su estrés o ansiedad. Hay una relación negativa de las variables independientes hobbies, relajación y ejercicio con la variable dependiente productividad, se puede concluir gracias a la observación de los coeficientes de regresión.

Por otro lado, mediante la elaboración del análisis con la selección de variables en la productividad se incluye una nueva acción que sí que puede influir al factor, esta es, realizar ejercicio físico. Sobre todo, lo que llama la atención, es que no se había podido identificar esa acción como una variable que pudiera influir en el factor. También es cierto, que aunque R la identifique como significativa, el valor que se tiene del p-valor no haría que se rechazara la hipótesis nula y no se podría determinar que realizar o no la acción influyese de manera significativa en la productividad de los estudiantes.

- **Relaciones sociales:**

**Tabla 5.5: Tabla valores sin selección de las relaciones sociales**

	RELACIONES SOCIALES		
	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
DIETA	0,1235	0,0845	0,1443
HOBBIES	-0,2155	0,0808	0,0078
NATURALEZA	-0,0073	0,0776	0,9250
SUSTANCIAS ADICTIVAS	-0,1872	0,1041	0,0726
DORMIR	-0,1642	0,0781	0,0359
RUTINA	0,0821	0,0828	0,3216
MENSAJES	0,0755	0,0932	0,4182
RELAJACIÓN	-0,0346	0,0891	0,6980
MEDITACIÓN	-0,0750	0,1214	0,5367
EJERCICIO	-0,0626	0,0778	0,4211
JUGUETES	0,3800	0,2381	0,1110
PROFESIONAL	0,3131	0,1116	0,0052
NADA	0,0864	0,1691	0,6094

**Tabla 5.6: Tabla selección de variables de las relaciones sociales**

	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
HOBBIES	-0,2318	0,0777	0,0030
PROFESIONAL	0,3097	0,1053	0,0034
DORMIR	-0,1489	0,0744	0,0457
SUSTANCIAS ADICTIVAS	-0,1675	0,1027	0,1035
JUGUETES	0,2370	1,6086	0,1081

A los alumnos que visitan a un profesional o utilizan juguetes antiestrés el estrés les afecta más en sus relaciones sociales mientras que los que desconectan a través de hobbies, intentan dormir lo suficiente o evitan tomar sustancias adictivas el estrés les afecta menos en sus relaciones sociales.

En las relaciones sociales tras la realización de este análisis, se obtiene el mismo resultado que con el análisis anterior. Puesto que, solo desconectando a través de hobbies (música, libros, talleres artesanales...), intentando dormir lo suficiente y visitando a un profesional, se verían afectadas las relaciones sociales de los estudiantes. Hay una relación negativa de las variables independientes hobbies, naturaleza, sustancias adictivas, dormir, relajación, meditación y ejercicio con la variable dependiente relaciones sociales, se puede concluir gracias a la observación de los coeficientes de regresión.

Así mismo, a la hora de realizar la selección de variables en las relaciones sociales se incluye por primera vez evitar sustancias adictivas (caféina, alcohol, tabaco...) y usar juguetes antiestrés. En este caso, volvería a suceder lo mismo que con la productividad, puesto que aunque en R se indique que son significativas utilizar esas acciones para las relaciones sociales, su p-valor no haría rechazar la hipótesis nula y no se podría determinar que realizar o no la acción repercutiese de manera importante en las relaciones sociales de los estudiantes.

- **Salud:**

**Tabla 5.7: Tabla valores sin selección de la salud**

	SALUD		
	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
DIETA	-0,0178	0,0843	0,8324
HOBBIES	0,0181	0,0806	0,8229
NATURALEZA	0,0410	0,0774	0,5962
SUSTANCIAS ADICTIVAS	-0,0573	0,1039	0,5812
DORMIR	-0,0949	0,0779	0,2237
RUTINA	0,1019	0,0826	0,2177
MENSAJES	0,0866	0,0930	0,3518
RELAJACIÓN	0,2468	0,0889	0,0057
MEDITACIÓN	0,0825	0,1211	0,4960
EJERCICIO	-0,1662	0,0776	0,0326
JUGUETES	0,0388	0,2375	0,8703
PROFESIONAL	0,2915	0,1113	0,0090
NADA	-0,0309	0,1687	0,8546

**Tabla 5.8: Tabla selección de variables de la salud**

	COEFICIENTE REGRESIÓN	ERROR ESTÁNDAR	P-VALOR
EJERCICIO	-0,1638	0,0731	0,0253
PROFESIONAL	0,3221	0,1087	0,0032
RELAJACIÓN	0,2864	0,0824	0,0005

A los alumnos que visitan a un profesional o realizan ejercicios de respiración y relajación el estrés les afecta más en su salud. Mientras que aquellos alumnos que realizan ejercicio físico el estrés les acaba afectando menos en su salud.

Respecto a la salud, sucede lo mismo que hemos podido ver anteriormente en el estudio comparativo de las puntuaciones factoriales, pero apreciando una particularidad y es que practicar meditación y repetirse frases o mensajes de ánimo que les ayuden a afrontar la situación, no afecta a la salud de los estudiantes, conclusión a la que no habíamos llegado anteriormente. Hay una relación negativa de las variables independientes dieta, sustancias adictivas, dormir, ejercicio y nada con la variable dependiente salud, se puede concluir gracias a la observación de los coeficientes de regresión.

Es importante destacar, que con la selección de variables en la salud las acciones que más pueden afectar a los estudiantes son las mismas que se han obtenido con la elaboración del análisis de la regresión sin selección de variables. Por tanto, sobre la influencia de las variables sobre este factor no se produce ningún cambio y por ello, se remite a lo dicho anteriormente.

Gracias a la elaboración de este estudio, podemos comprobar que si no hubiéramos realizado el análisis de la regresión, hubiéramos mantenido como ciertas unas conclusiones erróneas. Al considerar que los estudiantes podían utilizar ciertas acciones para calmar el estrés o la ansiedad, y que estas influirían de manera significativa en los factores (estado de ánimo, productividad, relaciones sociales y salud).

## 6. ANÁLISIS CLUSTER

### 6.1. Marco teórico

El análisis cluster es un análisis de conglomerados que sirve para poder clasificar una serie de observaciones en distintos grupos, de manera que se cumpla, lo que señalan Aldás y Uriel (2017) en su libro “*Análisis multivariante aplicado con R*”, «que cada grupo (conglomerado o cluster) sea homogéneo respecto a las variables utilizadas para caracterizarlo, es decir, que cada observación contenida en él sea parecida a todas las que estén incluidas en ese grupo. Y, que los grupos sean lo más distintos posible unos de otros respecto a las variables consideradas».

Respecto al algoritmo de agrupación se sigue un método jerárquico aglomerativo que consiste en que «inicialmente, cada individuo es un grupo en sí mismo. Sucesivamente se van formando grupos de mayor tamaño fusionando grupos cercanos entre sí. Finalmente, todos los individuos confluyen en un solo grupo», se establecen la definición Aldás y Uriel (2017) en su libro “*Análisis multivariante aplicado con R*”.

En cada etapa va uniendo individuos más diferentes entre sí, y por ello, a través del dendrograma, que es donde se muestra el historial de conglomeración, se determina el número de grupos que tienen que utilizarse en el estudio.

Además, se ha seguido el método de Ward, que lo que hace tal y como señalan Aldás y Uriel (2017) en su libro “*Análisis multivariante aplicado con R*”, es «calcular los centroides de los grupos resultantes de las posibles fusiones y a continuación obtiene la distancia euclídea al cuadrado al centroide de todas las observaciones del grupo» y de esta manera «maximiza la homogeneidad dentro de cada conglomerado».

### 6.2. Realización del estudio

Se ha llevado a cabo un análisis cluster con las puntuaciones factoriales, obtenidas anteriormente, se ha utilizado un algoritmo jerárquico con el método de Ward seguido de un algoritmo tipo k-medias y el número de grupos se ha identificado a partir del dendrograma.

Para poder identificar el número de grupos, vemos en el dendrograma donde se producen los grandes saltos, y como se puede ver en la siguiente imagen, hay 5 grupos, que van a ser objeto de estudio.

En cuanto a los tamaños de los grupos finales en el grupo 1 hay 126 observaciones, en el grupo 2 hay 209 observaciones, en el grupo 3 hay 131 observaciones, en el grupo 4 hay 145 observaciones y en el grupo 5 hay 111 observaciones.

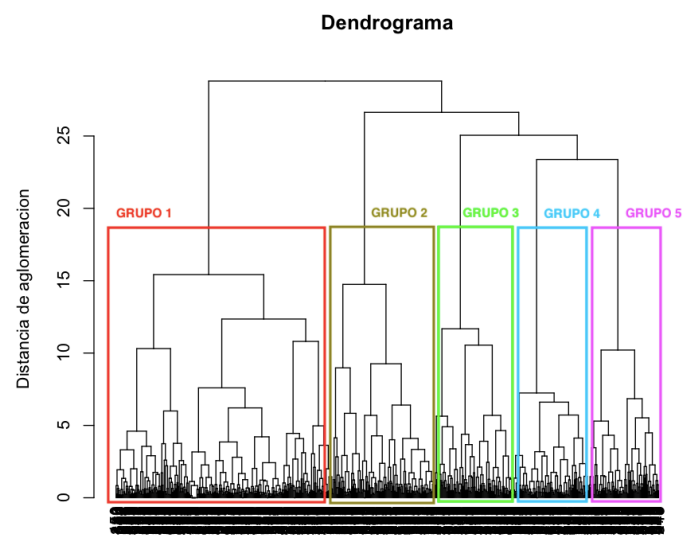


Figura 6.2.1: Dendrograma

Los valores tipificados de las medias en cada grupo se recogen en la siguiente tabla, y permiten junto con el gráfico de los perfiles de los grupos, ampliar el análisis sobre cómo es la situación de cada grupo dentro de las cuatro variables objeto de estudio, estado de ánimo, relaciones sociales, productividad y salud.

Tabla 6.2.1: Valores de las medias tipificados

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
ESTADO DE ÁNIMO	0,638	0,009	0,602	0,144	-1,640
RELACIONES SOCIALES	-0,037	0,952	-0,166	-0,990	-0,263
PRODUCTIVIDAD	-1,445	0,386	0,489	0,589	-0,434
SALUD	0,285	0,446	-1,295	0,672	-0,513

Podemos ver como el grupo 1, tiene los valores de las relaciones sociales y de la productividad por debajo de la media, siendo el valor de la productividad el más negativo respecto al resto de los grupos, pero al tener en cuenta que las afirmaciones de la encuesta se formularon todas en negativo, los valores más pequeños y por tanto más negativos, indican que las situaciones de estrés o ansiedad no influyen en esas variables, lo que nos indica que en este grupo a los individuos no les afecta mucho el estrés y la ansiedad en la productividad. Pero a

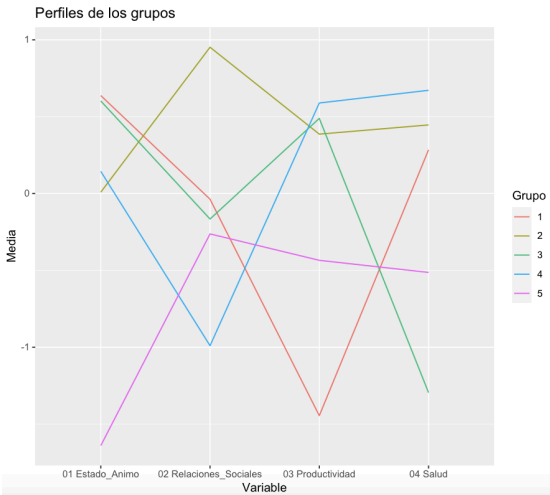


Figura 6.2.2: Perfiles de los grupos

pesar de esto, destaca que su estado de ánimo tiene los valores más altos de todos, con lo que vemos que al grupo uno le influyen las situaciones de estrés o ansiedad en el estado de ánimo, produciendo que este sea peor, también le repercute en otros factores, como es la salud. Y por el contrario, como hemos podido ver, apenas tiene incidencia en la productividad y las relaciones sociales.

