



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Estadística

**Análisis Estadístico de la Encuesta sobre las Perspectivas de
Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato,
realizada en el distrito UVA durante el curso 2012/2013.**

Autor: Yolanda Larriba González

Tutores:

José Antonio Menéndez Fernández y Jesús Alberto Tapia García

Agradecimientos

Me gustaría expresar un sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de este Trabajo. En especial a José Antonio Menéndez Fernández y a Jesús Alberto Tapia García tutores de este Trabajo Fin de Grado, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa, pero sobre todo por la motivación, la dedicación y el esfuerzo realizado en este proyecto.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a la Universidad de Valladolid por su colaboración, y al Departamento de Estadística e I.O. de la UVA, por haberse embarcado el pasado curso en este proyecto.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, la paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

Índice

1. Introducción	8
2. Perfiles de los Alumnos de Bachillerato del Distrito UVA	9
2.1. Perfil socio-personal de los alumnos de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios.	9
2.1.1. <i>Caracterización del perfil socio-personal.</i>	12
2.1.2. Conclusión:	12
2.2. Perfil académico de los alumnos de 1 ^o y 2 ^o de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	14
2.2.1. Caracterización del perfil académico de los alumnos por curso según la Nota y la Selección de estudios.	18
2.2.2. Conclusión:	19
2.2.3. Modelo log-lineal para el perfil académico de los alumnos de 1 ^o y 2 ^o de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	22
2.3. Perfil académico-social.	23
2.3.1. <i>Caracterización del perfil académico-social.</i>	26
2.3.2. Conclusión:	28
2.4. Perfil académico-social para los alumnos que expresan interés en cursar estudios universitarios.	31
2.4.1. <i>Caracterización del perfil académico-social para los alumnos que expresan interés en cursar estudios universitarios.</i>	34
2.4.2. Conclusión:	36
2.4.3. Perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.	37
2.4.4. Modelo log-lineal para perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.	40
2.5. Perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA.	40
2.5.1. <i>Caracterización del perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA.</i>	43
2.5.2. Conclusión:	44
2.6. Perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.	44
2.6.1. <i>Caracterización del perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.</i>	48
2.6.2. Conclusión:	50
2.7. Perfil universitario de elección de Grado por curso.	51
2.7.1. <i>Caracterización del perfil universitario de elección de Grado por curso.</i>	55
2.7.2. Conclusión:	57
3. Comparaciones entre 1^o y 2^o de Bachillerato	57

<i>ÍNDICE</i>	3
4. La influencia de los factores de elevación	67
5. Conclusiones	71
Apéndices	75
A. Apéndice: Bases teóricas del AC y ACM.	75
A.1. Introducción	75
A.2. Matriz de Correspondencias. Notación preliminar	75
A.3. Algoritmo computacional básico.	76
A.4. Conceptos clave del AC	77
A.4.1. Ecuaciones de transición entre filas y columnas.	77
A.4.2. Puntos suplementarios o ilustrativos	77
A.4.3. Inercias totales y distancias χ -cuadrado	78
A.4.4. Contribución de los punto a las inercias principales. Contribución absoluta.	78
A.4.5. Contribución de los ejes principales a los puntos. Contribución relativa.	78
A.5. Análisis de Correspondencias Múltiple, ACM.	78
A.6. Interpretación del ACM	80
B. Apéndice: ACM en R.	80
B.1. El paquete <i>ca</i>	81
B.2. Identificaciones teóricas a partir de la función <i>mjca()</i>	81
C. Tablas para la codificación de variables.	93
D. Apéndice: Código R.	98
D.1. Código para el estudio de las relaciones entre las variables del tfg.	98
D.2. Códigos para el Perfil socio-personal.	106
D.2.1. Código para el perfil socio-personal de los alumnos de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios.	106
D.3. Códigos para el Perfil académico.	108
D.3.1. Código para la variable artificial Nota	108
D.3.2. Código para el perfil académico de los alumnos de bachillerato del distrito UVA según su nota media y la selección de estudios.	109
D.3.3. Código para el modelo log-lineal del perfil académico de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	114
D.3.4. Código para el perfil académico-social de los alumnos del distrito UVA.	116
D.3.5. Código para el perfil académico-social de los alumnos del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.	119
D.3.6. Código para el perfil académico-social de los alumnos de 2º de bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.	122

D.3.7. Código para el modelo log-lineal del perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.	125
D.3.8. Código para el perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato que del distrito UVA.	127
D.4. Códigos para el Perfil universitario.	130
D.4.1. Código para la creación de la variable artificial Sectores, según clasificación CNED.	130
D.4.2. Código para el perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.	131
D.4.3. Código para el perfil universitario de elección de Grado por curso.	137
D.5. Código para la comparativa de perfiles universitarios entre 1º y 2º de Bachillerato.	144
D.5.1. Código para los gráficos de estimación puntual e intervalos de confianza del 95 % del número de solicitudes a los distintos Grados.	144
D.6. Código para la influencia de los factores de elevación.	150
D.6.1. Código para el perfil académico-social de los alumnos de 2º de bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014 atendiendo a los factores de elevación.	150
E. Cuestionario	154
F. Apéndice: Libro de códigos para la Encuesta. Curso 2012/2013.	168

Índice de tablas

Características principales del ACM del perfil socio-personal de los alumnos. . . .	10
Perfiles socio-personales de alumnos interesados en cursar estudios universitarios.	13
Características principales del ACM del perfil académico de los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	15
Características principales del ACM del perfil académico de los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	15
Perfl para los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.	19
Perfl para los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA según la nota y la Selección de estudios.	19
Características principales del ACM del perfil académico-social de los alumnos. .	24
Perfiles académico-sociales para alumnos de ambos cursos de Bachillerato del distrito UVA.	28
Características principales del ACM del perfil académico-social de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.	31
Perfiles académico-sociales para alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que se han mostrado interesados en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.	36

Características principales del ACM del perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013.	41
Perfiles académico-laborales para alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013.	44
Características principales del ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios. . . .	45
Características principales del ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios. . . .	45
Perfil universitario para los alumnos de 1º y de 2º de Bachillerato del distrito UVA que expresan interés por realizar estudios universitarios.	51
Características principales del ACM del perfil universitario de Elección de Grado de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	52
Características principales del ACM del perfil universitario de elección de Grado de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	53
Perfil universitario para los alumnos de 1º y de 2º de Bachillerato del distrito UVA que expresan interés por los estudios universitarios en función de la Nota media y la/s elección/es de Grado que hace/n.	57
Comparación por Grado de los errores de muestreo de 1º y 2º de Bachillerato. . .	61
Distribución porcentual de los Alumnos de Bachillerato según la Seguridad respecto al Grado que desean cursar.	62
Ranking de demanda de Grados según el número de estudiantes estimado para 1º de Bachillerato.	64
Ranking de demanda de Grados según el número de estudiantes estimado para 2º de Bachillerato.	65
Ranking para los Grados del distrito UVA según por porcentaje de alumnos admitidos.	66
Recodificación y etiquetado de las categorías de las variables.	94
Tabla de códigos para los Grados universitarios establecidos por el INE.	96
Tabla de códigos para los diferentes Sectores universitarios establecidos por el INE.	97

Índice de gráficos

Biplot para el ACM del perfil socio-personal para alumnos que expresan interés por cursar estudios universitarios.	11
0. Biplot para el ACM del perfil académico de los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios	16
0. Biplot para el ACM del perfil académico de los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios	17
Biplot para el ACM del perfil académico social para ambos cursos de Bachillerato.	25

Biplot para el ACM del perfil académico social para los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.	33
Biplot para el ACM del perfil académico social de los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	38
Biplot para el ACM del perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013.	42
Biplot para el ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	46
Biplot para el ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	47
Biplot para el ACM del perfil universitario de elección de Grado de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	54
Biplot para el ACM del perfil universitario de Elección de Grado de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.	55
Estimación puntual e intervalos de confianza del 95 %, del número de estudiantes en los distintos Grados en función de las elecciones de Grado de los alumnos que cursaron 1º de Bachillerato en el distrito UVA durante el curso 2012/2013.	58
Estimación puntual e intervalos de confianza del 95 %, del número de estudiantes en los distintos Grados en función de las elecciones de Grado de los alumnos que cursaron 2º de Bachillerato en el distrito UVA durante el curso 2012/2013.	59
Biplot para el ACM del perfil académico-social para los alumnos de 2º de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios considerando los factores de elevación.	68
Primera representación para ACM	90
Representación final del ACM	92

Resumen

A partir de la base de datos de la Encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato, encuesta realizada en el distrito UVA durante el curso 2012/2013 y coordinada por el Dpto. de Estadística e I.O. de la UVA, se han caracterizado diferentes perfiles de los estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA utilizando técnicas estadísticas multivariantes, como el análisis de correspondencias. En estos perfiles se han analizado diversas tablas de contingencia y modelado, a través de modelos log-lineales, las principales relaciones de asociación entre diferentes variables. Asimismo, se han realizado estimaciones de demanda para los distintos Grados, comparando los resultados, por un lado, entre los cursos de 1º y 2º de Bachillerato y, por otro, con la selección real de Grados ofertados en el curso 2013/2014 por la UVA utilizando el listado oficial de alumnos admitidos en la UVA en dicho curso. Todos los análisis estadísticos han sido realizados con R.

Palabras clave: Encuesta Bachillerato, Análisis de Correspondencias, Modelos log-lineales.

Abstract

Beginning with the data base from Survey on the Future Perspectives of students who are pursuing Post-Secondary Education, which was carried out in the University of Valladolid (UVA) district during the Course 2012/2013 and coordinated by the Statistics and O.R Department of UVA, different profiles have been described for first and second year of Post-Secondary Education in UVA district by multivariate statistical techniques, as correspondence analysis. For each of these profiles, the main association relations between different variables have been analyzed by log-linear models. Demand estimations were also made for different Degrees, comparing the results, between courses of 1st and 2nd year, and also with the actual selection of Degrees offered by UVA, Course 2013/2014, using the official list of admitted students at UVA in the course. All statistical analysis were performed with R.

Key words: Encuesta Bachillerato, Correspondence Analysis, log-linear models.

1. Introducción

El Trabajo Fin de Grado (Tfg) titulado Análisis estadístico de la encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato, realizada en el distrito UVA durante el curso 2012/2013 complementa el Tfg Encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato. Curso 2012/2013, llevado a cabo durante el pasado curso académico.

En el Tfg del curso 2012/2013 se llevaron a cabo las distintas fases de un estudio social: planificación inicial, elaboración de un cuestionario y procedimiento informático de recogida de datos, información, contactos y autorizaciones, diseño muestral, trabajo de campo, creación y depuración de la base de datos recogidos. Asimismo, se presentaron los primeros análisis estadísticos de los datos, principalmente relativos a los estudiantes de segundo de Bachillerato.

Con el propósito de explotar estadísticamente en profundidad la base de datos obtenida, se propuso el Tfg, aquí desarrollado.

El análisis estadístico llevado a cabo en este Tfg comienza caracterizando diferentes perfiles de los estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA mediante el Análisis de Correspondencias. Según la selección de variables en cada caso, se obtendrán los distintos perfiles sociales, académicos o universitarios. A la vista de los resultados de los perfiles, se analizan diversas tablas de contingencia con objeto de encontrar las relaciones de asociación, más interesantes, entre las variables. Este análisis de relaciones de asociación entre variables se completa aplicando modelos log-lineales, *sección 2*.

En la *sección 3* se analiza la demanda de los Grados atendiendo a una agrupación de Grados propuesta por el INE. Se obtiene para cada Grado, la estimación puntual y el intervalo de confianza del número de alumnos por Grado. Esta estimación permite comparar la demanda de los distintos Grados por curso de Bachillerato. Para completar este análisis se compara la estimación de la demanda de Grados obtenida en la base de datos de la Encuesta con la demanda real de Grados ofertados en la UVA en función del número de alumnos admitidos en cada uno de ellos en el curso 2013/2014.

Esta sección del Tfg termina con una comparativa por curso de los rankings de demanda de Grados atendiendo a los intervalos de confianza, con el ranking de demanda real de Grados ofertados en la UVA, en función del número de alumnos admitidos en cada uno de ellos.

Por último, la *sección 4* plantea la utilización de los factores de elevación de los individuos de la muestra tanto para el Análisis de Correspondencias, como para tablas de contingencia o modelos log-lineales con objeto de pasar de los resultados descriptivos a los poblacionales.

Para los análisis estadísticos se ha empleado R. El *apéndice B* explica cómo realizar un Análisis de Correspondencias empleando este software, incluyendo el código de R necesario.

Los *apéndices E y F* recogen el cuestionario y el libro de códigos de la encuesta, respectivamente.

2. Perfiles de los Alumnos de Bachillerato del Distrito UVA

El **objetivo** de la *sección 2* consiste en describir diferentes perfiles del alumnado de Bachillerato del distrito UVA en el curso 2012/2013 en función de características socio-personales, académicas y universitarias obtenidas al explotar la base de datos de la *Encuesta de Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato, Curso 2012/2013*, cuyo cuestionario se encuentra en el Apéndice E

Para ello, se ha empleado el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM). En el *Apéndice B* se exponen las bases teóricas para realizar un ACM, identificando cada concepto teórico con su correspondiente comando y/o salida de R.

Pretendiendo una mayor simplicidad e interpretabilidad se recodificaron las categorías de ciertas variables empleadas en los diferentes ACM, tal y como se describe en la *Tabla 24 del apéndice C*.

Es importante considerar que en todos los ACMs, se han eliminado de la muestra los individuos que responden 'No sabe/No Contesta' en las distintas variables seleccionadas, tanto por simplicidad, como para eliminar confusión.