El grupo 2, tiene todos sus valores por encima de la media, podríamos considerarle como el grupo negativo, al tener en cuenta que la relación que hay es inversa, porque los estudiantes han valorado de 1 a 7 cada una de las situaciones, seleccionando el valor más alto cuando están más tristes, sus relaciones familiares empeoran, duermen peor o tienen más despistes. El grupo 2, sobresale en las relaciones sociales, donde los demás grupos están todos por debajo de la media, y él obtiene su valor más alto, esto quiere decir, que las situaciones de estrés o ansiedad le influyen en las relaciones que tienen con sus amigos, familia y entorno. Además, la productividad y la salud también se ven influenciadas de manera negativa.

En cuanto al grupo 3, aunque el valor de las relaciones sociales es negativo, está muy cerca de la media, por el contrario, el valor que obtiene respecto a la salud no solo es negativo, sino que es el valor más negativo de entre todos los grupos, por ello, se puede destacar que las situaciones donde sufren estrés o ansiedad, no les repercute de manera negativa en la salud. En cambio, el estado de ánimo y la productividad son positivos, indicando que el estrés o la ansiedad les afecta en gran medida.

Respecto al grupo 4, cabe destacar que en las relaciones sociales obtienen valores negativos, muy por debajo de la media, es el grupo al que menos le afectan las situaciones de estrés y ansiedad en su relación con familiares, amigos y entorno. Tanto en la productividad, la salud y el estado de ánimo, tiene valores positivos, por encima de la media, lo que nos muestra que se ven afectados esos aspectos en las situaciones de estrés o ansiedad.

El grupo 5, tiene todos sus valores por debajo de la media, por esto, podríamos considerarlo como el grupo optimista, ya que las situaciones de estrés y ansiedad no les repercuten de manera negativa en todos los aspectos objeto de estudio (el estado de ánimo, las relaciones sociales, la productividad y la salud). A pesar de estar todos por debajo de la media, el valor que tienen en el estado de ánimo destaca sobre las demás variables puesto que es el más alejado de la media, siendo este, el más negativo de todos



los grupos. Tener un estado de ánimo alto, provoca efectos tanto en la productividad de los individuos como en las relaciones sociales que tienen con su entorno y en su salud.

En el anexo 6 se recoge el gráfico de los diagramas de cajas correspondientes a los cuatro factores: estado de ánimo, las relaciones sociales, la productividad y la salud, comparando sus valores en cada uno de los 5 grupos.

En general, se puede ver que la mediana del grupo 2 es la más estable, en las cuatro variables, lo hemos podido ver en los perfiles, puesto que tiene todos sus valores por encima de la media, mientras que en el estado de ánimo, el grupo 5 tiene la mediana más baja que la del resto de los grupos, en las relaciones sociales, es el grupo 4 el que tiene la mediana más baja, en cuanto a la productividad, es el grupo 1 el que tiene la mediana más baja y en la salud es el grupo 3 el que tiene la mediana más baja, todo esto coincide con lo observado hasta el momento. También podemos ver cómo hay algunos valores atípicos en los grupos 1, 2 y 3, es decir, en esos grupos hay ciertos individuos a los que las situaciones de estrés o ansiedad les influyen de una manera muy distinta al resto de los individuos objeto de estudio.

Cabe destacar, que también hemos obtenido los biplots, que se adjuntan en el anexo 6, en los que podemos ver la situación de cada individuo en particular, viendo que es lo que más influye a cada uno, además permite identificar cuáles son los valores atípicos dentro de un mismo grupo, y si los grupos se cruzan entre ellos en las cuatro variables que se han estudiado.

**Tabla 6.2.2: Valores rango medio de los grupos y pvalor Kurskal-Wallis**

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	P-VALOR
<b>ESTADO DE ÁNIMO</b>	498,87	342,54	488,45	377,53	70,50	2.2e-16
<b>RELACIONES SOCIALES</b>	351,63	568,60	323,10	153,13	300,27	2.2e-16
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	92,82	428,44	465,88	484,66	256,38	2.2e-16
<b>SALUD</b>	415,08	452,06	104,43	504,28	247,05	2.2e-16

El rango medio de los grupos ordena de mayor a menor, dentro de cada variable, indicando cuál es su posición, en el estado de ánimo muestra de peor a mejor estado de ánimo, siendo de nuevo el grupo 1 el grupo más deprimido.

Mediante el contraste de Kurskal-Wallis, se analiza la hipótesis de que las muestras pertenecen a la misma población frente a que no provengan de la misma población, compara dos a dos a todos los grupos entre sí y determina si encuentra diferencias entre los grupos o no, dentro de cada variable.

Comparando los grupos dentro del estado de ánimo, podemos ver como se observan tres tendencias bien diferenciadas. En primer lugar, vemos que entre el grupo 1 y 3 no hay apenas diferencias, obteniendo los mismos resultados que habíamos observado anteriormente en los perfiles de los grupos, ambos grupos comparten un estado de ánimo bajo. Por el contrario, entre el grupo 2 y 4 tampoco hay diferencias, pero tienen un perfil más alto en cuanto al estado de ánimo, aunque está por encima de la media. En cambio vemos como en el estado de ánimo el único grupo que es independiente al resto y no encuentra similitud con ningún otro, es el grupo 5, que tienen el mejor estado de ánimo en las situaciones de estrés o ansiedad.

En las relaciones sociales, es importante observar que el grupo 1 y 3 continúa siendo similar y por tanto, no hay diferencias entre sus posiciones en las relaciones sociales en situaciones de estrés o ansiedad. Pero en este caso también hay similitudes entre el grupo 1 y 5 y entre el grupo 3 y 5, y todos tienen valores por debajo de la media. Los grupos 2 y 4, son antagónicos, es decir uno tiene valores muy negativos y el otro valores muy positivos, respectivamente, lo que muestra el distanciamiento entre ambos grupos.

En lo que respecta a la productividad, se ve de manera clara como no se pueden apreciar casi diferencias entre el grupo 2, 3 y 4, ya que todos siguen manteniendo una baja productividad en las situaciones de estrés o ansiedad. Por el contrario, aunque tanto el grupo 1 como el 5 tiene valores por debajo de la media, la distancia que separa a los dos grupos es muy amplia, y por ello, no se puede determinar que haya similitudes entre ellos.

En lo referente a la salud, vemos como el grupo 2 tiene grandes similitudes tanto con el grupo 1 como con el grupo 4 al estar ubicado entre ambos, con los que comparte una posición semejante en cuanto a la influencia que tiene la salud en situaciones de estrés o ansiedad. Pero entre el grupo 1 y 4 por el contrario podemos apreciar muchas diferencias, lo mismo pasa con el grupo 3 y 5, todos ellos siguen distintas tendencias.

Gracias a este análisis podemos destacar cómo influye en cada uno de los grupos, formado por los estudiantes con quienes comparten un mismo perfil, las situaciones de estrés o ansiedad respecto al estado de ánimo, las relaciones sociales, la productividad y la salud.

## 7. VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS GRUPOS MEDIANTE LAS ACCIONES QUE PUEDEN TOMAR LOS ESTUDIANTES EN SITUACIONES DE ESTRÉS O ANSIEDAD.

### 7.1. Marco teórico

Para poder definir la independencia estadística, hay que tener en cuenta la siguiente definición en la que se establece que «dos variables estadísticas son estadísticamente independientes cuando el comportamiento estadístico de una de ellas no se ve afectado por los valores que toma la otra; esto es cuando las relativas de las distribuciones condicionadas no se ven afectadas por la condición, y coinciden en todos los casos con las frecuencias relativas marginales. Esta definición puede hacerse más operativa, a través de la caracterización siguiente: Dos variables son estadísticamente independientes cuando para todos los pares de valores se cumple que la frecuencia relativa conjunta es igual al producto de las frecuencias relativas marginales, para todo  $i, j$  :  $\frac{n_{i,j}}{N} = \frac{n_{i,}}{N} \frac{n_{,j}}{N}$ ».

### 7.2. Realización del estudio

Con la realización del análisis de la independencia se busca ver si hay alguna relación entre los cinco grupos obtenidos mediante el análisis cluster y cada una de las acciones que pueden utilizar los estudiantes en situaciones de estrés o ansiedad con el objetivo de mejorar su estado. Se realiza a través del estudio del contraste chi-cuadrado, y de esta manera se pueden comparar los perfiles columna y los residuos, para cada combinación de si se decide seguir o no cada una de las acciones con cada uno de los grupos obtenidos.

A continuación, se muestran las tablas en la que se recogen los perfiles columna y los residuos, de cada uno de los grupos cuando deciden utilizar las siguientes acciones para calmar su estrés o ansiedad. También se indica cuál es el valor del p-valor del contraste de Chi-cuadrado, con esta prueba de independencia se determina si las observaciones individuales son independientes o no.

Los estudiantes pueden elegir varias acciones a la vez por lo que las categorías de las acciones no son mutuamente excluyentes, por ello se han utilizado los perfiles columna, con los que se muestra la proporción de alumnos que sí utilizan las distintas acciones para calmar su estrés o ansiedad (hobbies, ejercicio, dormir, naturaleza, rutina, relajación,

---

<sup>1</sup> Puede consultarse en el siguiente enlace: «<https://www.uv.es/ceaces/base/descriptiva/independencia.htm>» (Consultado el 4 de mayo de 2023)

dieta, mensajes, sustancias adictivas, profesional, meditación, nada, juguetes y otros) de cada uno de los cinco grupos y el total.