En adelante, se caracterizan perfiles socio-personales, académicos y universitarios del alumnado de Bachillerato del distrito UVA, considerando exclusivamente las variables que aparecen en la *Tabla 24 del apéndice C*. De modo que, a partir de las asociaciones observadas entre las distintas variables y modalidades de variables que intervengan en cada ACM, se concluye cada análisis a modo de síntesis mediante un cuadro-resumen de los posibles perfiles determinados en cada ACM en función de las asociaciones entre modalidades de variables y variables consideradas para cada perfil.

2.1. Perfil socio-personal de los alumnos de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de un ACM que engloba entidades relacionadas con aspectos sociales y personales de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA del curso 2012/2013 que han mostrado interés en cursar estudios universitarios.

La justificación para explicar el perfil social de este grupo de alumnos (interesados en cursar estudios universitarios) se apoya en el hecho de que este grupo de alumnos es el de mayor representatividad en la muestra, y desde la perspectiva (universitaria) en la que se plantea este trabajo, se trata de un perfil interesante de estudio.

- La *Tabla 1* recoge las principales características del ACM propuesto para el perfil socio-personal de los alumnos de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

Variable Filtro	Selección de Estudios: Universitarios
Variables Activas	Ámbito del Centro, Tipología del Centro, Sexo, Coincidencia de Municipio del Centro y Residencia, Curso, Tipo de Bachillerato
Etiquetas Variables Activas	Ambito1, Ambito2, Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Reside0, Reside1, Curso1, Curso2, Bach1, Bach2, Bach3
Variables Ilustrativas	Provincia del Centro
Etiquetas Variables Ilustrativas	Palencia, Segovia, Soria, Valladolid
% Varianza Explicada por los ejes	Eje X: 57,4%, Eje Y: 11,9%, Varianza Total Explicada: 69,3%
Variables que determinan los Ejes	Eje X: Ámbito del Centro, Tipología del Centro, Coincidencia de Municipio del Centro y Residencia, Curso
	Eje Y: Sexo, Tipo de Bachillerato
Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Centro privado, Centro Urbano. Eje Factorial 1 (-): Centro Rural, No reside en el mismo municipio del centro.
	Eje Factorial 2 (+): Mujer, Bachillerato C.C.Salud. Eje Factorial 2 (-):Bachillerato Ciencia y Tecnología, Hombre.
Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Humanidades, Centro Público, Reside en el mismo municipio que el centro
	Eje Factorial 2: La calidad de representación de las modalidades restantes no es destacable
VARIABLES DEL ACM QUE CONTRIBUYEN EN MAYOR MEDIDA A LA INERCIA TOTAL	Tipo de Bachillerato, Ambito del Centro

Tabla 1: Características principales del ACM del perfil socio-personal de los alumnos.

- El *gráfico 1* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*), generado a partir del código de R (ver *apéndice D.2.1*), implementado para llevar a cabo el ACM del perfil socio-personal.

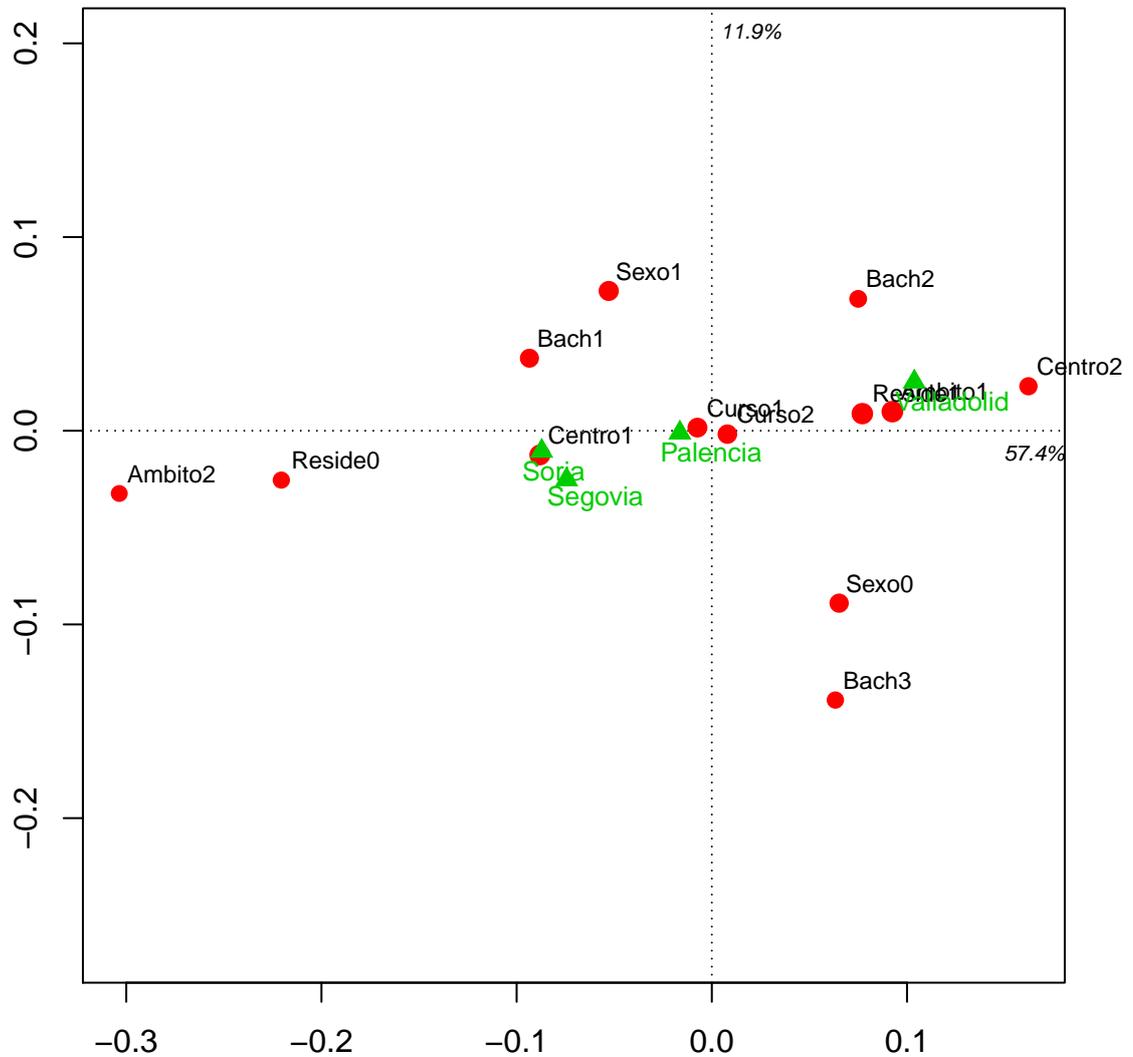


Gráfico 1: Biplot para el ACM del perfil socio-personal para alumnos que expresan interés por cursos estudios universitarios. **Variable filtro:** Selección de Estudios (Universitarios). **Variables activas:** Ámbito y la Tipología del Centro, Sexo, Curso, Tipo de Bachillerato y Residencia del Alumno. **Variable ilustrativa:** Provincia del Centro. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 57.4% y 11.9%

2.1.1. Caracterización del perfil socio-personal.

A partir de las principales características del ACM recogidas en la *Tabla 1* y de la interpretación del *Gráfico 1* es posible caracterizar el perfil socio-personal de los alumnos de 1^o y 2^o de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013 que expresan interés por cursar estudios universitarios:

- La proximidad de las dos modalidades de la variable Curso al origen de coordenadas es un indicio de que **el perfil socio-personal se comparte entre los alumnos de primero y segundo de Bachillerato.**
- La proximidad entre *Ámbito1* y *Reside1*, indica que **la localización geográfica de aquellos alumnos que residen en el mismo municipio en el que se ubica su centro de estudios coincide con zonas de capital o periferia.**
- La proximidad entre las modalidades *Bach3* y *Sexo0*, se interpreta como una asociación entre **los chicos y el Bachillerato de Ciencia y Tecnología**, estando ambas modalidades bien representadas en el segundo eje factorial.
- La proximidad entre las modalidades *Bach1* y *Sexo1*, implica una **asociación entre las chicas y el Bachillerato de Humanidades**. Las dos modalidades están bien representadas.
- La proximidad entre las modalidades *Reside0* y *Ámbito2*, revela que **la localización geográfica de aquellos alumnos que no residen en el mismo municipio donde se ubica el centro se asocia a centros rurales.**
- En cuanto a la variable ilustrativa, la proximidad entre Segovia y Soria informa de que **el perfil socio-personal de los alumnos es similar para estas provincias, incluso esto se podría extender para Palencia (aunque se ubica próxima al centroide). Estas provincias están asociadas a las modalidades de las variables próximas a ellas como por ejemplo la tipología de centro público.**
- Por otro lado **el perfil socio-personal de los alumnos de Valladolid difiere de las otras tres provincias. Destacando, por ejemplo, que los alumnos de Valladolid están asociados en mayor medida a centros urbanos y residen en el mismo municipio del Centro.**

2.1.2. Conclusión:

Tal y como se indicó al comienzo de la *sección 2* en función de la distribución de las variables ilustrativas, manteniendo las asociaciones entre las variables descritas e incorporando alguna asociación más entre los puntos columna, se va a concluir a modo de síntesis a partir de las asociaciones que se han descrito dos principales perfiles socio-personales para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA que expresan interés en continuar su formación con estudios universitarios, válidos para ambos cursos de Bachillerato:

Perfil 1	Perfil 2
Valladolid	Palencia, Segovia y Soria
Centro Privado y Urbano	Centro Público
Misma ubicación de residencia que el Centro	No residen en mismo municipio que Centro se desplazan a Centros rurales
Preferencia Bachillerato C.C.Salud	Preferencia Bachillerato de Humanidades y relacionado con sexo femenino
Bachillerato Ciencia y Tecnología relacionado sexo masculino	

Tabla 2: Perfiles socio-personales de alumnos interesados en cursar estudios universitarios.

Por último, se han analizado para todos los alumnos de Bachillerato del Distrito UVA, en el curso 2012/2013 algunas de las relaciones entre variables de caracterización socio-personal más interesantes, (*ver apéndice D.1*):

- Eliminados de la muestra los alumnos con respuesta Ns/Nc se obtiene que no se rechaza la independencia para el test χ^2 de independencia (Estadístico $\chi^2=1$ pvalor 0.8013) asociados a la tablas de contingencia resultantes del cruce de la variable Selección de estudios con el Curso y sí se rechaza la independencia entre la Selección de estudios del Alumno y el Sexo (Estadístico $\chi^2=39.69$, y pvalor 1.243e-08). *Ver apéndice D.1.*
- Por tanto, la Selección de Estudios de los Alumnos del distrito UVA es similar por Curso pero no por Sexo, pues conforme la tabla de proporciones de Selección de Estudios condicionada por Sexo:

	Hombre	Mujer
Universitarios	0.7945	0.8838
FP	0.1483	0.1006
Otros	0.0501	0.0129
Ninguno	0.0072	0.0028

- La diferencia entre el porcentaje de chicas que opta por estudios universitarios, supera en casi un 10 % al porcentaje de chicos que consideran esta opción. Mientras en el caso de los estudios de FP, ocurre lo contrario, superando la proporción de chicos a la de chicas en un 5 %.
- Es más, el test de Cochran-Mantel-Haenszel implementado en el *apéndice D.1* concluye que la independencia entre la Selección de estudios del Alumno y el Curso se mantiene en los ocho estratos resultantes de cruzar las cuatro provincias que conforman el distrito UVA, con el ámbito del centro en el que se estudia, es decir, rural o urbano (Cochran-Mantel-Haenszel $M2 = 0.8297$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.8423$).

2.2. Perfil académico de los alumnos de 1^o y 2^o de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

Uno de los principales aspectos a analizar en el estudio de los distintos perfiles académicos de los alumnos del distrito UVA, son sus resultados académicos, pues establecen un criterio objetivo y firme para diferenciar entre los diferentes tipos de alumnos.

Para poder emplear este criterio, ha sido necesaria la construcción de una variable artificial a partir de las preguntas *B.10 - B.14* de la *Encuesta de Perspectivas de Futuro de los Estudiantes de Bachillerato, Curso 2012/2013* recogida en el *Apéndice E*.

En el *apéndice D.3.1* se encuentra el código implementado en R para general tal variable. El procedimiento que se ha seguido ha consistido en definir una nota media para cada alumno que contestó de forma coherente las respuestas, ponderando el número de asignaturas en las que se obtiene cada calificación con valores entre 4 (para la calificación de sobresaliente) y 0 (para la calificación de suspenso) por el número de asignaturas que cursa cada alumno. Una vez se obtiene la nota media, se categoriza en función del valor de ésta en una variable que denominaremos *Nota* o *Nota media*, donde la categoría 1 se interpreta como Nota (media) 'Mala'; la categoría 2 como Nota (media) 'Regular'; la 3 como Nota (media) 'Buena' y la 4 como Nota (media) 'Excelente.' En la categoría 0 se engloban aquellos alumnos que no respondieron de forma correcta a las preguntas.

Un análisis conjunto de la Nota o Nota media de los Alumnos frente a su Selección de Estudios y algunos aspectos sociales, mediante la técnica del ACM, permite describir el perfil académico de los alumnos en base a estas dos variables.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el ACM que considera los alumnos de Bachillerato de la muestra, según su Nota media y el interés mostrado a la hora de elegir estudios. Se ha considerado necesario distinguir entre los alumnos de 1^o y de 2^o de Bachillerato, efectuándose dos ACMs, pues como veremos, en el caso de los alumnos de 2^o estos muestran una mayor definición a la hora de seleccionar sus estudios.

Las características de estos ACMs propuestos se recogen en las Tablas siguientes *tabla 3 y 4*, debe tenerse en cuenta que la codificación de la variable Selección de Estudios del Alumno ha sido modificada, en el sentido de que las categorías Otros Estudios y Ninguno se ha considerado conveniente unirlos en una sola debido al escaso porcentaje de alumnos que representaban.