**Tabla 7.2.1: Porcentaje de alumnos qué sí utilizan las acciones para calmar el estrés o ansiedad**

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	TODOS	P-VALOR
HOBBIES	69,84	58,85	70,23	67,59	62,26	65,10	0,1271
EJERCICIO	54,76	47,37	55,73	53,10	57,66	52,91	0,3832
DORMIR	52,38	46,89	53,44	57,93	52,25	52,08	0,3611
NATURALEZA	37,30	43,06	41,22	44,83	33,33	40,58	0,3285
RUTINA	31,75	38,76	31,30	37,24	32,43	34,90	0,5066
RELAJACIÓN	35,71	34,93	21,37	40,69	16,22	30,89	0,0000
DIETA	23,02	33,01	28,24	28,97	40,54	30,75	0,0469
MENSAJES	20,63	26,79	19,08	25,52	13,51	22,02	0,0544
SUSTANCIAS ADICTIVAS	11,11	13,40	19,80	18,62	16,22	15,51	0,2912
PROFESIONAL	10,32	22,97	9,92	17,93	2,70	14,27	0,0000
MEDITACIÓN	8,73	11,00	6,87	17,24	15,32	11,77	0,0441
NADA	9,52	5,26	7,63	5,52	3,60	6,23	0,3365
JUGUETES	0,00	3,35	1,53	3,45	3,60	2,49	0,2430
OTROS	0,79	0,00	2,29	2,76	0,90	1,25	0,1464

**Tabla 7.2.2: Residuos de alumnos qué sí utilizan las acciones para calmar el estrés o ansiedad**

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
HOBBIES	0,66	-1,12	0,73	0,37	-0,38
EJERCICIO	0,29	-1,10	0,44	0,03	0,69
DORMIR	0,05	-1,04	0,22	0,98	0,03
NATURALEZA	-0,58	0,56	0,11	0,80	-1,20
RUTINA	-0,60	0,94	-0,70	0,48	-0,44
RELAJACIÓN	0,98	1,05	-1,96	2,12	-2,78
DIETA	-1,57	0,59	-0,52	-0,39	1,86
MENSAJES	-0,33	1,47	-0,72	0,90	-1,91
SUSTANCIAS ADICTIVAS	-1,25	-0,78	1,04	0,95	0,19
PROFESIONAL	-1,17	3,33	-1,32	1,17	-3,23
MEDITACIÓN	-1,00	-0,32	-1,64	1,92	1,09
NADA	1,48	-0,56	0,64	-0,35	-1,11
JUGUETES	-1,77	0,78	-0,70	0,73	0,74
OTROS	-0,46	-1,61	1,07	1,63	-0,33

A partir de las tablas se puede entender cuál es el comportamiento que sigue cada uno de los cinco grupos.

En el grupo 1 los alumnos no cuidan su alimentación llevando una dieta saludable, no visitan a un profesional, ni practican la meditación sino que tienden a realizar más actividades de respiración y relajación. Son los que más les afecta el estrés a su estado de ánimo y a los que menos les afecta a la productividad. De los alumnos incluidos, la mayoría eligen desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...) con un 69,84%, después las acciones más elegidas por los estudiantes que pertenecen al grupo 1 son: realizar ejercicio físico (54,76%), intentar dormir lo suficiente (52,38%), dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza (37,30%) y realizar ejercicios de respiración y relajación (35,71%).

En el grupo 2 los alumnos se repiten frases o mensajes de ánimo que les ayudan a afrontar la situación, visitan a un profesional. Es importante destacar que les afecta el estrés a todos los factores. Los alumnos incluidos también eligen utilizar en su mayoría la acción de desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...) con un 58,85%, después las acciones más elegidas por los estudiantes que pertenecen al grupo 2 son: realizar ejercicio físico con el 47,37% de los alumnos, intentar dormir lo suficiente con el 46,89% de los alumnos, dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza con el 43,06% de los alumnos e intentar llevar una rutina establecida con el 38,76% de los alumnos.

En el grupo 3 no realizan ejercicios de respiración y relajación, no visitan a un profesional, ni practican la meditación. El estrés les afecta al estado de ánimo y a la productividad pero no a la salud. En referencia a los alumnos incluidos, la mayoría eligen desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...) con un 70,23%, después las acciones más elegidas por los estudiantes que pertenecen al grupo 3 son: realizar ejercicio físico (55,73%), intentar dormir lo suficiente (53,44%) y dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza (41,22%).

En el grupo 4 realizan ejercicios de respiración y relajación, visitan a un profesional y practican la meditación. Les afecta el estrés a la productividad y a la salud en cambio no a las relaciones sociales. En cuanto a los alumnos incluidos, la mayoría eligen desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...) con un 67,59%, después las acciones más elegidas por los estudiantes que pertenecen al grupo 4 son: intentar dormir lo suficiente (57,93%), realizar ejercicio físico (53,10%), dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza (44,83%), realizar ejercicios de respiración y relajación (40,69%) e intentar llevar una rutina establecida (37,24%)

En el grupo 5 no realizan ejercicios de respiración y relajación, no se repiten frases o mensajes de ánimo que les ayuden a afrontar la situación, no visitan a un profesional, pero sí cuidan su alimentación llevando una dieta saludable y practican la meditación. Es al grupo que menos le afecta el estrés. Respecto a los alumnos incluidos, la mayoría eligen desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...) con un 62,26%, después las acciones más elegidas por los estudiantes que pertenecen al grupo 5 son: realizar ejercicio físico (57,66%), intentar dormir lo suficiente (52,25%) y cuidar su alimentación llevando una dieta saludable (40,54%).

Respecto al porcentaje de alumnos de toda la muestra, se puede ver como una de las acciones más utilizadas para calmar su estrés o ansiedad, por todos los grupos es

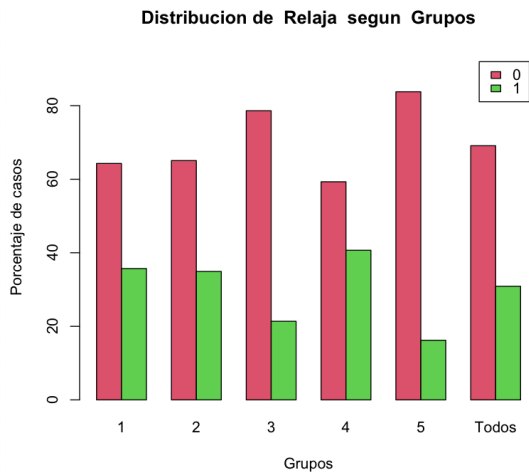
desconectar a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...), es decir, un 65,10% de los estudiantes deciden realizar esta acción. Las siguientes acciones que superan el 30% de participación, y son las más utilizadas por los estudiantes para calmar su estrés o ansiedad. De mayor a menor participación, el 52,91% de los estudiantes eligen realizar ejercicio físico, el 52,08% intentar dormir lo suficiente, el 40,58% dar paseos o hacer escapadas por la naturaleza, el 34,90% intentar llevar una rutina establecida, el 30,89% realizar ejercicios de respiración y relajación, y el 30,75% cuidar su alimentación llevando una dieta saludable.

Observando los residuos, podemos ver como las acciones que tienen residuos positivos, son las que más se utilizan por parte de los alumnos para intentar calmar su estrés o ansiedad, y las acciones que tienen residuos negativos se utilizan menos que el resto.

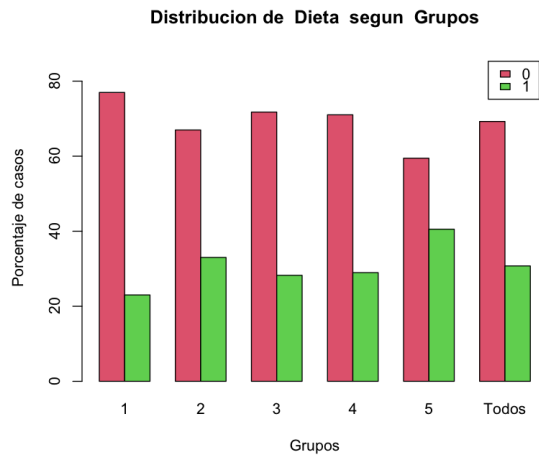
En cuanto al valor del p-valor del contraste de Chi-cuadrado se observa que hay cuatro variables que rechazan la hipótesis nula porque su valor es inferior al nivel de significancia de 0,05. Por tanto, se determina que las acciones de relajación, dieta, profesional y meditación son dependientes, es decir, esas variables son dependientes pero el resto de las variables son independientes.

En el anexo 7 se muestran todos los diagramas de barras, en los que se puede ver para cada acción cuál es el porcentaje de estudiantes de cada uno de los cinco grupos que sí o que no utilizan las acciones, así como el cómputo global de que grupo tiene una mayor participación en cada una de las acciones.

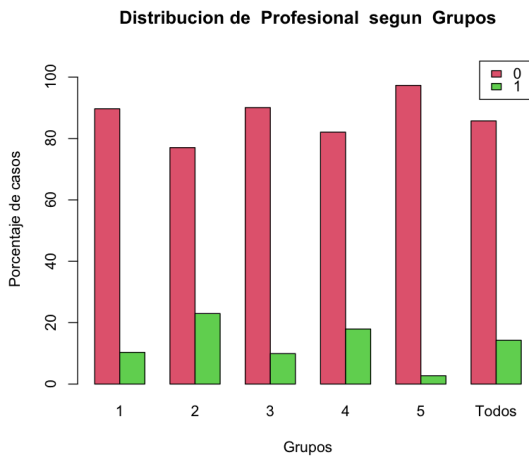
A continuación, se muestran los gráficos de las variables en las que no hay independencia. En ellos se observan las actividades realizadas por los grupos, realizar ejercicios de respiración y relajación, cuidar la alimentación llevando una dieta saludable, visitar a un profesional y practicar la meditación.



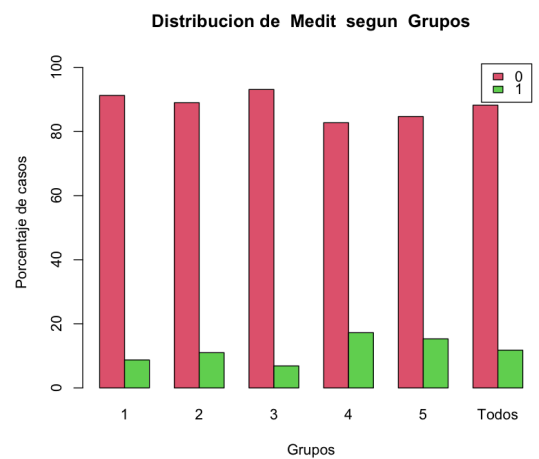
**Figura 7.2.1: Diagrama de barras sobre realizar ejercicios de respiración y de relajación**



**Figura 7.2.2: Diagrama de barras sobre seguir una dieta**



**Figura 7.2.3: Diagrama de barras sobre visitar un profesional**



**Figura 7.2.4: Diagrama de barras sobre practicar la meditación**

Se pueden sacar las mismas conclusiones que hemos visto con la observación anterior, el grupo que más acciones utiliza para calmar su estrés o ansiedad es el grupo 2, seguido por el grupo 4, mientras que el grupo que menos acciones realiza en la mayoría de los casos es el grupo 5.

## **8. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO**

En este estudio se ha analizado la influencia del estrés y la ansiedad en una muestra de 722 estudiantes de la Universidad de Zaragoza, para ello se han realizado seis análisis: análisis exploratorio, análisis factorial, estudio comparativo de las puntuaciones factoriales, análisis de regresión y selección de variables, análisis cluster y análisis de independencia.

Con los análisis realizados para elaborar este trabajo, he podido llegar a diferenciar de entre todas las acciones que los estudiantes podían utilizar para calmar su estrés o ansiedad cuáles son aquellas que más utilizan y las que menos emplean. Además, teniendo en cuenta los cuatro factores que se ven influenciados con el estrés o la ansiedad de los alumnos (el estado de ánimo, la productividad, las relaciones sociales y la salud), se ha podido diferenciar las acciones que están más o menos vinculadas con estos factores.