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 1º DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Curso (1º de Bachillerato)
	VARIABLES Activas	Nota media , Selección de Estudios
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Estudios1, Estudios2, Estudios3
	VARIABLES Ilustrativas	Tipología del Centro , Sexo , Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X:99,1%, Eje Y: 0,7%, Varianza Total Explicada: 99,8%
	VARIABLES que determinan los Ejes	Eje X: Nota media , Selección de Estudios Eje Y: Nota media, Selección de Estudios
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Estudios de FP, Nota mala. Eje Factorial 1 (-): Nota excelente. Eje Factorial 2 (+): Nota Media regular. Eje Factorial 2 (-): Otros o ningún estudio.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Regular, Estudios universitarios
	VARIABLES del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Nota media

Tabla 3: Características principales del ACM del perfil académico de los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 2º DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Curso (2º de Bachillerato)
	VARIABLES Activas	Nota media , Selección de Estudios
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Estudios1, Estudios2, Estudios3
	VARIABLES Ilustrativas	Tipología del Centro, Sexo , Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X:99,6%, Eje Y: 0,2%, Varianza Total Explicada: 99,8%
	VARIABLES que determinan los Ejes	Eje X: Nota media, Selección de Estudios Eje Y: Nota media, Selección de Estudios
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Estudios de FP, Nota mala. Eje Factorial 1 (-): Nota excelente. Eje Factorial 2 (+):Otros o ningún estudio. Eje Factorial 2 (-): Estudios universitarios.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Estudios universitarios, Nota Excelente Eje Factorial 1: Nota Regular
	VARIABLES del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Selección de Estudios

Tabla 4: Características principales del ACM del perfil académico de los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

Los *gráficos 2 y 3* se corresponde con los plots bidimensionales (*bipLOTS*,) generados a partir del código de R implementado para llevar a cabo ACMs del perfil académico por curso de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.3.2*.

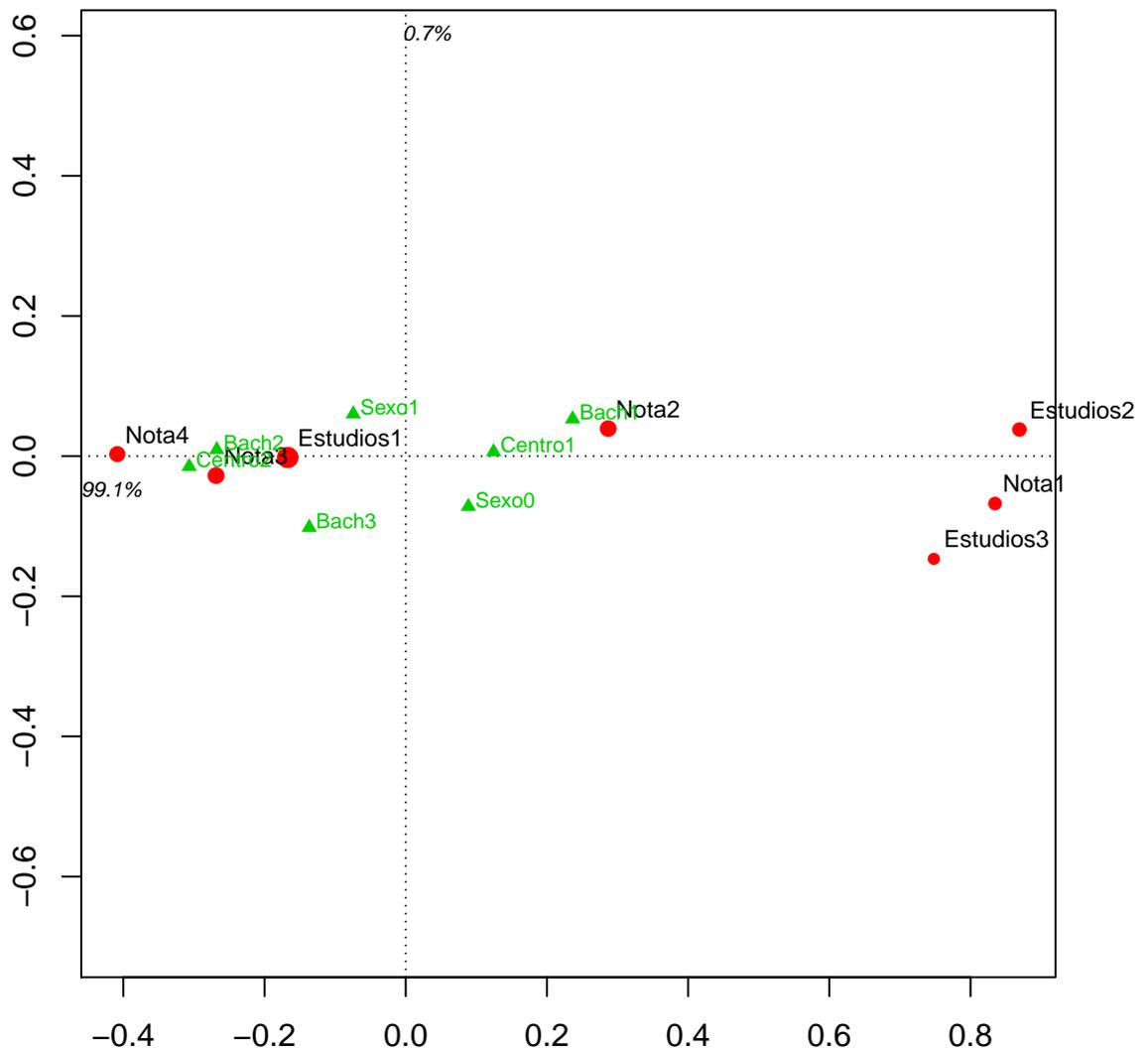


Gráfico 2: Biplot para el ACM del perfil académico social de los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios. **Variable filtro:** Curso (1º de Bachillerato) **Variables activas:** Nota media, Selección de Estudios del Alumno. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo y Tipo de Bachillerato del Alumno. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 99.1% y 0.7. %

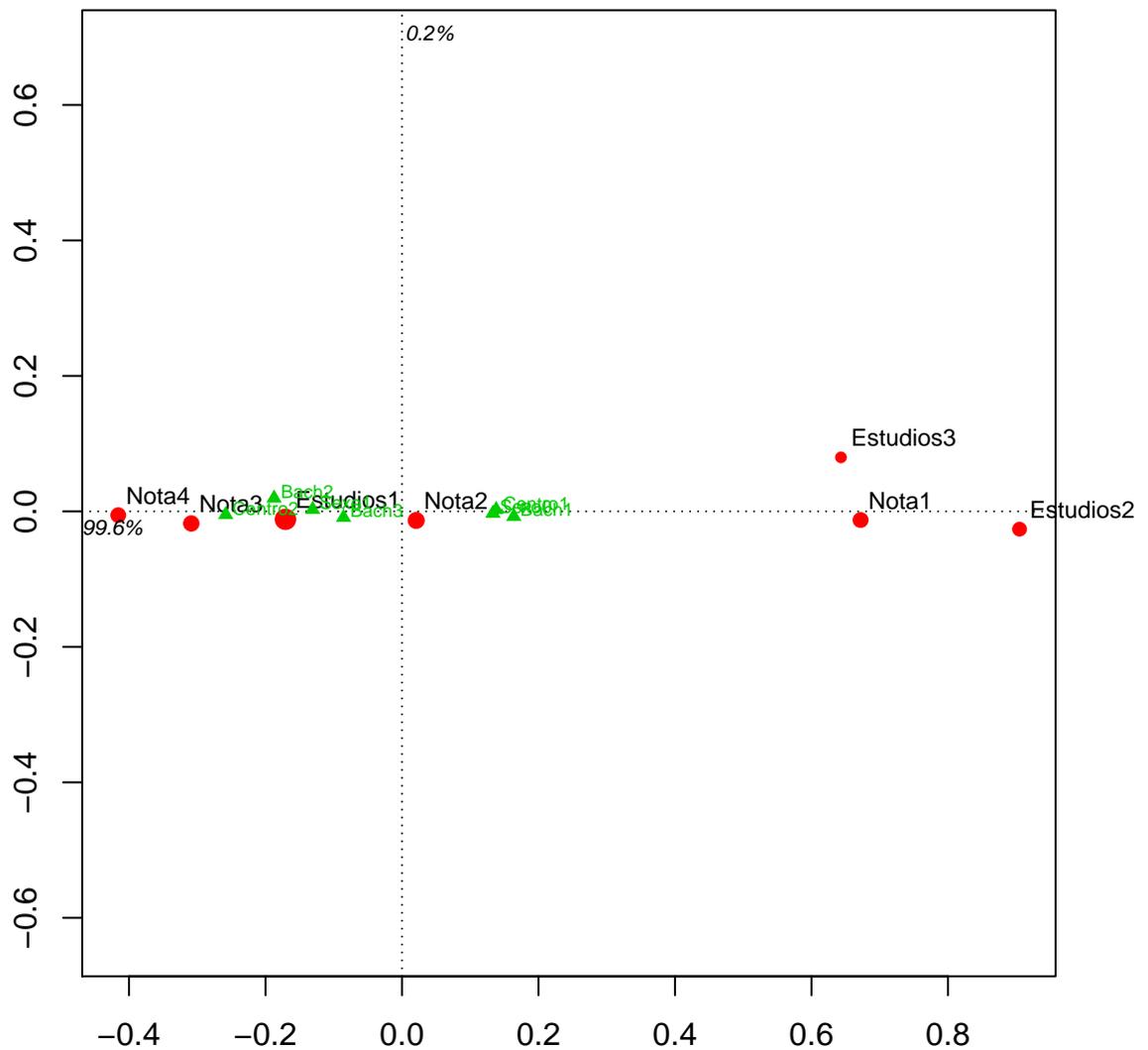


Gráfico 3: Biplot para el ACM del perfil académico social de los alumnos de 2^o de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios. **Variable filtro:** Curso (2^o de Bachillerato) **Variables activas:** Nota media, Selección de Estudios del Alumno. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo y Tipo de Bachillerato del Alumno. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 99.6% y 0.2%

2.2.1. Caracterización del perfil académico de los alumnos por curso según la Nota y la Selección de estudios.

En general la estructura de los perfiles es análoga y sin observar diferencias por sexo. Siendo la variable Nota la responsable de definir el primer eje factorial, que contrapone Notas Excelentes (izquierda) con Notas malas (derecha).

La principal diferencia que se observa es que en 2º de Bachillerato se aprecia mayor definición a la hora de seleccionar los estudios que cursará el alumno tras el Bachillerato y la asociación de esta Selección de estudios con la Nota media de los alumnos es mucho más clara que para 1º, en consecuencia los dos perfiles que se distinguen (para cualquiera de los dos cursos) están mucho más definidos en 2º de Bachillerato que en 1º:

- Para el Perfil de 1º de Bachillerato:
 - Por un lado, se observa asociación entre **alumnos que destacan por Notas medias excelentes o buenas y optan por estudios universitarios.**
 - Y por otro, entre **los alumnos con Nota media mala y que optan por estudios de Formación Profesional, o bien por otros o ningún estudio.**
 - Los alumnos con Nota media regular en 1º de Bachillerato se encuentran entre medias de los dos grupos que acabamos de definir, este es el principal motivo por el que conviene diferenciar el perfil de 1º del de 2º de Bachillerato: la indecisión a la hora de elegir estudios de los alumnos de 1º.
 - **Los alumnos con mejores Notas medias se concentran en los Bachilleratos de Ciencias de la Salud y Científico-Tecnológico, y en general están asociados a centros privados y los de Notas medias no tan buenas están asociados al Bachillerato de Humanidades y a centros públicos.**
- Para el Perfil de 2º de Bachillerato:
 - Como en 1º, por un lado se observa asociación entre **los alumnos que destacan por Notas medias excelentes o buenas y los estudios universitarios.** Sin embargo, la principal diferencia es que en 2º parece que se ha resuelto el problema de la falta de decisión a la hora de seleccionar estudios los alumnos con Nota media regular, que mientras en 1º se encontraban a medio camino entre los estudios de FP y los estudios universitarios, en 2º de Bachillerato parece que este grupo de alumnos opta también por continuar sus estudios en la Universidad.
 - Y por otro lado, se observa asociación entre **los alumnos con Nota media mala, y estudios de Formación Profesional, o bien por otros o ningún estudio, tal y como ocurría también para 1º de Bachillerato.**
 - De nuevo, **los alumnos con mejores Notas medias se asocian a los Bachilleratos de Ciencias de la Salud y Científico-Tecnológico y en general a centros privados. Mientras que los alumnos de Notas medias no tan buenas se asocian en general, al Bachillerato de Humanidades y a centros públicos.**

2.2.2. Conclusión:

En resumen, tanto para 1º, como para 2º de Bachillerato se distinguen dos perfiles, como posible síntesis de las asociaciones entre modalidades y variables observadas, que se resumen a continuación:

	Perfil 1	Perfil 2
1º DE BACHILLERATO	Notas medias buenas o excelentes	Notas medias malas
	Interesados en cursar estudios universitarios	Interesados en cursar estudios de FP u Otros Estudios
	Los alumnos con Nota media regular muestran indecisión respecto a si seleccionar estudios universitarios o FP u Otros	
	Bachillerato Científico-Tecnológico o Ciencias de la Salud	Bachillerato de Humanidades
	Centros privados	Centros públicos
	Ambos perfiles son similares por sexo	

Tabla 5: Perfil para los alumnos de 1º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

	Perfil 1	Perfil 2
2º DE BACHILLERATO	Notas medias buenas o excelentes	Notas medias malas
	Interesados en cursar estudios universitarios	Interesados en cursar estudios de FP u Otros Estudios
	Los alumnos con Nota media regular muestran preferencia por cursar estudios universitarios	
	Bachillerato Científico-Tecnológico o Ciencias de la Salud	Bachillerato de Humanidades
	Centros privados	Centros públicos
	Ambos perfiles son similares por sexo	

Tabla 6: Perfil para los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA según la nota y la Selección de estudios.