Las actividades que suelen realizar los que más les afecta el estrés son: visitar a un profesional, la cual es una actividad seguida por todos los que sufren estrés o ansiedad con independencia de si la influencia del estrés es mayor o menor en su estado de ánimo, su productividad, sus relaciones sociales o su salud, y realizar ejercicios de respiración y relajación, es la actividad que llevan a cabo los alumnos a los que el estrés les afecta más a su estado de ánimo y su salud.

Las actividades que suelen realizar los alumnos a los que menos les afecta el estrés en su estado de ánimo es cuidar su alimentación llevando una dieta saludable y practicar la meditación. Desconectar a través de hobbies e intentar dormir lo suficiente son acciones que tienden a realizar los alumnos a los que les afecta menos el estrés en sus relaciones sociales. Realizar ejercicio físico, es la actividad que hacen aquéllos alumnos que el estrés les afecta menos a su productividad y a su salud.

Además, con este estudio se ha podido identificar cuál es el comportamiento que tiene cada uno de los cinco grupos obtenidos a partir del dendograma, en los que están englobados todos los estudiantes de la muestra.

El grupo 1 está formado por 126 alumnos que, en cuanto a su comportamiento, se observa que no cuidan su alimentación llevando una dieta saludable, no visitan a un profesional, ni practican la meditación, pero tienden a realizar más actividades de respiración y



relajación. Es el grupo al que más le afecta el estrés o la ansiedad a su estado de ánimo y a al que menos le afecta a la productividad.

El grupo 2 está formado por 209 alumnos y es el grupo de mayor tamaño, entre las actividades que más llevan a cabo son repetirse frases o mensajes de ánimo que les ayudan a afrontar la situación y visitar a un profesional. A este grupo les afecta el estrés a todos los factores (el estado de ánimo, la productividad, las relaciones sociales y la salud), es considerado como el grupo negativo ya que es el grupo al que las situaciones de estrés o ansiedad más le influyen.

El grupo 3 está formado por 131 alumnos, destaca sobre todo que no realizan ejercicios de respiración y relajación, no visitan a un profesional ni practican la meditación. El estrés le afecta sobre todo al estado de ánimo y a la productividad, pero se puede destacar que las situaciones donde sufren estrés o ansiedad, no les afecta de manera negativa en la salud.

El grupo 4 está formado por 145 alumnos los cuales realizan ejercicios de respiración y relajación, visitan a un profesional y practican la meditación. El estrés les afecta a la productividad y a la salud y, por el contrario, es el grupo al que menos le afectan las situaciones de estrés y ansiedad en su relación con familiares, amigos y entorno.

El grupo 5 está formado por 111 alumnos los cuales no realizan ejercicios de respiración y relajación, no cuidan su alimentación llevando una dieta saludable y no visitan a un profesional, pero sí que practican la meditación. Son el grupo al que las situaciones de estrés y ansiedad no les repercuten de manera negativa en el estado de ánimo, las relaciones sociales, la productividad y la salud, es decir al que menos les afecta el estrés, por eso podríamos considerarlo como el grupo optimista.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALDÁS, J. y URIEL, E. (2017). *Análisis multivariante aplicado con R (2ª Edición)*. Paraninfo, Madrid.

*Análisis de datos exploratorio: IBM* (s.f.). Obtenido de Sitio Web de IBM: <https://www.ibm.com/es-es/topics/exploratory-data-analysis> (Consultado el 3 de mayo de 2023).

*Análisis factorial: IBM* (s.f.). Obtenido de Sitio Web de IBM: <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/29.0.0?topic=features-factor-analysis> (Consultado el 3 de mayo de 2023)

*Independencia estadística: Universidad de Valencia* (s.f.) Obtenido de Sitio Web de la Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/ceaces/base/descriptiva/independencia.htm> (Consultado el 4 de mayo de 2023)

Molina Arias M., Ochoa Sangrador C., Ortega Páez E. Comparación de dos medias. Prueba de la t de Student. Evid Pediatr. 2020.

## ANEXOS

### A.1. CUESTIONARIO OBJETO DE ESTUDIO

#### CUESTIONARIO ANSIEDAD

*¡Hola! Somos un grupo de estudiantes del grado de Marketing e Investigación de Mercados y estamos realizando un estudio de mercado sobre el nivel de ansiedad en los estudiantes de UNIZAR. Si eres estudiante de grado en alguna facultad o escuela de Zaragoza, te agradeceríamos que rellenases esta encuesta. No te llevará mucho tiempo. Las respuestas que nos proporciones son totalmente anónimas y únicamente se utilizarán para llevar a cabo nuestra investigación.*

*Muchas gracias por su colaboración.*

**10. Indica cuáles de las siguientes acciones utilizas para calmar tu estrés o ansiedad:**

- ☐ Cuido mi alimentación llevando una dieta saludable
- ☐ Desconecto a través de hobbies (música, libros, talleres artesanos...)
- ☐ Doy paseos o hago escapadas por la naturaleza
- ☐ Evito sustancias adictivas (cafeína, alcohol, tabaco...)
- ☐ Intento dormir lo suficiente
- ☐ Intento llevar una rutina establecida
- ☐ Me repito frases o mensajes de ánimo que me ayuden a afrontar la situación
- ☐ Realizo ejercicios de respiración y relajación
- ☐ Practico meditación
- ☐ Realizo ejercicio físico
- ☐ Uso de juguetes antiestrés
- ☐ Visito a un profesional
- ☐ No hago nada para gestionar el estrés o la ansiedad
- ☐ Otras acciones\_\_\_\_\_

**11. Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones  
relativas a cómo te sientes cuando tienes estrés o ansiedad**

Valóralo de 1 a 7, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo.

**CUANDO TENGO MUCHO ESTRÉS O ANSIEDAD...**

Relaciones sociales	No tengo ganas de relacionarme con otras personas	1	2	3	4	5	6	7
	Mis relaciones familiares empeoran	1	2	3	4	5	6	7
	Pago mis frustraciones con mi familia o entorno más cercano	1	2	3	4	5	6	7
	La relación con mis amigos se resiente	1	2	3	4	5	6	7
	La relación con mis compañeros de clase se ve afectada	1	2	3	4	5	6	7
Estado de ánimo	Estoy más triste	1	2	3	4	5	6	7
	Estoy más pesimista	1	2	3	4	5	6	7
	Estoy más nervioso/a	1	2	3	4	5	6	7
	Estoy más irritable	1	2	3	4	5	6	7
Productividad	Tengo más despistes	1	2	3	4	5	6	7
	Me organizo peor	1	2	3	4	5	6	7
	Siento que me cunde menos el tiempo	1	2	3	4	5	6	7
	Soy menos productivo en mis tareas y quehaceres	1	2	3	4	5	6	7
Salud	Duermo peor	1	2	3	4	5	6	7
	Me duele más la cabeza	1	2	3	4	5	6	7
	Me duele más el estómago	1	2	3	4	5	6	7
	Tengo dolores/contracturas en el cuello y espalda	1	2	3	4	5	6	7

## A.2. ANÁLISIS FACTORIAL (SCRIPT Y GRÁFICOS)

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido:

# Carga de paquetes o librerías necesarios

```
library(REdaS)
library(grid)
library(MASS)
library(psych)
library(corrplot)
library(foreign)
library(gplots)
library(Hmisc)
library(RcmdrMisc)
library(car)
library(carData)
library(sandwich)
library(nortest)
library(PMCMRplus)
library(coin)
library(onewaytests)
library(pgirmess)
library(tidyr)
library(pastecs)
library(ggplot2)
library(ggrepel)
library(factoextra)
library(FactoMineR)
```

```

library(ggcorrplot)
library(paran)
library(nFactors)

source('Análisis_Factorial.R')

# Análisis de la valoración de los atributos de una muestra

load('Stress1.RData')
names(Stress1)
datos = Stress1[,c(17:33)]

# Usos de la función Analisis_Factorial

# COMPONENTES PRINCIPALES Y ROTACION VARIMAX CON SELECCIÓN POR GRÁFICO DE SEDIMENTACIÓN

Análisis_Factorial(datos)
colnames(factores_principal)=c("Estado_Animo","Productividad","Relaciones_Sociales","
Salud")

Stress1=cbind(Stress1,factores_principal)

```

### A.3. ANÁLISIS COMPARACIÓN DE DOS GRUPOS (SCRIPT Y GRÁFICOS)

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido:

```

## Carga de paquetes o librerías necesarios
library(Hmisc)
library(RcmdrMisc)
library(car)
library(carData)
library(sandwich)
library(nortest)
library(gplots)
library(corrplot)
library(PMCMRplus)
library(coin)
library(DTK)
library(onewaytests)
library(pgirmess)
library(tidyr)

# COMPARACIÓN DE DOS GRUPOS

source('Comparacion_dos_grupos.R')
args(Comparacion_dos_grupos)

Comparacion_dos_grupos(Stress1$Estado_Animo,grupos=Stress1$P_10DORMIR,nombreX="Estado
_Animo",nombreY ="Dormir")

```

Esa ha sido la orden que se ha utilizado para elaborar el análisis en R, se han combinado los cuatro factores (estado de ánimo, productividad, relaciones sociales y salud), con cada una de las variables (dieta, dormir, ejerc, hob, juguete, medit, mensaj, nada, natur, otros, profesional, relaja, rutina, sustadict), para así poder obtener la comparación de grupos de cada par.