Como justificación a alguna de las relaciones observadas en la descripción del perfil mediante la asociación en el biplot entre modalidades de las variables y para facilitar su interpretación se ha considerado conveniente explicar en profundidad las relaciones entre las siguientes variables observadas en la representación del ACM:

1. La relación entre la variable Nota y la variable Selección de Estudios del Alumno:

La tabla de contingencia, eliminadas las categorías de Ns/Nc de la variable Selección de Estudios y la categoría 0 de la variable Nota que se obtiene es:

	Universitarios	FP	Otros	Ninguno	Sum
Mala	163	96	21	2	282
Regular	429	92	20	2	543
Buena	493	18	6	2	519
Excelente	406	0	2	0	408
Sum	1491	206	49	6	1752

Se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y la Selección de estudios. (Estadístico $\chi^2 = 291.44$ y pvalor $1.708e-57$)

Las proporciones de alumnos en cada categoría de la variable Nota en función de la Selección de estudios son:

	Universitarios	FP	Otros	Ninguno
Mala	0.1093	0.4660	0.4286	0.3333
Regular	0.2877	0.4466	0.4082	0.3333
Buena	0.3307	0.0874	0.1224	0.3333
Excelente	0.2723	0.0000	0.0408	0.0000

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- Los estudios universitarios son elegidos en mayor proporción por los alumnos.
- El 60 % de los alumnos interesados en estudios universitarios cuenta con Notas medias buenas o excelentes.
- Tan sólo un 10 % de los alumnos interesados en estudios universitarios tiene Nota media mala.
- Los alumnos interesados en FP o en otros estudios, se caracterizan principalmente porque más del 80 % de éstos tienen Notas media regulares o malas.

2. La relación entre la variable Nota y el Sexo del Alumno:

La tabla de contingencia, habiendo eliminado de ella los individuos de la categoría 0 de la variable Nota que se obtiene es:

	Hombre	Mujer	Sum
Mala	168	114	282
Regular	285	261	546
Buena	256	264	520
Excelente	163	245	408
Sum	872	884	1756

Se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y el Sexo. (Estadístico $\chi^2 = 27.918$ y pvalor $3.779e-06$)

Las proporciones de alumnos en cada categoría de la variable Nota por Sexo son:

	Hombre	Mujer
Mala	0.1927	0.1290

Regular	0.3268	0.2952
Buena	0.2936	0.2986
Excelente	0.1869	0.2771

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- Las principales diferencias en la distribución de Notas medias según el Sexo se obtiene en las categorías extremas.
- La diferencia entre el porcentaje de chicas con Nota media excelente es casi un 10 % superior a la de los chicos.
- Por otro lado, la diferencia entre el porcentaje de chicos con Nota media mala es más de un 6 % superior a la de las chicas.

3. La relación entre la variable Nota y el Curso del Alumno:

La tabla de contingencia, habiendo eliminado de ella los individuos de la categoría 0 de la variable Nota que se obtiene es:

	Primero	Segundo	Sum
Mala	88	194	282
Regular	269	277	546
Buena	291	229	520
Excelente	223	185	408
Sum	871	885	1756

Se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y el Curso. (Estadístico $\chi^2 = 50.78$ y pvalor 5.438e-11)

Las proporciones de alumnos en cada categoría de la variable Nota por Curso son:

	Primero	Segundo
Mala	0.1010	0.2192
Regular	0.3088	0.3130
Buena	0.3341	0.2588
Excelente	0.2560	0.2090

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- Las principales diferencias en la distribución de Notas medias por Curso se obtiene para la categoría de Nota media mala.
- Las diferencia entre el porcentaje de alumnos con Nota media mala es un 10 % mayor en 2º que en 1º. En el trasfondo de este hecho podría encontrarse la Selectividad.

- Además, el porcentaje de alumnos de 1º de Bachillerato con Nota media Excelente supera al de 2º en más de un 5%, pudiéndose convertir 2º un curso más exigente para los alumnos en lo referente a sus resultados académicos.

2.2.3. Modelo log-lineal para el perfil académico de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

Las relaciones observadas en el análisis de este perfil, conducen al ajuste de algunos modelos log-lineales que permitan identificar algunos tipos de asociación entre las variables que puedan ser de interés.

Se han realizado tests de Cochran-Mantel-Haenszel para analizar la independencia condicional entre las variables Selección de estudios de los alumnos, Curso y Nota (*ver apéndice D.1*). Rechazándose en todos ellos la independencia condicional.

Tras ajustar varios modelos log-lineales (*ver apéndice D.3.3*), entre ellos los de independencia condicional para estas tres variables, se han seleccionado como posibles candidatos los modelos de Asociación Homogénea y de independencia condicionada por la Nota:

	aic	dev.res	gdl	dev/gdl	pval.dev
m.ind.cond2	154.8191	9.9495	8	1.2437	0.2686
m.as.hom	151.1939	2.3243	6	0.3874	0.8876

Nota: El hecho de que los modelos se ajusten bien a los datos, no implica que sean correctos.

Como por un lado se ha rechazado la independencia condicional entre las tres variables para cualquier combinación de éstas, y por otro lado, el modelo de Asociación Homogénea se ajusta bien a los datos, parece razonable seleccionar este modelo como la mejor opción, en este sentido, existirá asociación entre las variables para cualquier nivel de la tercera variable.

Concretamente, si consideramos los alumnos según su Nota, existe asociación entre la Selección de estudios y el Curso. La tendencia en ambos cursos de Bachillerato son los estudios universitarios. Los estudios de FP, son elegidos por alumnos con Notas malas o regulares. Ningún alumno excelente opta por FP.

Además se observa que el porcentaje de alumnos con Nota mala o regular que opta por estudios universitarios es mayor para 2º que para 1º de Bachillerato y que en general, independientemente de la Selección de estudios, en segundo la proporción de alumnos con Notas malas o regulares es mayor que en primero, pues como ya se ha dicho, segundo segundo podría considerarse como un curso más exigente con respecto a primero de Bachillerato.

		Nota=1	Nota=2	Nota=3	Nota=4
Estudios	Curso				
1	1	0.1714	0.3660	0.5300	0.5441

	2	0.4107	0.4270	0.4236	0.4510
2	1	0.1071	0.0998	0.0193	0.0000
	2	0.2357	0.0702	0.0155	0.0000
3	1	0.0357	0.0240	0.0077	0.0025
	2	0.0393	0.0129	0.0039	0.0025

En cualquier caso, al tratarse de modelos anidados, se ha comprobado que para estos alumnos se rechaza el modelo de independencia condicional por Curso en favor del modelo de asociación homogénea:

	Resid.	Df	Resid.	Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	8		9.9495				
2	6	2	2.3243		7.6252	0.02209	*

Si se hiciera un análisis más cuidadoso, puesto que se observa que ningún alumno excelente opta por cursar FP y considerando sólo dos modalidades para la Selección de Estudios: universitarios y FP, la relación cambia. Considerando los alumnos según su Nota no se rechaza la independencia entre la Selección de Estudios y el Curso (Mantel-Haenszel X-squared = 2.8245, p-value = 0.09284), y para este conjunto de alumnos, el modelo de independencia condicionado por Nota se ajusta bien a los datos y es menos complejo que el modelo de asociación homogénea anterior:

	aic	dev.res	gdl	dev/gdl	pval.dev
m.ind.cond2	115.2349	4.8760	4	1.2190	0.3003
m.as.hom	114.1200	1.7611	3	0.5870	0.6234

En este caso se prefiere el modelo de independencia condicional (menor complejidad), frente al modelo de asociación homogénea:

	Resid.	Df	Resid.	Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	4		4.8760				
2	3	1	1.7611		3.1148	0.07758	

Luego, podemos decir que entre los alumnos que tienen la misma Nota, las proporciones de los que eligen hacer estudios universitarios o FP son similares en ambos cursos, 1º y 2º, no apreciándose una diferencia significativa.

2.3. Perfil académico-social.

El objetivo que se pretende en este epígrafe no es otro que el de describir el perfil académico-social de los estudiantes de Bachillerato del distrito UVA atendiendo a las asociaciones que se establecen entre las modalidades de variables de carácter académico, como por ejemplo sus resultados escolares y sociales, como la tipología del Centro en el que estudian, que intervienen en el ACM que se propone a continuación.

- La *Tabla 7* recoge las principales características del ACM propuesto para el perfil académico social para los alumnos de ambos cursos de Bachillerato :

CARACTERÍSTICAS DEL ACM	Variable Filtro	-
	VARIABLES Activas	Estudios Universitarios de los padres, Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Selección de Estudios
	Etiquetas Variables Activas	EstPadres1, EstPadres2, SatisRes1, SatisRes2, SatisRes3, SatisRes4, Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Estudios1, Estudios2, Estudios3, Estudios4
	VARIABLES Ilustrativas	Tipología del Centro, Sexo, Curso, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Curso1, Curso2, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Explicada por los ejes	Eje X: 74,4%, Eje Y: 8,3%, Varianza Total Explicada: 82,7%
	VARIABLES que determinan los Ejes	Eje X: Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Selección de Estudios Eje Y: Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Nota media Excelente, Muy satisfecho con los resultados escolares . Eje Factorial 1 (-): Estudios de Formación Profesional Eje Factorial 2 (+): Nota media Buena, Satisfecho con los resultados escolares (-): Muy Satisfecho con los resultados escolares, Nota media Excelente.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Estudios de los padres universitarios, Estudios de los padres no universitarios , Estudios Universitarios, Otros Estudios Eje Factorial 2: Nada Satisfecho con los resultados escolares, Nota media Regular
	VARIABLES del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Selección de Estudios

Tabla 7: Características principales del ACM del perfil académico-social de los alumnos.

- El *Gráfico 4* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil académico social. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.3.4*.

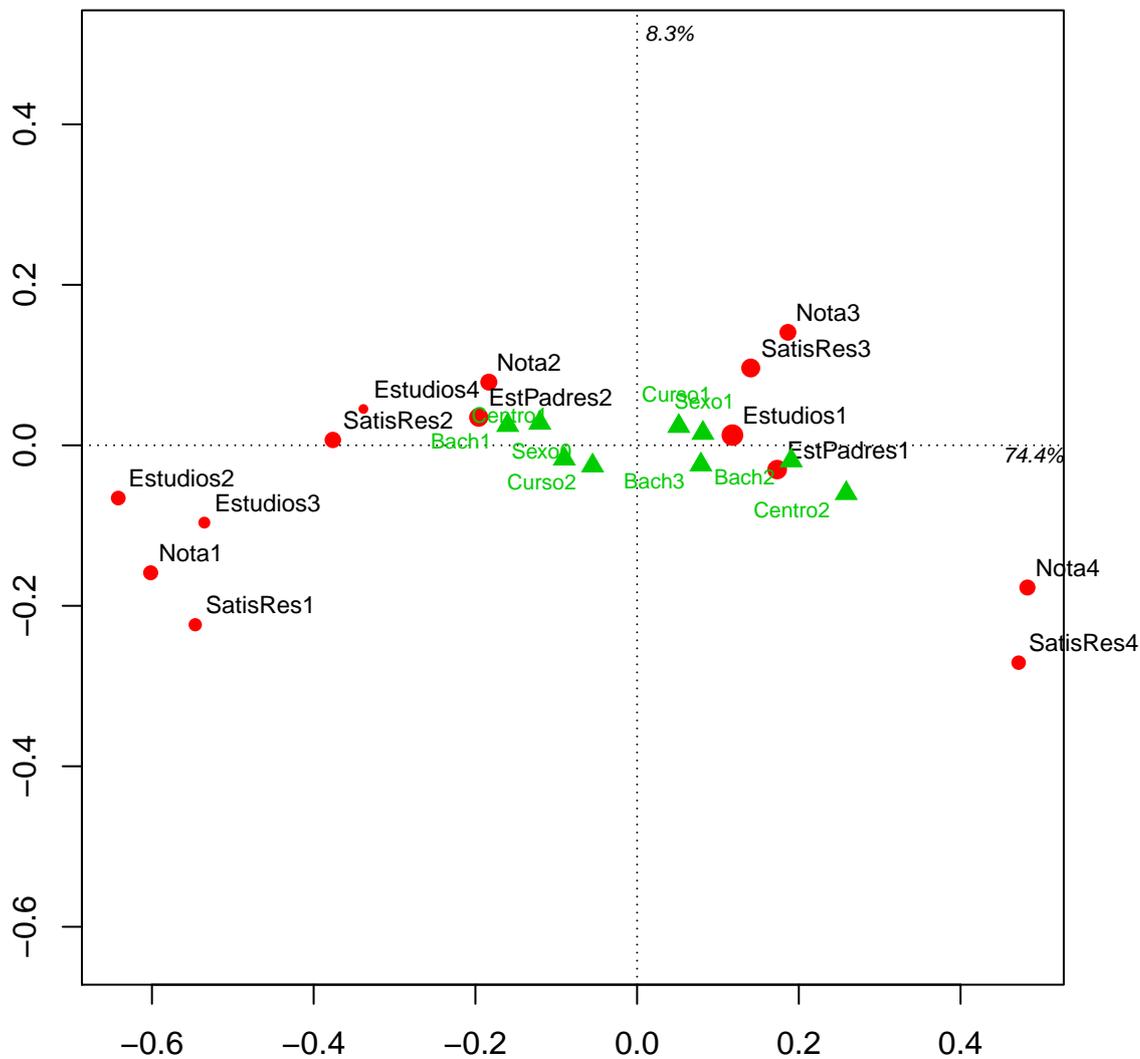


Gráfico 4: Biplot para el ACM del perfil académico social para ambos cursos de Bachillerato. **Variables activas:** Estudios Universitarios de los padres del Alumno, Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media y Selección de Estudios del Alumno. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Curso y Tipo de Bachillerato del Alumno. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 74.4% y 8.3%

2.3.1. Caracterización del perfil académico-social.

A partir de las principales características del ACM recogidas en la *Tabla 7* y de la correspondiente interpretación del *Gráfico 4* es posible caracterizar el perfil académico social de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013:

La distribución de las modalidades para la Nota media de los alumnos y su asociación a las modalidades de la variable Satisfacción con sus resultados académicos, permite distinguir en un principio cuatro grupos de modalidades de respuesta, de forma que cada grupo incluye:

- Las mismas modalidades de respuesta de las variables Nota media del Alumno y Satisfacción del Alumno con los resultados escolares.
- Las modalidades de respuesta del resto de variables próximas a las dos citadas anteriormente.

Así, conforme cada grupo se encuentre más hacia la derecha la Nota media y los resultados académicos de los alumnos serán mejores, tanto es así, que el perfil académico-social para los alumnos de primero y segundo de Bachillerato se va a explicar conforme estas dos variables.

Por simplicidad, pese a distinguir cuatro grupos en función de la distribución de las modalidades de estas dos variables, la interpretación se va a realizar agrupando en dos los cuatro grupos iniciales, en función de si las modalidades están a la izquierda del segundo eje factorial o a la derecha de éste.

- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona izquierda:
 - En esta zona, el perfil académico social de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos nada o poco satisfechos con sus resultados académicos asociados con Notas medias malas o regulares.
 - La proximidad entre las modalidades Nota1 y SatisRes1, indica que, existe asociación entre los alumnos de Bachillerato cuya Nota media es mala y los que se encuentran nada satisfechos con sus resultados académicos
 - La proximidad entre las modalidades Estudios2 y Estudios3 (de la misma variable) es un indicio de que el perfil académico-social es similar entre los alumnos que muestran interés por realizar estudios de Formación Profesional y por realizar Otros Estudios, es decir, son alumnos nada satisfechos con sus resultados escolares y con Nota media mala.
 - La proximidad entre las modalidades Estudios4 y SatisRes2, se interpreta como que aquellos alumnos que no muestran interés en continuar sus estudios se asocian con alumnos poco satisfechos con sus resultados escolares.
 - La proximidad entre las modalidades Nota2 y EstPadres2 implica que los alumnos cuyos padres carecen de estudios universitarios se asocian con alumnos cuya Nota media es regular.

- En resumen, el perfil académico social de los alumnos de Bachillerato con Nota media mala o regular y nada o poco satisfechos con sus resultados académicos se comparte entre los alumnos que muestran interés en continuar estudios de Formación Profesional u Otros Estudios y con padres que no tienen estudios de tipo universitario. Además aquellos alumnos que no muestran interés en continuar sus estudios después del Bachillerato se asocian con aquellos que están poco satisfechos con resultados académicos.
 - La caracterización social de este perfil, se asocia en general, a una tipología de Centro Público, Bachillerato de Humanidades y Sexo masculino. La proximidad entre las modalidades de la variable curso indica que la caracterización de los perfiles académico social se comparte en ambos cursos de Bachillerato. Además, la proximidad entre EstPadres2 y Centro1 se interpreta como que los padres sin estudios de carácter universitario optan, en general, para sus hijos por una educación en centros Públicos.
- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona derecha:
- En esta zona, el perfil académico-social de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos satisfechos o muy satisfechos con sus resultados académicos y Nota media buena o excelente.
 - La proximidad entre las modalidades Nota4 y SatisRes4, indica que, existe asociación entre los alumnos de Bachillerato cuya Nota media es excelente, y los que se encuentran muy satisfechos con sus resultados académicos
 - La proximidad entre las modalidades Nota3 y SatisRes3, se interpreta como asociación entre aquellos alumnos que obtiene Nota media buena y satisfechos con sus resultados escolares.
 - La proximidad entre las modalidades Estudios1 y EstPadres1 implica que existe asociación entre los alumnos cuyos padres tienen estudios universitarios y los que muestran interés en continuar sus estudios en la Universidad.
 - En resumen, se tiene un perfil académico social en el que los alumnos de Bachillerato con Nota media buena están satisfechos con sus resultados académicos y aquellos con Nota media excelente están muy satisfechos con sus resultados académicos. Además, de forma general, los alumnos cuyos padres tienen estudios universitarios se asocian con alumnos interesados en continuar sus estudios en la Universidad.
 - La caracterización social de este perfil, se asocia en general, a una tipología de Centro Privado, Bachilleratos de Ciencia de Salud y Científico-Tecnológico, siendo este perfil más próximo al sexo femenino. De modo análogo a lo que ocurría en el otro perfil, la proximidad entre EstPadres1 y Centro2 se interpreta como que los padres con estudios universitario optan, en general, para sus hijos por una educación en centros Privados.

2.3.2. Conclusión:

Considerando la distribución de las variables ilustrativas, y en base a las asociaciones variables y modalidades de variables descritas, se ha considerado conveniente sintetizar el perfil académico sociales para los alumnos de ambos cursos de Bachillerato del distrito UVA en dos perfiles diferenciados:

Perfil 1	Perfil 2
Nota media mala o regular	Nota media buena o excelente
Nada o poco satisfechos con sus resultados escolares	Satisfechos o muy satisfechos con sus resultados escolares
Interesados en cursar FP, Otros estudios o ninguno	Interesados en continuar sus estudios en la Universidad
Los padres de los alumnos no tienen estudios de carácter universitario	Los padres de los alumnos tienen estudios universitarios
Destaca la tipología de Centro Público, el Bachillerato de Humanidades y el sexo masculino	Destaca la tipología de Centro Privado, los Bachilleratos de C.C.Salud y Científico-Tecnológico y el sexo femenino
Los padres sin estudios de carácter universitarios optan por una educación pública para sus hijos	Los padres con estudios universitarios optan por una educación privada para sus hijos

Tabla 8: Perfiles académico-sociales para alumnos de ambos cursos de Bachillerato del distrito UVA.

Como justificación a alguna de las relaciones observadas en la descripción del perfil mediante la asociación en el biplot entre modalidades de las variables y para facilitar su interpretación se ha considerado conveniente explicar más en profundidad algunas de las relaciones entre las siguientes variables observadas en la representación del ACM:

Las relaciones que se van a analizar son las siguientes:

1. La relación entre la Selección de Estudios del Alumno y los Estudios de los padres del Alumno

La tabla de contingencia, eliminadas las categorías de Ns/Nc de ambas variables que se obtiene es:

	Con Estudios	Sin Estudios	Sum
Universitarios	997	735	1732
FP	73	181	254
Otros	27	36	63
Ninguno	4	6	10
Sum	1101	958	2059

Se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y la Selección de estudios (Estadístico $\chi^2 = 77.68$ y pvalor $9.637e-17$).

Las proporciones de Selección de Estudios según los padres del Alumno tienen o no estudios universitarios son:

	Con Estudios	Sin Estudios
Universitarios	0.5756	0.4244
FP	0.2874	0.7126
Otros	0.4286	0.5714
Ninguno	0.4000	0.6000

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- Casi el 60 % de los hijos cuyos padres tienen titulación universitaria expresa interés en cursar estudios universitarios. Un 16 % más que entre los hijos de padres sin titulación universitaria.
 - Más del 70 % de los hijos cuyos padres no tienen titulación universitaria expresa interés en cursar estudios de FP.
 - Un 6 % de alumnos cuyos padres tienen algún tipo de titulación universitaria optan por estudiar FP, mientras que entre los alumnos cuyos padres no tienen titulación universitaria este porcentaje es de casi un 19 %.
2. La relación entre la variable Satisfacción del Alumno con sus resultados escolares y el Curso.

La tabla de contingencia, habiendo eliminado de ella los individuos con respuesta Ns/Nc o No Procede en lo referente a la satisfacción con sus resultados:

	Primero	Segundo	Sum
Nada Sat	44	41	85
Poco Sat	153	176	329
Sat	444	380	824
Muy Sat	111	99	210
Sum	752	696	1448

No se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y el Curso del Alumno (Estadístico $\chi^2 = 5.2128$ y pvalor 0.1569).

Las proporciones de Satisfacción con sus resultados escolares en función del Curso son:

	Primero	Segundo
Nada Sat	0.0585	0.0589
Poco Sat	0.2035	0.2529
Sat	0.5904	0.5460
Muy Sat	0.1476	0.1422

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- En general, tanto los alumnos de 1º como de 2º de Bachillerato están satisfechos con sus resultados escolares.
 - En ambos cursos más del 68 % de los alumnos se encuentra satisfecho o muy satisfecho con sus resultados escolares.
 - Los alumnos pocos satisfechos lo están en mayor medida en 2º.
3. La relación entre la variable Satisfacción del Alumno con sus resultados escolares y Tipo de Bachillerato.

La tabla de contingencia, habiendo eliminado de ella los individuos con respuesta Ns/Nc o No Procede en lo referente a la Satisfacción con sus resultados es la siguiente:

	Humanidades	Salud	Ciencias	Sum
Nada Sat	31	25	29	85
Poco Sat	166	72	91	329
Sat	341	263	220	824
Muy Sat	74	76	60	210
Sum	612	436	400	1448

Se rechaza la independencia entre la Nota de los alumnos y el tipo de Bachillerato del Alumno (Estadístico $\chi^2 = 21.003$ y pvalor 00.001833).

Las proporciones de Satisfacción con sus resultados escolares para cada tipo de Bachillerato son:

	Humanidades	Salud	Ciencias
Nada Sat	0.0507	0.0573	0.0725
Poco Sat	0.2712	0.1651	0.2275
Sat	0.5572	0.6032	0.5500
Muy Sat	0.1209	0.1743	0.1500

En función de ambas tablas, podemos concluir:

- En general, el porcentaje de alumnos satisfechos con sus resultados escolares es mayor del 55 % en los tres tipos de Bachillerato.
- Es más, en los tres Bachilleratos, más del 65 % de los alumnos se encuentra satisfecho o muy satisfecho con sus resultados escolares.
- Los alumnos que se encuentran poco satisfechos con sus resultados escolares en mayor proporción, son los del Bachillerato de Humanidades, más del doble de lo que lo están en el Bachillerato de Ciencias de la Salud, (este hecho podría influir en que la Nota media del Bachillerato sea más baja).

- Los alumnos que se encuentran muy satisfechos con sus resultados escolares en mayor proporción, son los del Bachillerato de Ciencias de la Salud.
- Además, como muestran las salidas siguientes, a partir del código de R implementado en el *apéndice D.1*:

Cochran-Mantel-Haenszel $M^2 = 5.6718$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.1287$

Cochran-Mantel-Haenszel $M^2 = 21.3971$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0.001556$

La independencia entre la Satisfacción de los alumnos con sus resultados escolares y el Curso de estos se mantiene para los tres tipos de Bachillerato, sin embargo continua existiendo asociación entre la Satisfacción de los alumnos con sus resultados escolares y el Tipo de Bachillerato en cada curso:

2.4. Perfil académico-social para los alumnos que expresan interés en cursar estudios universitarios.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de un ACM, considerando de la muestra los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013 que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.

- La *Tabla 9* recoge las principales características del ACM propuesto para el perfil académico-social para los alumnos de ambos cursos de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

Variable Filtro	Selección de Estudios
Variables Activas	Estudios Universitarios de los padres, Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Preferencia de Universidad, Seguridad respecto al grado que cursará.
Etiquetas Variables Activas	EstPadres1, EstPadres2, SatisRes1, SatisRes2, SatisRes3, SatisRes4, Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Preferencia1, Preferencia2, Preferencia3, Preferencia4, Seguridad0, Seguridad1.
Variables Ilustrativas	Tipología del Centro , Sexo, Curso, Tipo de Bachillerato
Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Curso1, Curso2, Bach1, Bach2, Bach3
% Varianza Explicada por los ejes	Eje X: 53,4%, Eje Y: 11%, Varianza Total Explicada: 64,4%
Variables que determinan los Ejes	Eje X: Satisfacción con su resultados escolares, Nota media Eje Y: Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media
Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Nota Media Excelente, Muy satisfecho con los resultados escolares . Eje Factorial 1 (-): Nota Media Mala, Poco Satisfecho con los resultados escolares Eje Factorial 2 (+): Nota Media Buena, Satisfecho con los resultados escolares (-): Nota Media Mala, Nada Satisfecho con los resultados escolares
Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Estudios de los padres universitarios, Estudios de los padres no universitarios , Preferencia UVA, Preferencia España Eje Factorial 2: Nota Media Buena, Satisfecho con los resultados escolares
Variables del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Estudios de los Padres, Universidad de Preferencia, Seguridad en el grado que desea cursar

Tabla 9: Características principales del ACM del perfil académico-social de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.

- El *Gráfico 5* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil académico social de los alumnos que han expresado interés en cursar estudios universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.3.5*.