GRÁFICOS:

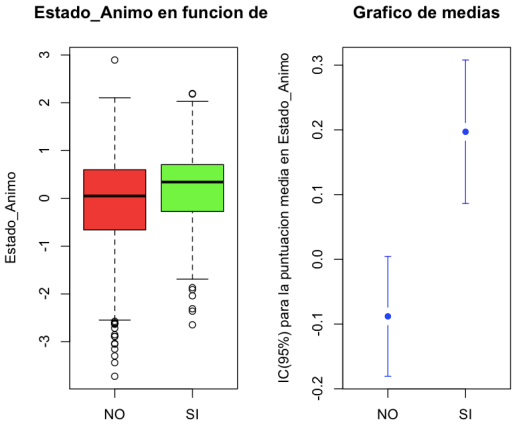


Figura A.4.1: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo y dieta

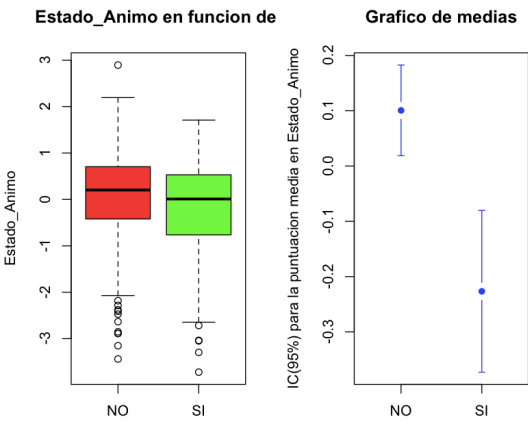


Figura A.4.2: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo y dieta

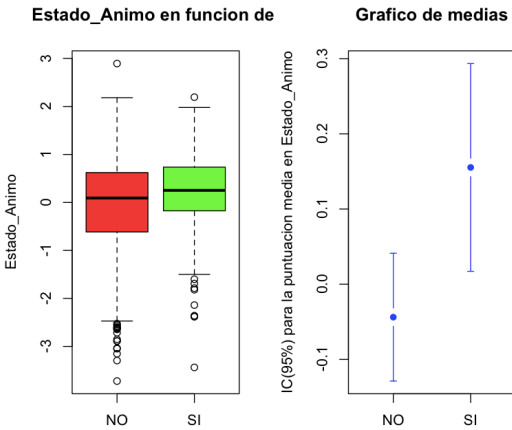


Figura A.4.3: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo y mensaj

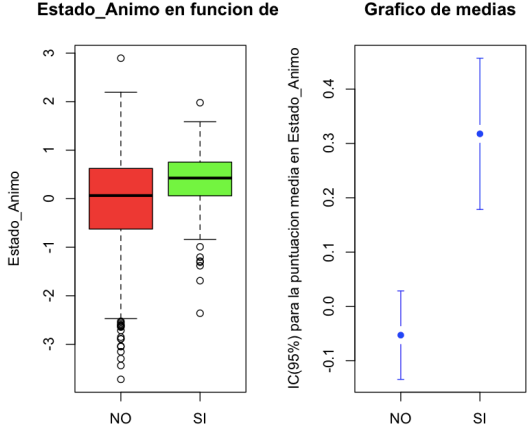


Figura A.4.4: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo y profesional

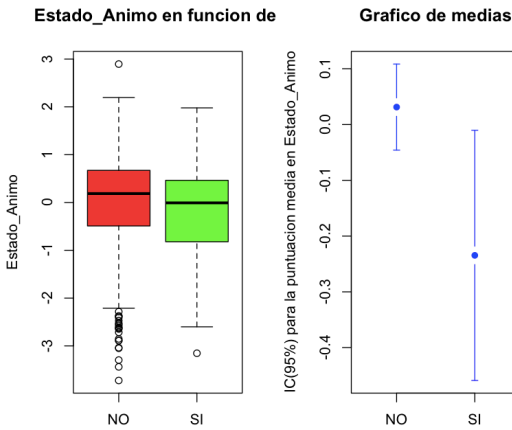


Figura A.4.5: Gráfico diagrama de cajas del estado de ánimo y medit

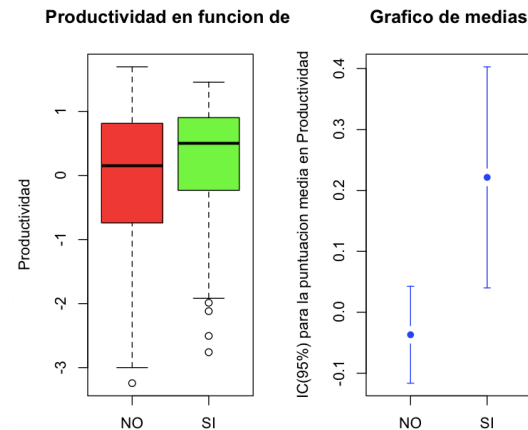
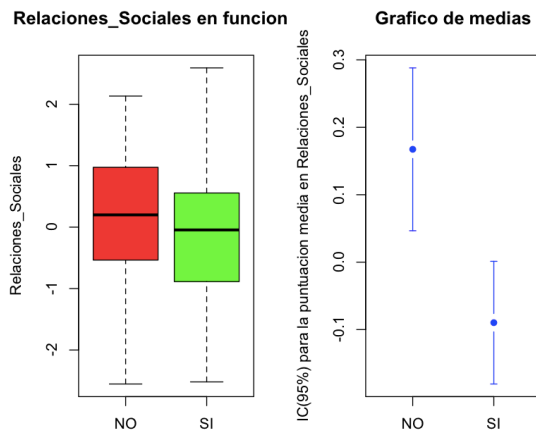
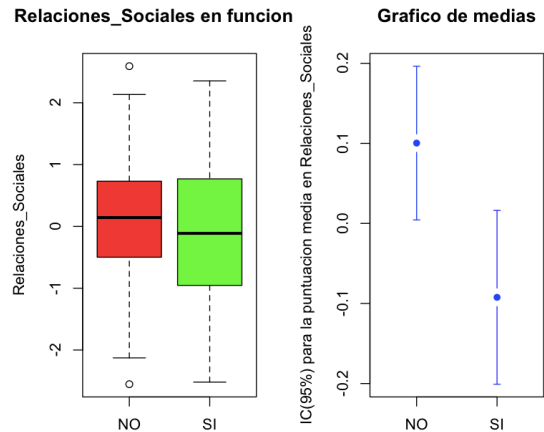


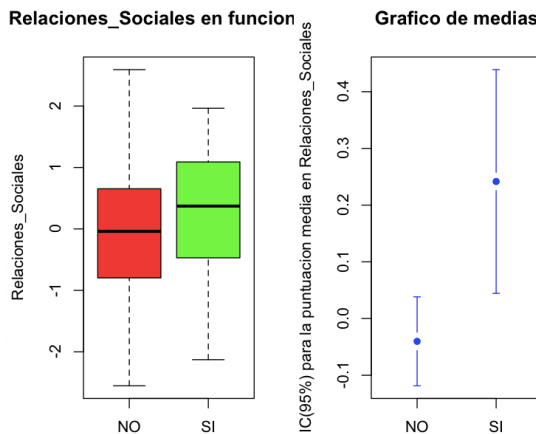
Figura A.4.6: Gráfico diagrama de cajas de la productividad y profesional



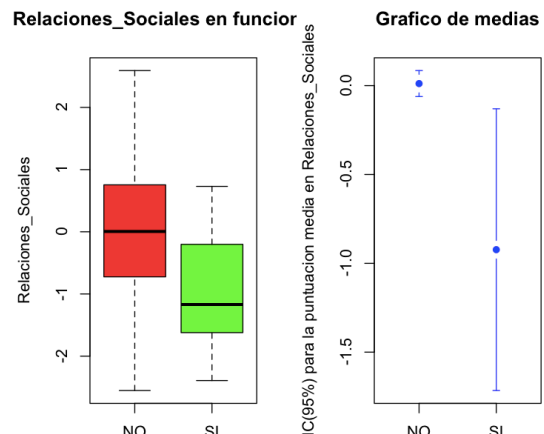
**Figura A.4.7: Gráfico diagrama de cajas de las relaciones sociales y hob**



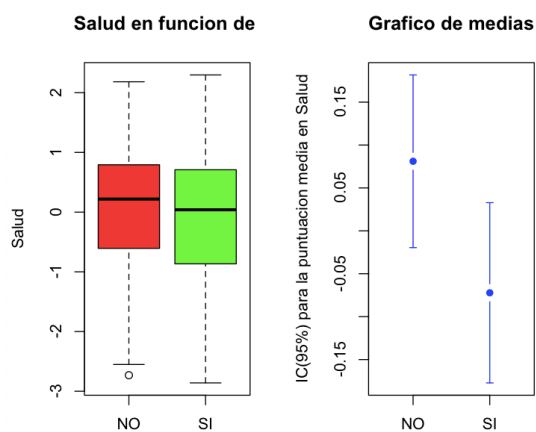
**Figura A.4.8: Gráfico diagrama de cajas de las relaciones sociales y dormir**



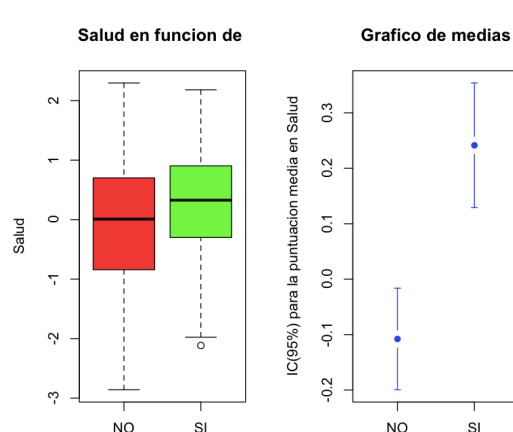
**Figura A.4.9: Gráfico diagrama de cajas de las relaciones sociales y profesional**



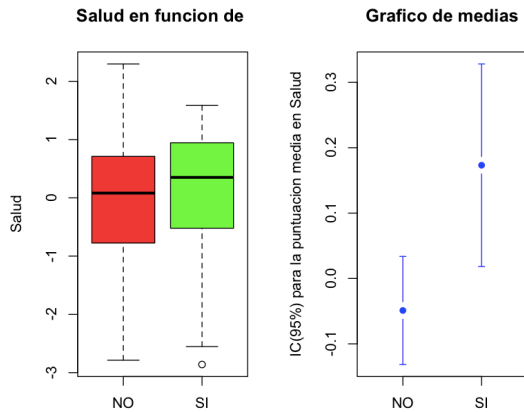
**Figura A.4.10: Gráfico diagrama de cajas de las relaciones sociales y otros**



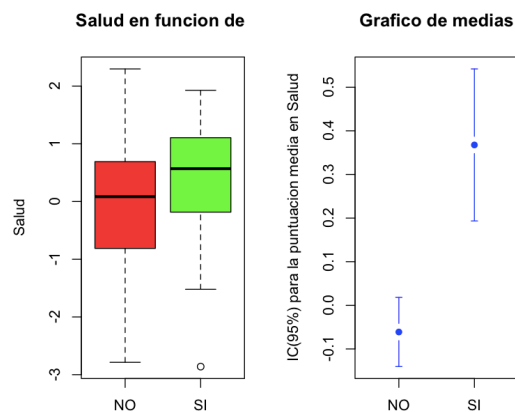
**Figura A.4.11: Gráfico diagrama de cajas de la salud y ejerc**



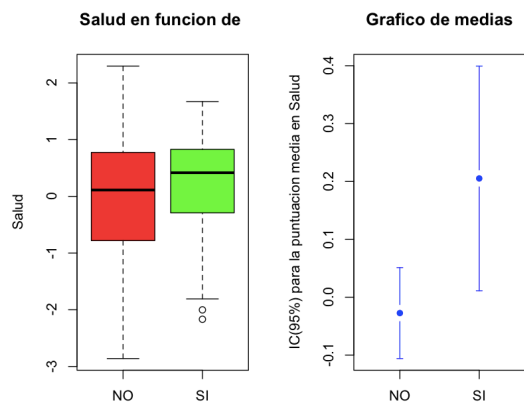
**Figura A.4.12: Gráfico diagrama de cajas de la salud y relaj**