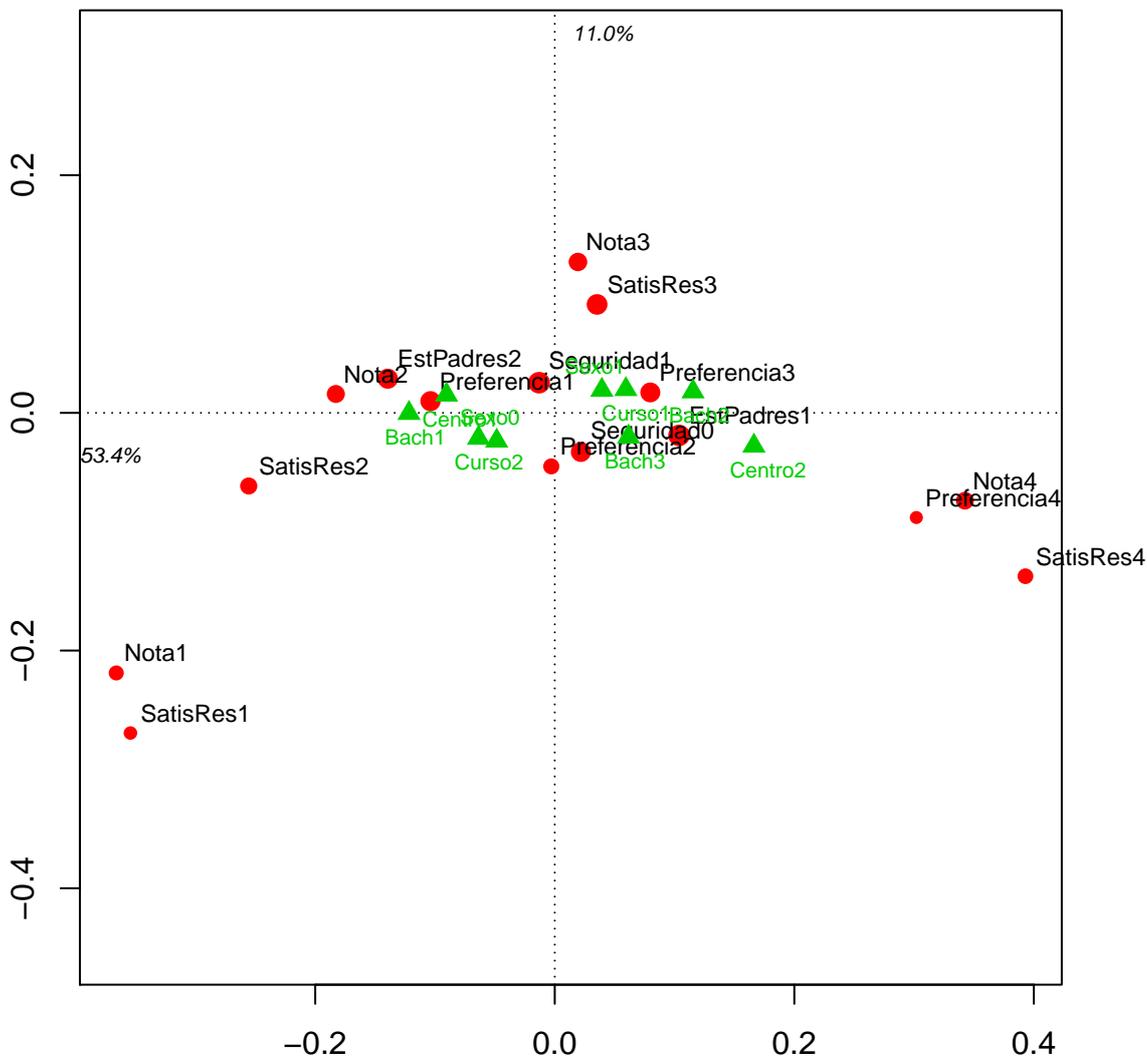


Gráfico 5: Biplot para el ACM del perfil académico social para los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014. **Variable filtro:** Selección de Estudios (Universitarios) **Variables activas:** Estudios Universitarios de los padres, Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Universidad Preferente y Seguridad respecto al Grado que cursará el Alumno. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Curso y Tipo de Bachillerato del Alumno. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 53.4% y 11%.

2.4.1. *Caracterización del perfil académico-social para los alumnos que expresan interés en cursar estudios universitarios.*

La distribución de las modalidades de las variables permite distinguir dos grupos de modalidades de respuesta, el primero de ellos incluye todas las modalidades ubicadas en los cuadrantes tres y cuatro (parte izquierda del segundo eje). El segundo grupo las ubicadas en el primer y segundo cuadrante (parte derecha del segundo eje).

De este modo, **conforme cada grupo se encuentre más hacia la derecha la Nota media y los resultados académicos de los alumnos serán mejores, tanto es así que el perfil académico-social para los alumnos de primero y segundo de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios se va a explicar conforme estas dos variables:**

- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona izquierda:
 - En esta zona, **el perfil académico de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos nada o poco satisfechos con sus resultados académicos y asociados a Notas medias malas o regulares.**
 - La proximidad entre las modalidades de respuesta Nota1 y SatisRes1, **asocia alumnos de Bachillerato cuya Nota media es mala, con alumnos nada satisfechos con sus resultados escolares**
 - La proximidad entre las modalidades Nota2, EstPadres2 y Preferencia1, **implica que existe asociación entre los alumnos con Nota media regular y los que tienen preferencia por la Universidad de Valladolid, asociados en general, a alumnos cuyos padres no tienen estudios universitarios.**
 - Además para este primer grupo de modalidades que definirá un primer perfil para los alumnos de la muestra seleccionados **destaca también la preferencia del alumno hacia universidades de Castilla y León. Y en este perfil se asocian con alumnos seguros respecto al Grado/s que desean cursar.**
 - La proximidad entre las modalidades (de la misma variable) Seguridad0 y Seguridad1 tanto entre sí como hacia el centro de gravedad es un indicio de que **el perfil académico-social para los alumnos que expresan interés en cursar, estudios universitarios se comparte tanto para alumnos seguros del Grado que desean cursar aunque su elección se vea condicionada a la nota que obtendrán en selectividad, como inseguros (ya sea porque dudan entre varias opciones o porque no lo han decidido), aunque hay que ser cautelosos pues su proximidad al centro de coordenadas dificulta la interpretación.**
 - En resumen, **el perfil académico social de los alumnos de Bachillerato seleccionados en la muestra con Nota media mala o regular y nada o poco satisfechos con sus resultados académicos se comparte entre los alumnos de ambos cursos de Bachillerato (en 2.4.3 profundizaremos para los alumnos de segundo) y no hay grandes diferencias por sexo. Además los alumnos**

con Nota media regular tienen preferencia por la Universidad de Valladolid, y se asocian en general, a alumnos cuyos padres no tienen estudios universitarios. Los alumnos de este perfil también prefieren universidades castellanoleonesas y en general se asocian a los alumnos seguros respecto al Grado/s que desean cursar.

- La caracterización social de este perfil, se asocia a una tipología de Centro Público, Bachillerato de Humanidades y Sexo masculino. La proximidad entre las modalidades de las variables Curso y Sexo al centro de coordenadas indica que la caracterización de los perfiles académico no presenta grandes variaciones ni por curso ni por sexo. Además la proximidad entre Centro1 y Preferencia1 se interpreta como que existe asociación entre alumnos de centro público y aquellos que prefieren la Universidad de Valladolid.
- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona derecha:
 - En esta zona, el perfil académico de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos satisfechos o muy satisfechos con sus resultados académicos y Nota media buena o excelente.
 - La proximidad entre las modalidades de respuesta Nota3 Preferencia3 y SatisRes3, asocia alumnos de Bachillerato cuya Nota media es buena, con alumnos satisfechos con sus resultados escolares y con preferencia por cursar sus estudios en otras universidades españolas fuera de Castilla y León.
 - La proximidad entre las modalidades Nota4, Preferencia4 y SatisRes4, indica que, existe asociación entre alumnos de Bachillerato cuya Nota media es excelente, y muy satisfechos con sus resultados escolares que prefieren estudiar en universidades extranjeras.
 - Además, este grupo de modalidades que define el segundo perfil para los alumnos de la muestra se caracteriza por alumnos inseguros respecto al Grado que se desea cursar y cuyos padres cuentan con estudios universitarios.
 - De nuevo hay que ser cautelosos en la interpretación debido a la proximidad entre las modalidades (de la misma variable) Seguridad0 y Seguridad1 tanto entre sí como hacía el centro de gravedad.
 - En resumen, el perfil académico social de los alumnos de Bachillerato seleccionados en la muestra con Nota media buena o excelente y satisfechos o muy satisfechos con sus resultados escolares se comparte entre los alumnos de ambos cursos de Bachillerato (*en 2.4.3 profundizaremos para los alumnos de segundo*) y no hay grandes diferencias por sexo. Además, los alumnos con Nota media buena se asocian con aquellos que prefieren universidades españolas fuera de Castilla y León. Mientras que aquellos cuya Nota media es excelente, se asocian con los que prefieren universidades extranjeras. Este perfil engloba en general alumnos cuyos padres tienen estudios universitarios e inseguros respecto al Grado que cursarán.

- La caracterización social de este perfil, se asocia en general a una tipología de Centro Privado, Bachillerato de C.C.Salud y Tecnológico, y Sexo femenino. La proximidad entre las modalidades de las variables Curso y Sexo al centro de coordenadas indica que la caracterización de los perfiles académico no presenta grandes variaciones ni por curso ni por sexo. Además la proximidad entre Centro2 y Preferencia3 se interpreta como que existe asociación entre los alumnos de Centro Privado y los que prefieren universidades españolas fuera de la comunidad de de Castilla y León.

Se observa que, en general, se mantienen los dos perfiles caracterizados en ACM anterior (ver 2.3) para las modalidades de variables comunes y siendo conscientes de que la muestra de alumnos en cada caso no es la misma.

2.4.2. Conclusión:

Considerando la distribución de las variables ilustrativas, y las asociaciones entre las variables y modalidades de variables descritas, es posible sintetizar dichas asociaciones en dos tipologías de perfiles académico-sociales para los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que se han mostrado interesados en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014:

Perfil 1	Perfil 2
Nota media mala o regular	Nota media buena o excelente
Nada o poco satisfechos con sus resultados escolares	Satisfechos o muy satisfechos con sus resultados escolares
Los alumnos con nota media regular tienen preferencia por la Universidad de Valladolid	Interesados en continuar sus estudios en otras universidades fuera del ámbito de Castilla y León
Los padres de los alumnos cuya nota media es regular no tienen estudios de carácter universitario	Los alumnos con nota media buena y satisfechos con sus resultados escolares prefieren universidades españolas fuera de Castilla y León
Preferencias por Universidades de Castilla y León	Los alumnos con nota media excelente y muy satisfechos con sus resultados escolares optan por universidades extranjeras
Seguros del grado que desean cursar	Alumnos cuyos padres tienen estudios universitarios e inseguros respecto al grado que desean cursar
Destaca la tipología de Centro Público y el Bachillerato de Humanidades	Destaca la tipología de Centro Privado y los Bachilleratos de C.C.Salud y Tecnológico
Los alumnos de Centro Público tienen predilección por la Universidad de Valladolid	Los alumnos de Centro Privado tienen predilección por universidades españolas fuera del ámbito de Castilla y León
No hay grandes diferencias en los perfiles ni por sexo ni por curso del Alumno	

Tabla 10: Perfiles académico-sociales para alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA que se han mostrado interesados en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.

2.4.3. Perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.

Profundizando en el análisis anterior, se presentan los resultados obtenidos en un ACM análogo al anterior pero considerando en la muestra los alumnos del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios y que están en 2º de Bachillerato, con el objetivo de consolidar aún más los perfiles dados, bajo la hipótesis de que determinados aspectos como la seguridad respecto al Grado que cursarán contará con una mayor definición.

Las características del ACM que se propone, son análogas a las del ACM anterior explicadas en la *Tabla 9* con la salvedad de que la variable Curso pierde su carácter ilustrativo para convertirse en variable filtro y de que la variable que recoge la Seguridad del Alumno respecto al Grado que cursará se ha categorizado para este análisis mantenido las cuatro categorías originales, pues al considerar únicamente los alumnos de 2º de Bachillerato se espera que sus opciones respecto al Grado que estudiar estén más definidas. La variabilidad explicada en este caso por el primer y segundo eje es 55.1 % y 11.7 % respectivamente.

El *gráfico 6* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil académico social de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.3.6*.

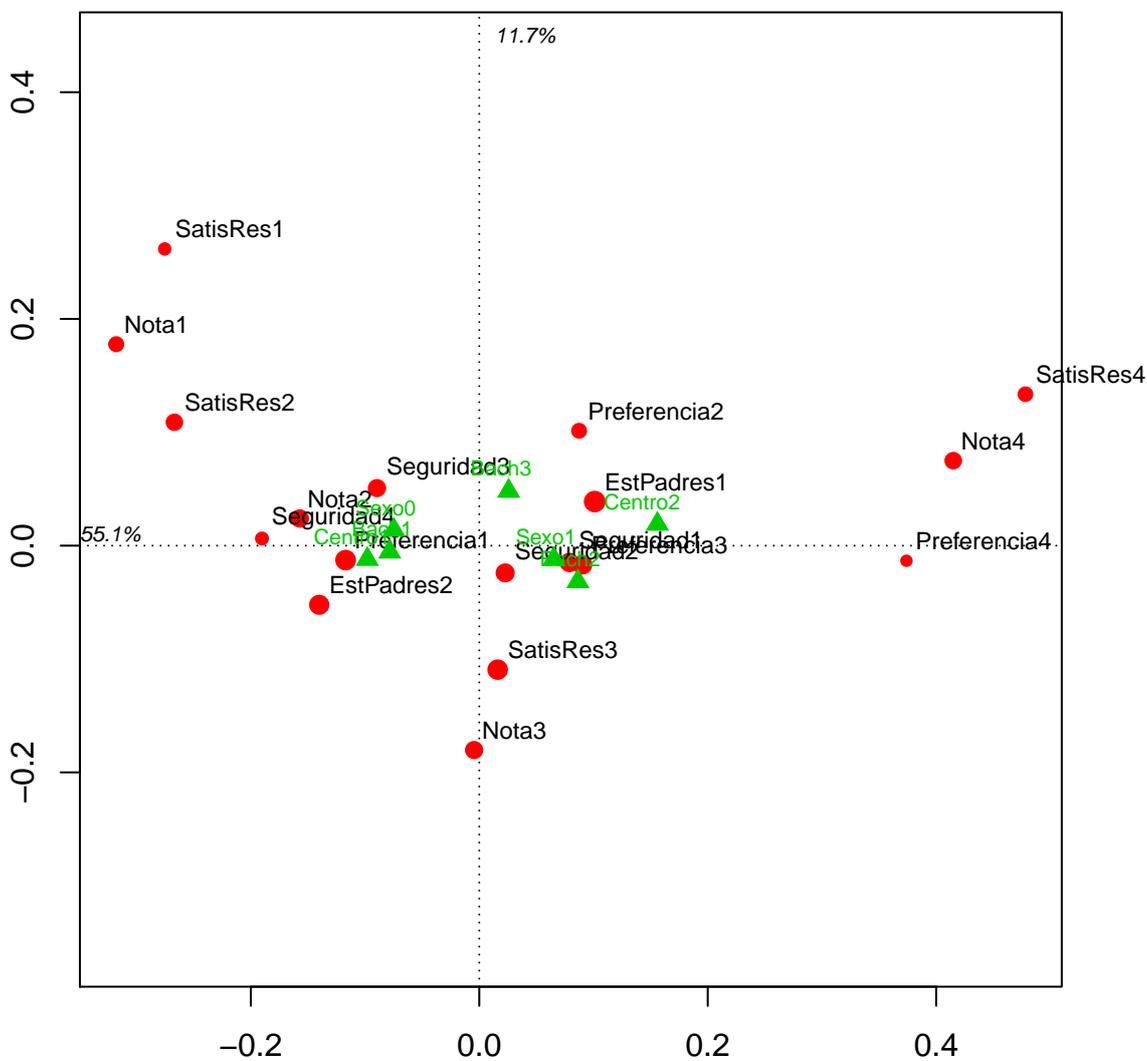


Gráfico 6: Biplot para el ACM del perfil académico social de los alumnos de 2º de Bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios el curso 2013/2014. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios) y Curso (Segundo) **Variables activas:** Estudios Universitarios de los padres, Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media, Universidad Preferente y Seguridad respecto al Grado que cursará. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo y Tipo de Bachillerato del Alumno. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 55.1% y 11.7%.