**Figura A.4.13: Gráfico diagrama de cajas de la salud y mensaj**



**Figura A.4.14: Gráfico diagrama de cajas de la salud y profesional**



**Figura A.4.15: Gráfico diagrama de cajas de la salud y medit**

## A.4. ANÁLISIS REGRESIÓN Y SELECCIÓN DE VARIABLES (SCRIPT)

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido para la regresión:

```
library(StepReg)

formula = "Estado_Animo~DIETA"
for(i in 2:13)
  formula = paste(formula,"+",colnames(Stress2)[i])
formula = as.formula(formula)
MODELO_ESTADO_ANIMO = lm(formula,data=Stress2)
summary(MODELO_ESTADO_ANIMO)

formula = "Productividad~DIETA"
for(i in 2:13)
  formula = paste(formula,"+",colnames(Stress2)[i])
formula = as.formula(formula)
MODELO_PRODUCTIVIDAD = lm(formula,data=Stress2)
summary(MODELO_PRODUCTIVIDAD)

formula = "Relaciones_Sociales~DIETA"
for(i in 2:13)
  formula = paste(formula,"+",colnames(Stress2)[i])
formula = as.formula(formula)
MODELO_RELACIONES_SOCIALES = lm(formula,data=Stress2)
summary(MODELO_RELACIONES_SOCIALES)
```



```

formula = "Salud~DIETA"
for(i in 2:13)
  formula = paste(formula,"+",colnames(Stress2)[i])
formula = as.formula(formula)
MODELO_SALUD = lm(formula,data=Stress2)
summary(MODELO_SALUD)

```

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido para la selección de variables:

```

library(StepReg)

variables = stepwise(formula,Stress2,selection =
"bidirection",sle=0.05,sls=0.10,best=TRUE)

variables = stepwise(formula,Stress2,selection =
"bidirection",sle=0.05,sls=0.10,best=TRUE)

variables = stepwise(formula,Stress2,selection =
"bidirection",sle=0.05,sls=0.10,best=TRUE)

variables = stepwise(formula,Stress2,selection =
"bidirection",sle=0.05,sls=0.10,best=TRUE)

```

## A.5. ANÁLISIS CLUSTER (SCRIPT Y GRÁFICOS)

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido:

```

# Carga de librerías

library(ggplot2)
library(ggrepel)
library(factoextra)
library(FactoMineR)
library(ggcorrplot)
library(paran)
library(nFactors)
library(psych)
library(NbClust)
library(RcmdrMisc)
library(corrplot)
library(gplots)
library(pgirmess)
library(car)
library(carData)
library(sandwich)
library(nortest)
library(PMCMRplus)
library(coin)
library(DTK)
library(onewaytests)

# Lectura de datos

load('Stress1.RData')
names(Stress1)
datos = Stress1[,36:39]

# Carga de la función
source('Análisis_Cluster.R')

# Grupos combinación jerárquico y kmedias
grupos_ward_kmedias = Analisis_Cluster(datos,kmedias=TRUE)
grupos_ward_kmedias5 = Analisis_Cluster(datos,kmedias=TRUE,ngrupos=5)

```

# GRÁFICOS:

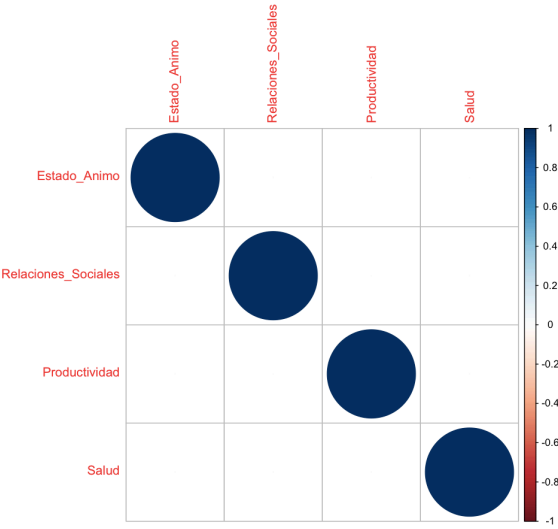


Figura A.6.1: Gráfico dimensiones variables

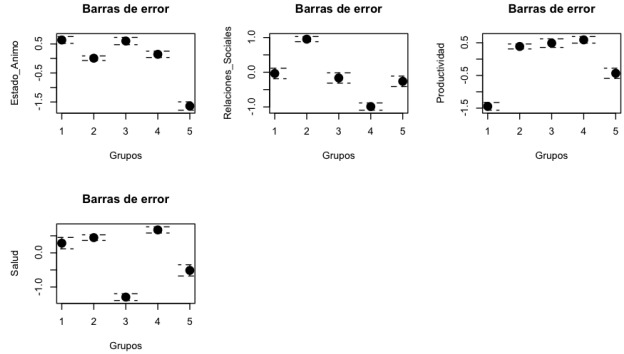


Figura A.6.2: Gráfico barras de error

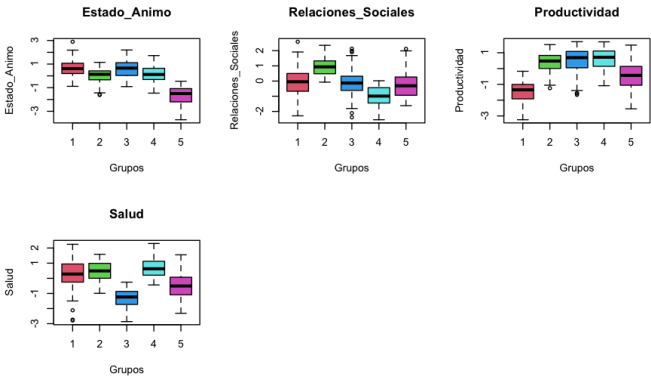


Figura A.6.3: Gráfico diagrama de cajas

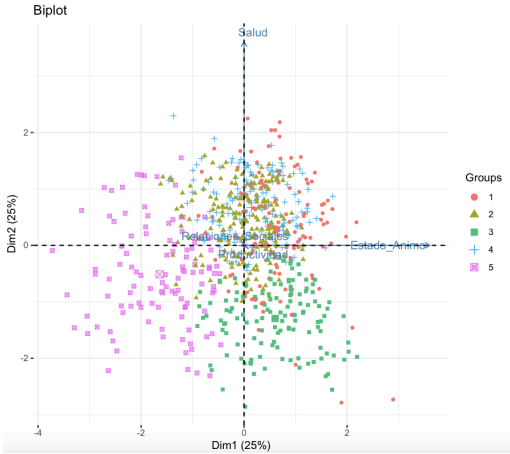


Figura A.6.4: Gráfico dimensión 1 y 2 biplot

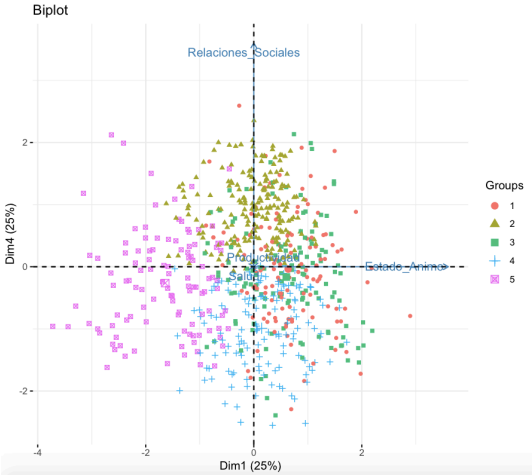


Figura A.6.5: Gráfico dimensión 1 y 4 biplot

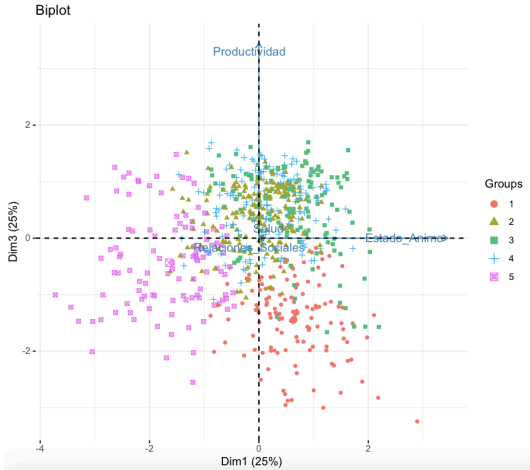


Figura A.6.6: Gráfico dimensión 1 y 3 biplot

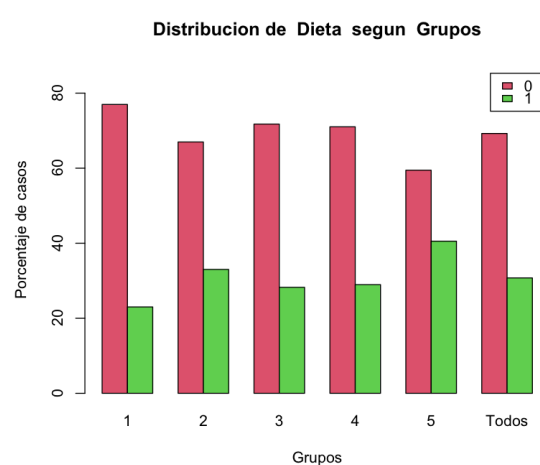
## A.6. ANÁLISIS INDEPENDENCIA (SCRIPT Y GRÁFICOS)

Script, donde se recogen los pasos que se han seguido:

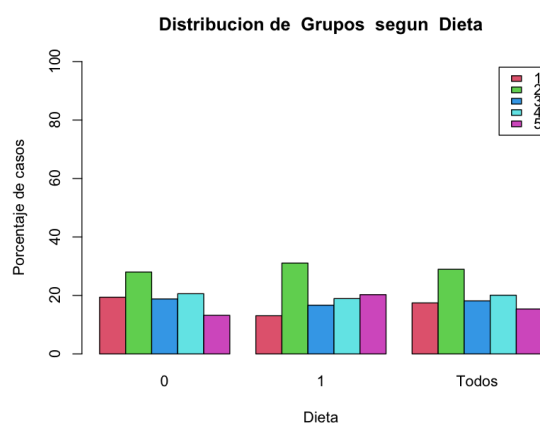
```
Analisis_Independencia(X=Stress2$DORMIR,Y=Stress2$grupos,nombreX="Dormir",nombreY="Grupos")
```

Esa ha sido la orden que se ha utilizado para elaborar el análisis en R, se han combinado cada una de las variables (dieta, dormir, ejerc, hob, juguete, medit, mensaj, nada, natur, otros, profesional, relaja, rutina, sustadict), con los cinco grupos obtenidos anteriormente, para así poder obtener el análisis de la independencia.

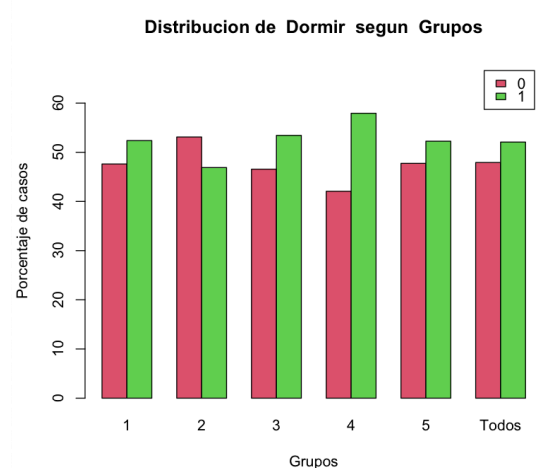
### GRÁFICOS:



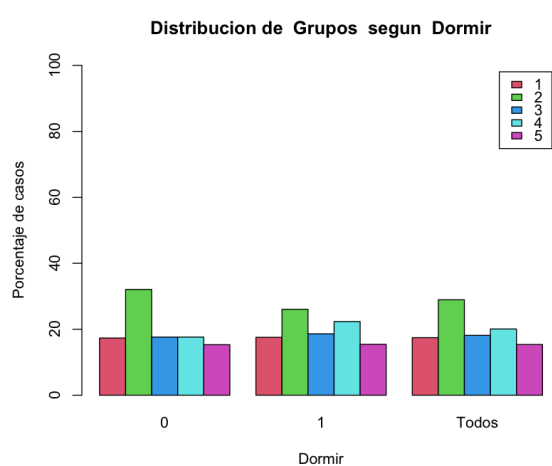
**Figura A.7.1: Gráfico diagrama de barras dieta**



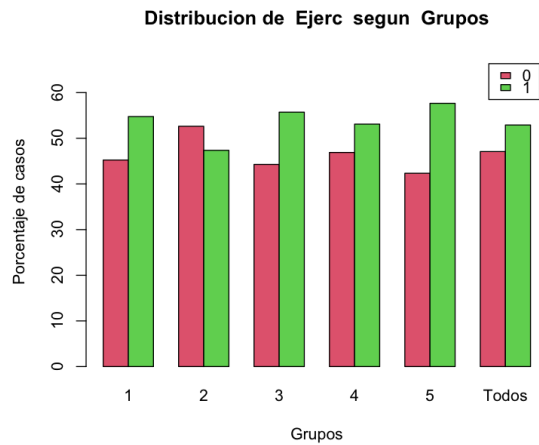
**Figura A.7.2: Gráfico diagrama de barras dieta**



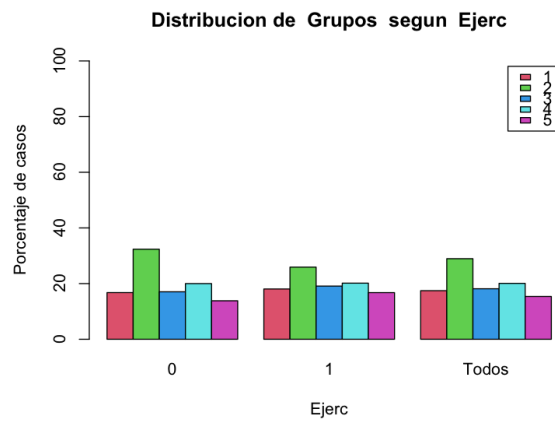
**Figura A.7.3: Gráfico diagrama de barras dormir**



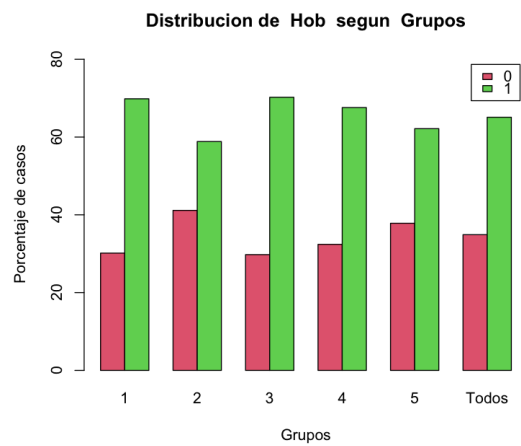
**Figura A.7.4: Gráfico diagrama de barras dormir**



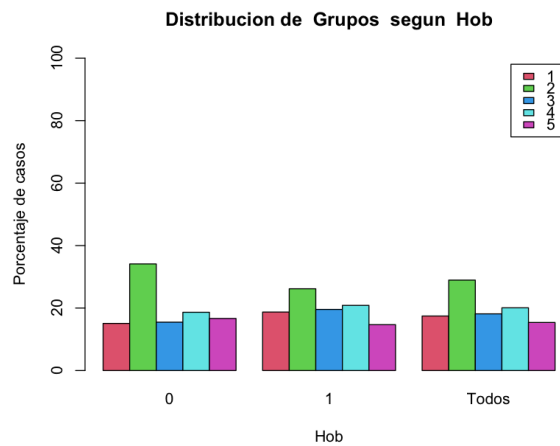
**Figura A.7.5: Gráfico diagrama de barras ejercicio**



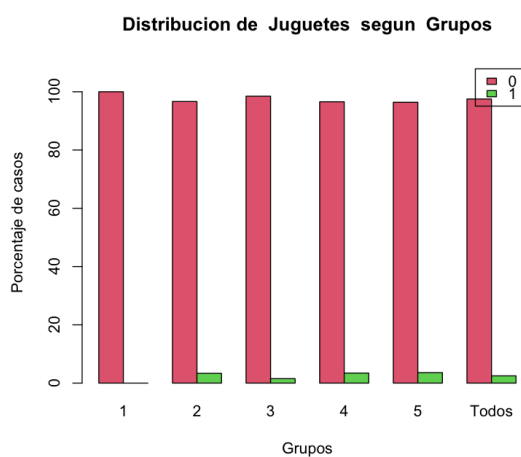
**Figura A.7.6: Gráfico diagrama de barras ejercicio**



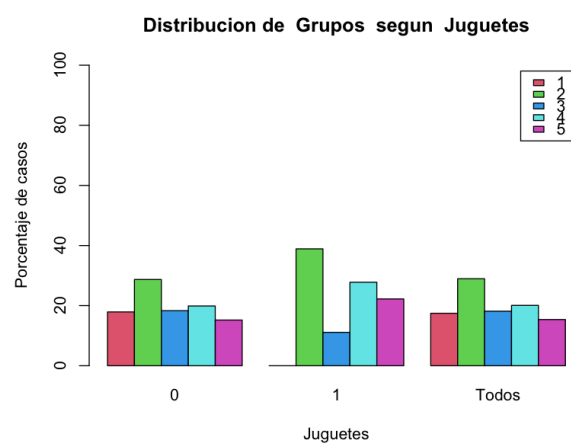
**Figura A.7.7: Gráfico diagrama de barras hobbies**



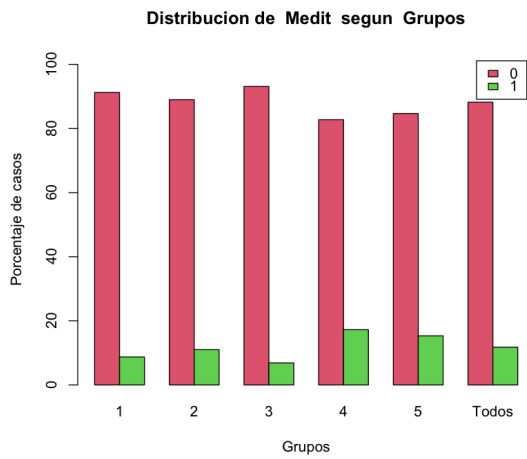
**Figura A.7.8: Gráfico diagrama de barras hobbies**



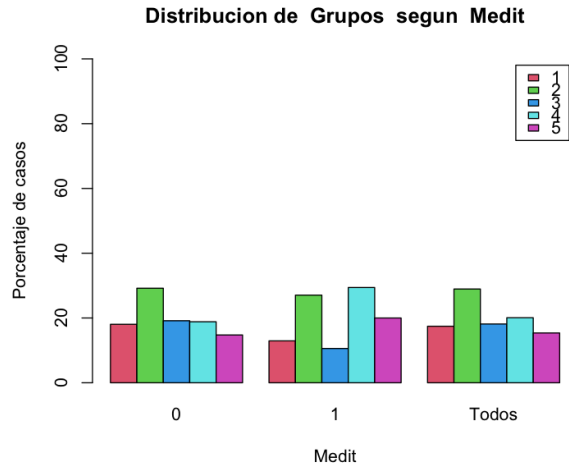
**Figura A.7.9: Gráfico diagrama de barras juguetes**



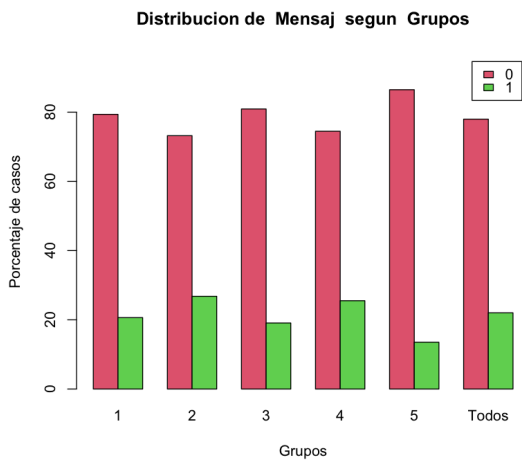
**Figura A.7.10: Gráfico diagrama de barras juguetes**



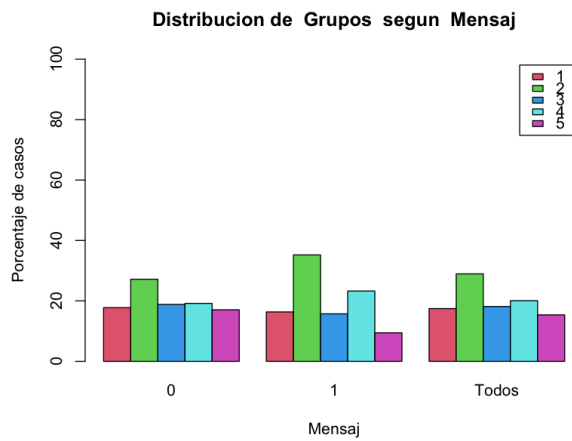
**Figura A.7.11: Gráfico diagrama de barras meditación**



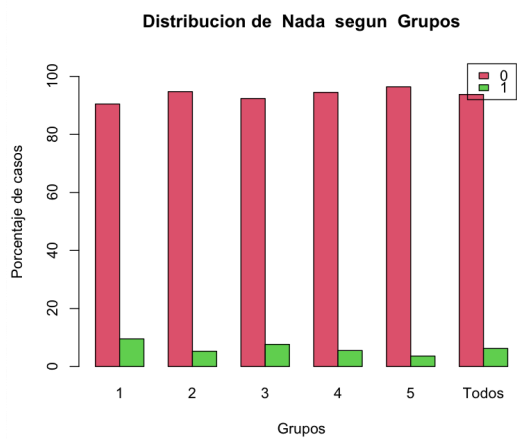
**Figura A.7.12: Gráfico diagrama de barras meditación**



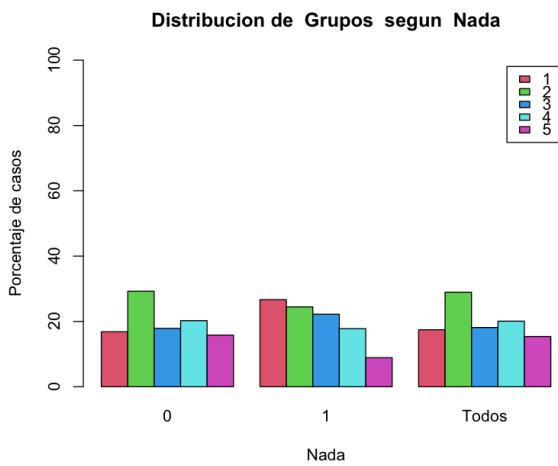
**Figura A.7.13: Gráfico diagrama de barras mensajes**