Caracterización del perfil académico-social para los alumnos de 2º de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.

Aunque en general se mantiene la caracterización de los dos perfiles descritos en el ACM llevado a cabo para los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA interesados en cursar estudios universitarios (*ver 2.4*), que denotamos como 'Perfil 1' y 'Perfil 2', el ACM que se plantea en este caso permite matizar sobre estos perfiles ciertas caracterizaciones propias de los alumnos de 2º de Bachillerato:

- En general, **la distribución y asociación entre modalidades de variables coincide** con la del *gráfico 5*, salvo por el hecho de que el segundo eje factorial ha cambiado su sentido.
- **El peso que en 2º de Bachillerato tienen los alumnos con Nota media mala y regular es menor que el que tienen los alumnos con Nota media buena y excelente.**
- De forma general, las modalidades de las variables tienen un mayor peso en el lado derecho del segundo eje (Perfil 2), que en el izquierdo (Perfil 1), indicio de **el Perfil 2, es el que se asocia en mayor medida con los alumnos de segundo.**
- En cuanto a la Seguridad en el Grado que cursarán, se observan asociaciones como que **los alumnos con Notas medias malas o regulares dudan entre varios Grados o no lo han decidido, mientras los alumnos con Nota media buena o excelente están seguros del Grado que cursar**, aunque su elección pueda depender de la nota que obtengan en Selectividad.
- **Los alumnos de 2º de Bachillerato que aún no ha decidido el Grado que cursar son la modalidad de esta variable menos elegida.**
- **Aquellos alumnos de 2º de Bachillerato para los que el Grado que cursarán depende de la nota que obtengan en Selectividad se caracterizan por tener una Nota media buena y cursando el Bachillerato de C.C.Salud.**
- Como se veía en el primer ACM (*gráfico 5*), **el Bachillerato de Humanidades se asocia en general con alumnos del Perfil 1**, en este caso ocurre lo mismo, pero la dispersión entre los tres Bachillerados es mayor, con lo cual en segundo esta caracterización se hace aún más evidente.
- Para las modalidades de la variable Preferencia de Universidad, también se aprecia un aumento de la dispersión, **los alumnos con Nota media mala o regular prefieren la Universidad de Valladolid**, mientras que, **los alumnos Nota media buena prefieren otras universidades de Castilla y León o de España.** En particular, los alumnos que entre sus preferencias se encuentran universidades extranjeras, se asocian con alumnos cuya Nota media es excelente. Esta es la modalidad de Universidad menos elegida en el perfil.
- En cuanto a la Satisfacción con sus resultados escolares, podría decirse que los alumnos de 2º de Bachillerato están Satisfechos con sus resultados escolares. Comparando las modalidades esta variable con las del ACM anterior, (*gráfico 5*), se observa que para 2º de

Bachillerato, la proporción de alumnos Poco o Nada Satisfechos con sus resultados escolares es igual o menor, mientras que la proporción de alumnos de 2º de bachillerato Satisfechos o Muy Satisfechos, lo está en igual o mayor medida.

2.4.4. Modelo log-lineal para perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.

Las relaciones observadas en el análisis de este perfil, conducen al ajuste de algunos modelos log-lineales que permitan identificar algunos tipos de asociación entre las variables que puedan ser de interés.

Podemos decir que entre los alumnos de segundo que desean cursar estudios universitarios con igual Nota, su Grado de Satisfacción con sus resultados escolares es el mismo para chicos que para chicas, (Cochran-Mantel-Haenszel $M2 = 3.2109$, $df = 3$, $pvalor = 0.3602$), *ver apéndice D.1.*

Un modelo log-lineal de asociación homogénea no produce una mejora en el ajuste, respecto del modelo de independencia condicional anterior (*ver apéndice D.3.7*), como podemos ver mediante un test anova de comparación de Deviances:

	Resid.	Df	Resid.	Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1		12	20.196				
2		9	16.869	3	3.3274	0.3439	

Por tanto, el modelo de independencia condicionada por la Nota es el que en este caso se ajusta mejor, es decir, para cualquiera que sea la Nota de los alumnos de 2º de Bachillerato podemos afirmar que la Satisfacción con sus resultados es independiente del Sexo .

2.5. Perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del ACM propuesto en este caso:

- La *Tabla 11* recoge las principales características del ACM realizado para estudiar el perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA en el curso 2012/2013:

CARACTERÍSTICAS DEL ACM	Variable Filtro	-
	VARIABLES Activas	Nota media, Selección de Estudios, Lugar de inserción en el mundo laboral al finalizar los estudios
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Estudios1, Estudios2, Estudios3, Estudios4, Laboral1, Laboral2, Laboral3, Laboral4
	VARIABLES Ilustrativas	Tipología del Centro, Sexo, Curso, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Curso1, Curso2, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X: 85,0%, Eje Y: 0,8%, Varianza Total Explicada: 85,8%
	VARIABLES que determinan los Ejes	Eje X: Nota media, Selección de Estudios, Lugar de inserción en el mundo laboral al finalizar los estudios Eje Y: Selección de Estudios, Lugar de inserción en el mundo laboral al finalizar los estudios
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Estudios de FP, Nota mala. Eje Factorial 1 (-): Nota excelente, inserción laboral en el extranjero. Eje Factorial 2 (+): Ningún estudio. Eje Factorial 2 (-): Inserción laboral en Castilla y León.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Media Regular, Inserción en el mismo municipio.
	VARIABLES del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Nota media, Selección de Estudios

Tabla 11: Características principales del ACM del perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013.

- El *Gráfico 7* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.3.8*.

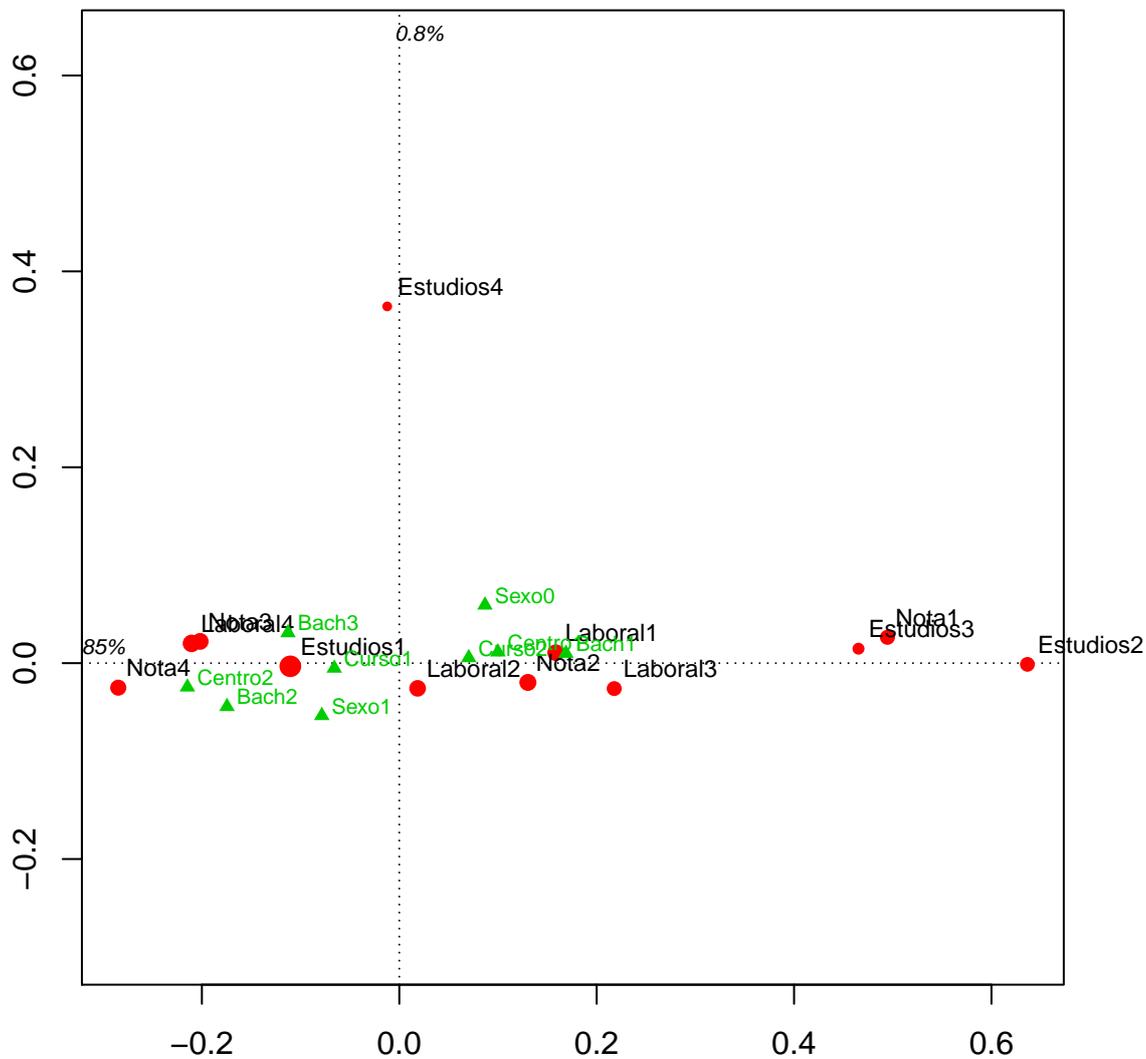


Gráfico 7: Biplot para el ACM del perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013. **Variables activas:** Nota media, Selección de Estudios, Lugar de inserción en el mundo laboral al finalizar los estudios. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Curso, Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 85.0 % y 0.8 %.

2.5.1. *Caracterización del perfil académico-laboral para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA.*

A partir de las principales características del ACM recogidas en la *Tabla 11* y de la correspondiente interpretación del *Gráfico 7* es posible caracterizar el perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013:

La distribución de las modalidades de las variables permite distinguir dos grupos de modalidades de respuesta, el primero de ellos incluye todas las modalidades ubicadas en los cuadrantes tres y cuatro . El segundo grupo las ubicadas en el primer y segundo cuadrante.

De este modo, es posible diferenciar dos perfiles para los alumnos de Bachillerato, en función de la asociación entre el tipo de estudios que desean cursar al finalizar el Bachillerato, la Nota media y el lugar de inserción laboral por el que se decantarían al finalizar sus estudios.

En la codificación de la variable Laboral, lugar de inserción laboral, se ha incluido en una misma modalidad de respuesta (Laboral4) las categorías de respuesta de la cuestión original correspondientes a las distintas opciones de inserción en el extranjero.

Otra característica importante es la lejanía de la modalidad Estudios4 del resto de modalidades y del origen de coordenadas, indicando que es una modalidad poco frecuente entre los alumnos de Bachillerato. Este hecho se corrobora al observar el área de la modalidad que es menor comparado con el resto de modalidades, con lo cual no se va a considerar a la hora de hacer interpretaciones.

Además este perfil se comporta de un modo similar para ambos Cursos de Bachillerato. Tampoco se observan diferencias por Sexo para este perfil.

- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona izquierda:
 - En esta zona, **el perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos cuya Nota media es excelente o buena, asociados a continuar sus estudios en el ámbito universitario y a una ubicación extranjera para su inserción laboral.**
 - Además este grupo de alumnos, en general está asociado a alumnos de los Bachillerato Científico-Tecnológico o de C.Salud, y a estudiar en centros privados.
- Para las modalidades ubicadas en los cuadrantes de la zona derecha:
 - En esta zona, **el perfil académico-laboral de los alumnos de Bachillerato se caracteriza por alumnos cuya Nota media es regular o mala asociados a que eligen como lugar de inserción laboral, el propio municipio del Alumno, Castilla y León o España. Estos alumnos están asociados, en general a estudios de Formación Profesional, o bien por otros estudios.**
 - Además este grupo de alumnos, en general se asocia con alumnos del Bachillerato de Humanidades, y próximos a estudiar en centros públicos.

- Los alumnos de Nota media regular, se asocian con aquellos que barajan más opciones en referencia a la ubicación de su inserción laboral. Además este grupo de alumnos es posible que también se decante por estudios universitarios, sin embargo aquellos cuya Nota media es mala se encuentra bastante distante de esta posición.