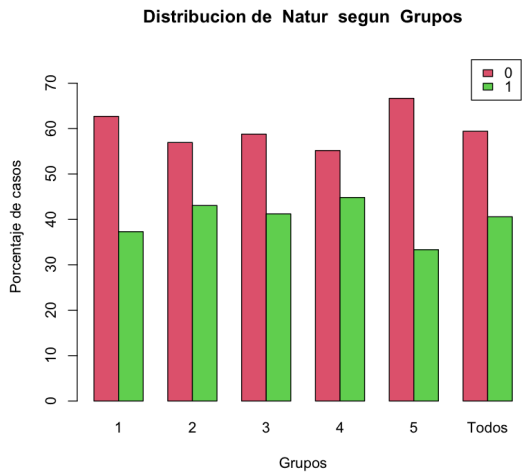
**Figura A.7.14: Gráfico diagrama de barras mensajes**



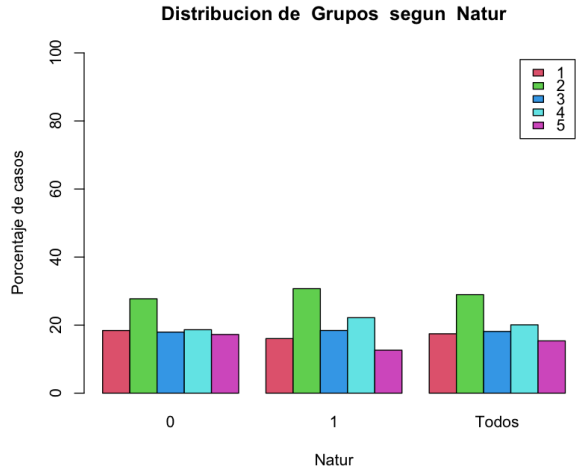
**Figura A.7.15: Gráfico diagrama de barras nada**



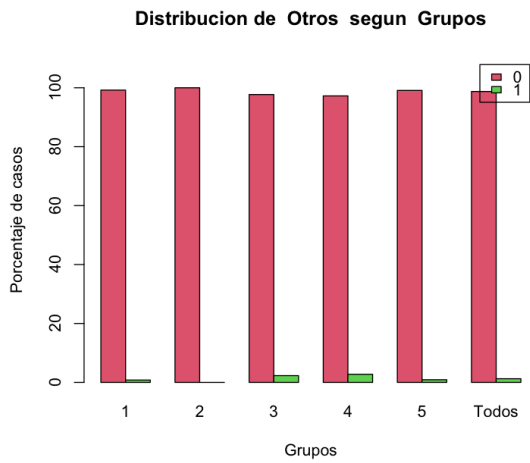
**Figura A.7.16: Gráfico diagrama de barras nada**



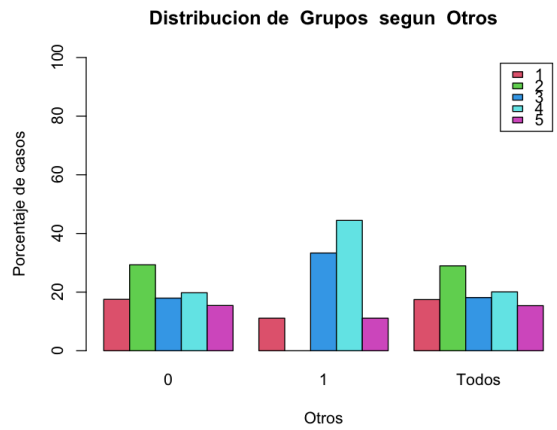
**Figura A.7.17: Gráfico diagrama de barras naturaleza**



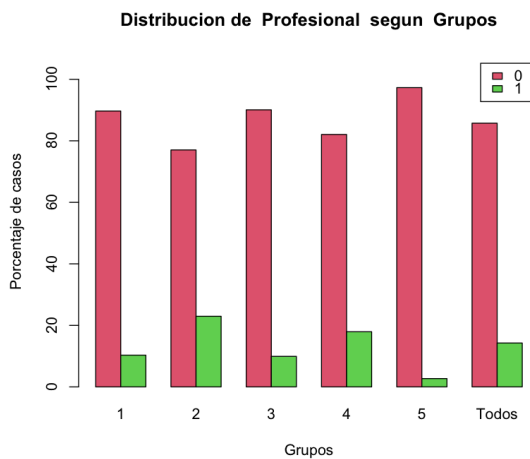
**Figura A.7.18: Gráfico diagrama de barras naturaleza**



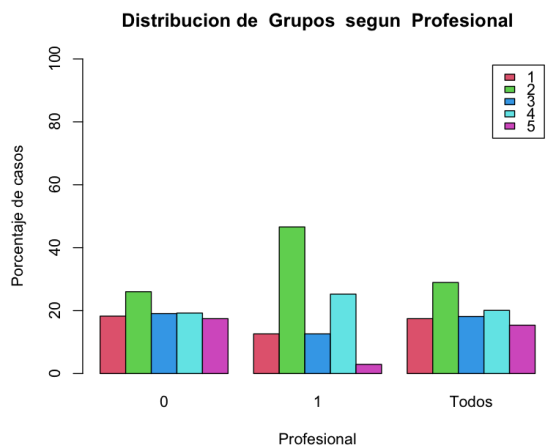
**Figura A.7.19: Gráfico diagrama de barras otros**



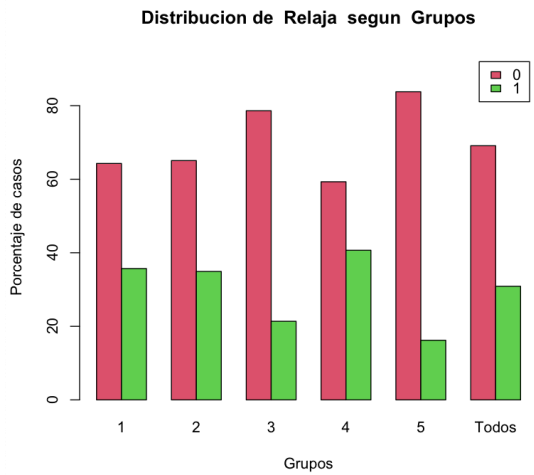
**Figura A.7.20: Gráfico diagrama de barras otros**



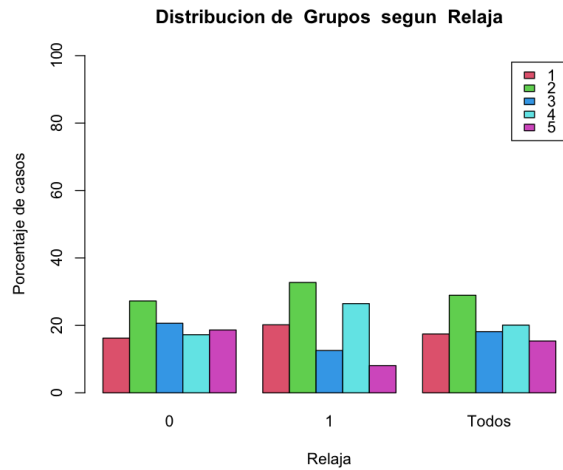
**Figura A.7.21: Gráfico diagrama de barras profesional**



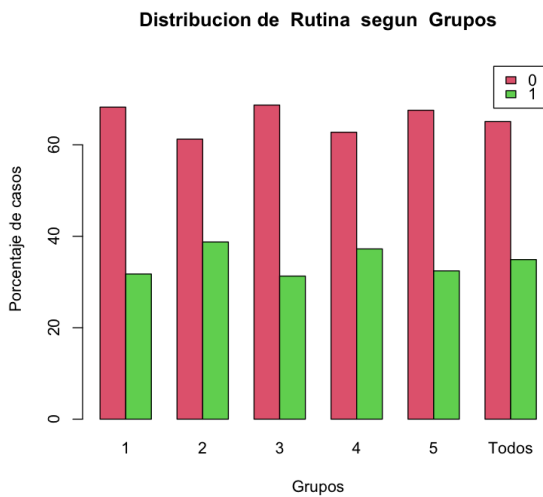
**Figura A.7.22: Gráfico diagrama de barras profesional**



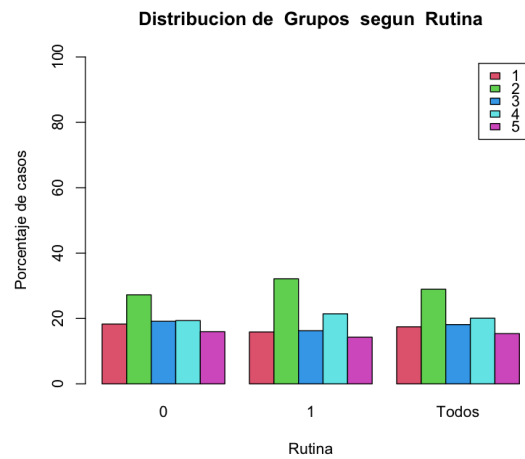
**Figura A.7.23: Gráfico diagrama de barras relajación**



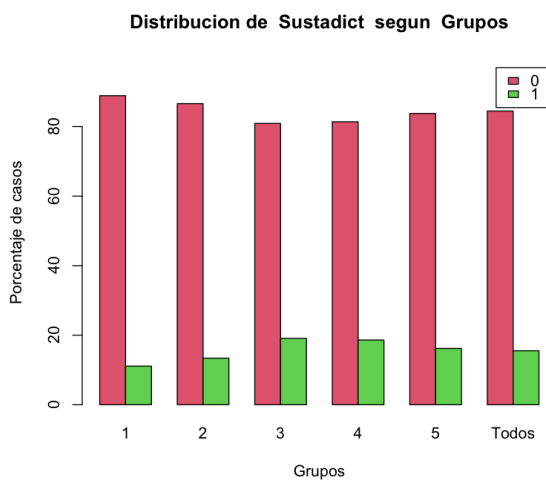
**Figura A.7.24: Gráfico diagrama de barras relajación**



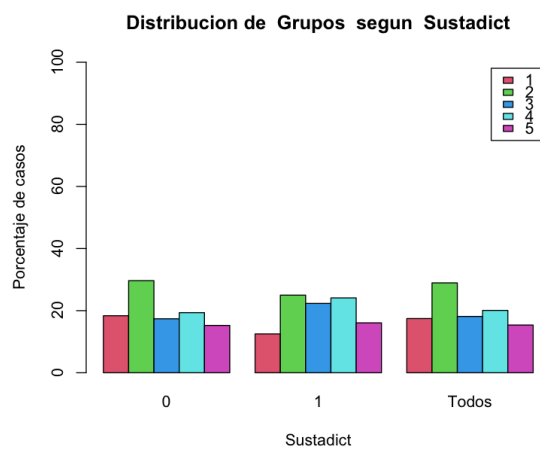
**Figura A.7.25: Gráfico diagrama de barras rutina**



**Figura A.7.26: Gráfico diagrama de barras rutina**



**Figura A.7.27: Gráfico diagrama de barras sustancias adictivas**



**Figura A.7.28: Gráfico diagrama de barras sustancias adictivas**