2.5.2. Conclusión:

Considerando la distribución de las variables ilustrativas, manteniendo las asociaciones entre las variables descritas, las interpretaciones dadas podrían sintetizarse en dos principales perfiles académico laborales para los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013:

Perfil 1	Perfil 2
Ambos perfiles son similares por sexo y por curso	
Notas medias buenas o excelentes	Notas medias regulares o malas
Predilección por lugares extranjeros para su inserción laboral	Predilección por lugares nacionales para su inserción laboral
Interesados en cursar estudios universitarios	Interesados en cursar estudios de FP u Otros Estudios
La nota media mala es muy poco frecuente	La nota media mala es poco frecuente
En general, los alumnos con nota media buena son aquellos que muestran mayor deseo en considerar ubicaciones extranjeras para su inserción laboral	Los alumnos de con nota media mala pueden sentirse atraídos también por continuar sus estudios en la Universidad
Bachillerato Científico-Tecnológico o Ciencias de la Salud	Bachillerato de Humanidades
Centros privados	Centros públicos

Tabla 12: Perfiles académico-laborales para alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013.

2.6. Perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.

Los ACMs propuestos para este perfil recogen información sobre el Sector de estudios por el que opta el alumno, atendiendo a la clasificación del INE, *Estadística de la Enseñanza Universitaria en España* de Grado por Sector de Estudios (CNED), ver 26 del apéndice C, su Nota y la Preferencia de éste a la hora de escoger universidad. Además, aunque de modo ilustrativo estos aspectos se relacionan con otros sociales como el Sexo, la tipología de Centro o el tipo de Bachillerato que cursa el alumno.

Nota: Dicha clasificación en Sectores de Estudio en función de la Elección de Grado/s del alumno no aparece explícitamente en la base de datos manejada, por lo que ha sido necesaria definir nueva variable que recoja esta información. Ver apéndice D.4.1.

En este caso van a realizarse dos ACMs, uno para cada curso, pues se observó previamente que el comportamiento de los alumnos en la elección del Grado por el que están interesado era diferente entre primero y segundo.

- La *Tabla 13* recoge las principales características para del ACM realizado para el perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 1º DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Selección de Estudios (Estudios1=Universitarios), Curso (Curso1=1º de Bachillerato)
	Variables Activas	Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios, Número de elecciones de Grados
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Preferencia1, Preferencia2, Preferencia3, Preferencia4, CIENCIA1, HUM1, SALUD1, C.SOC Y SERV1, EDUCACION1, INGENIERIAS1, Eleccion1, Eleccion2, Eleccion3
	Variables Ilustrativas	Tipología, Sexo, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X: 25,9%, Eje Y: 14,9%, Varianza Total Explicada: 40,8%
	Variables que determinan los Ejes	Eje X: Sector de Estudios elegido, Número de elecciones de Grados Eje Y: Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios elegido
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Tres o más elecciones de Grado, Selección de grado del Sector Educación. Eje Factorial 1 (-): Una elección de grado, Selección de grado del Sector Humanidades. Eje Factorial 2 (+): Nota Media excelente, Selección de grado del Sector Ciencia. Eje Factorial 2 (-): Preferencia de Universidad del Resto de España, Selección de grado del Sector Educación Humanidades.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Media Regular Eje Factorial 2: Preferencia Universidad resto España, Nota Media Mala
	Variables del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Nota media, Preferencia de Universidad, Sector Educación, Sector Humanidades

Tabla 13: Características principales del ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.

- La *Tabla 14* recoge las principales características para del ACM realizado para el perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 2º DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Selección de Estudios (Estudios1=Universitarios), Curso (Curso2=2º de Bachillerato)
	Variables Activas	Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios, Número de elecciones de Grados
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Preferencia1, Preferencia2, Preferencia3, Preferencia4, CIENCIA1, HUM1, SALUD1, C.SOC Y SERV1, EDUCACION1, INGENIERIAS1, Eleccion1, Eleccion2, Eleccion3
	Variables Ilustrativas	Tipología del Centro, Sexo, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X: 22,0%, Eje Y: 10,8%, Varianza Total Explicada: 32,8%
	Variables que determinan los Ejes	Eje X: Sector de Estudios, Número de elecciones de Grados Eje Y: Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Una elección de Grado. Eje Factorial 1 (-): Tres o más elecciones de Grado, Selección de grado del Sector Ciencia. Eje Factorial 2 (+): Nota Media del Alumno Excelente, Preferencia de Universidad del resto de España, Selección del Grado del Sector Ciencias. Eje Factorial 1 (-): Preferencia de Universidad de Valladolid, Selección del Grado del Sector Educación.
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Media Regular, Preferencia de Universidad de Castilla y León Eje Factorial 2: Nota Media Mala, Dos elecciones de Grado
	Variables del ACM que contribuyen en mayor medida a la inercia total	Nota media, Sector Educación, Sector Ciencia, Sector Humanidades, Sector Ingenierías

Tabla 14: Características principales del ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.

- El *Gráfico 8* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios Universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.4.2*.

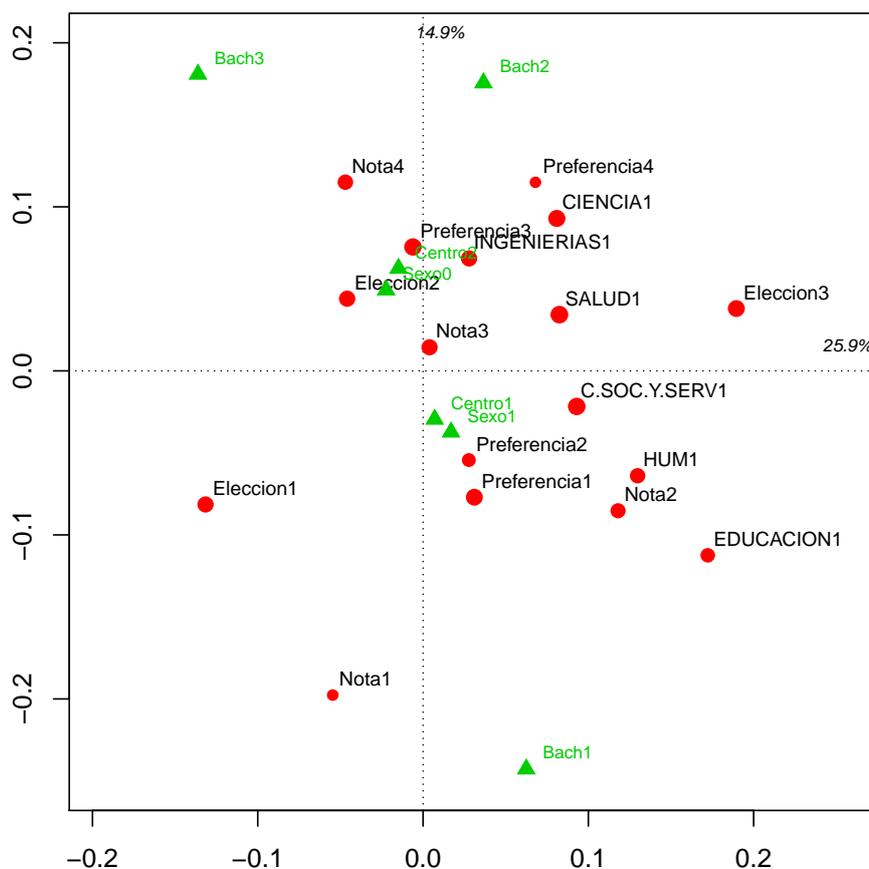


Gráfico 8: Biplot para el ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios), Curso (1º de Bachillerato) **Variables activas:** Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios elegido, Número de elecciones de Grados. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 25.9% y 14.9%.

- El *Gráfico 9*, se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código

de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios Universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.4.2*.

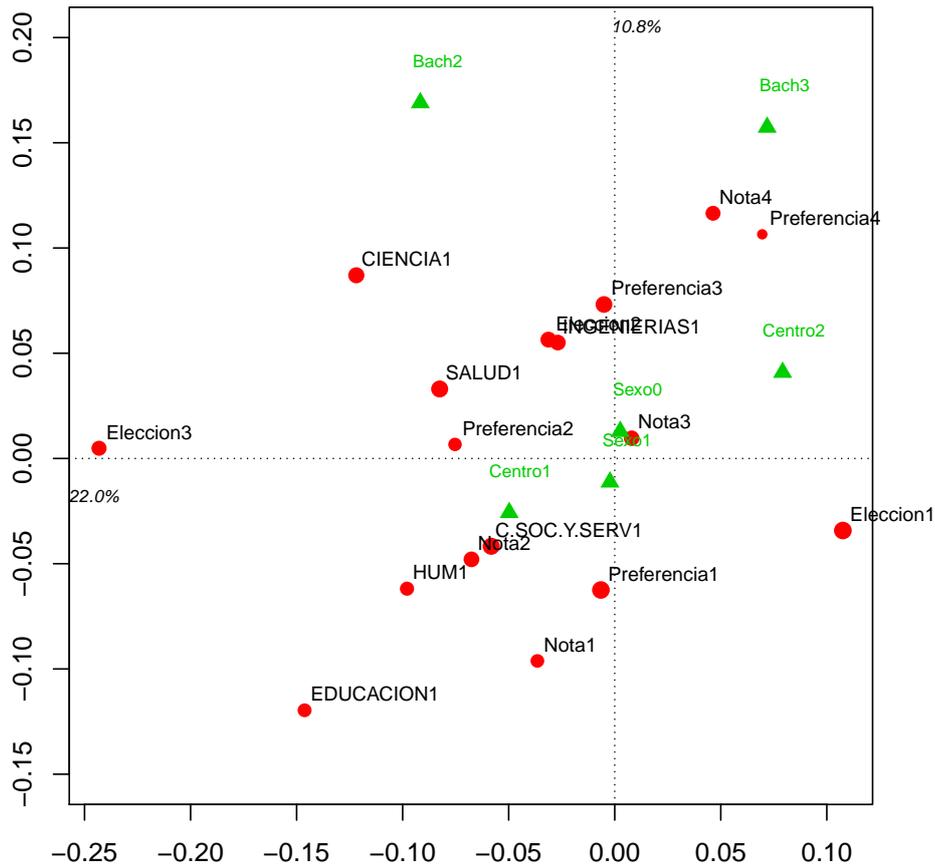


Gráfico 9: Biplot para el ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios), Curso (2º de Bachillerato) **Variables activas:** Nota media, Preferencia de Universidad, Sector de Estudios elegido, Número de elecciones de Grados. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 22.0 % y 10.8 %.

2.6.1. *Caracterización del perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.*

A partir de las principales características del ACM recogidas en las *Tablas 13 y 14* y de las interpretaciones de los *Gráficos 8 y 9* es posible caracterizar en cada Curso de Bachillerato el perfil universitario de los alumnos del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

La distribución de las modalidades de las variables permite distinguir dos grupos de alumnos, el primero de ellos incluye todas las modalidades de respuesta ubicadas en los cuadrantes uno y cuatro (parte superior del primer eje). El segundo grupo las ubicadas en el segundo y tercer cuadrante (parte inferior del primer eje).

De este modo, se distinguen dos grupos de alumnos, **alumnos que orientan sus estudios hacia el Sector Ciencia, C.Salud o Ingenierías, es decir, alumnos con perfil científico y alumnos que se decantan por estudios enmarcados en el Sector de las Ciencias Sociales, Humanidades y la Educación.** Además tanto las modalidades de la variable Nota como de la variable Preferencia a la hora de escoger universidad aparecen ordenadas de modo creciente desde la parte negativa del segundo eje factorial hacia la parte positiva (*Efecto Guttman*).

Esta caracterización es común en los dos cursos de Bachillerato. A continuación, se dan para cada curso de Bachillerato algunas otras asociaciones entre las modalidades de respuesta que también van a contribuir en la caracterización del perfil en cada curso:

1. Perfil Universitario para los alumnos de 1º de Bachillerato:

- **Las Notas medias buenas o excelentes están asociadas a los alumnos cuya/s elección/es de Grado/s se encuentra en los Sectores de Ciencias, C.Salud o Ingenierías.**
- **Los alumnos con Notas medias regulares o malas orienta/n su/s elecció/es de Grado/s hacia los Sectores de las Ciencias Sociales, Humanidades o la Educación.**
- Concretamente, se observa que **los alumnos con Nota media regular se asocian mayoritariamente con aquellos que a la hora de seleccionar sus estudios se decantan por el Sector Humanidades.**
- **La elección de tres o más Grados es la opción más común entre los alumnos de primero.**
- Además, conforme un Sector de estudios se ubique más hacia la derecha mayor será el número de elecciones de Grado. **Es decir, los alumnos de perfil científico están asociados con un menor número de elecciones, principalmente los que se decantan por estudios de Ingeniería. Mientras que los que eligen el Sector de la Educación, en general, se asocian con aquellos que más selecciones de Grado presentan.**

- Aún menos frecuente es que los alumnos de 1º de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios tengan una Nota media mala.
- La Preferencia a la hora de elegir universidad en los alumnos con perfil científico está asociada hacia universidades españolas fuera de Castilla y León, o bien hacia universidades extranjeras. Mientras los alumnos cuyos estudios se orientan fuera del perfil científico se asocian con la Universidad de Valladolid u otra de Castilla y León
- Concretamente, se observan asociaciones como que los alumnos que orientan sus estudios en el Sector de la Ciencia son los que muestran una mayor Preferencia por universidades extranjeras y los que lo orientan en el Sector de la Ingeniería por universidades españolas fuera de Castilla y León.
- En cuanto a la caracterización se observa que:
 - Los alumnos con perfil científico se se asocian a los Bachilleratos Científico-Tecnológico o de C.Salud, mientras que los alumnos que cursan el Bachillerato de Humanidades orientan sus estudios universitarios dentro del Sector de las Ciencias Sociales, Humanidades o la Educación.
 - Se observan asociaciones como en general, los alumnos de centros privados están más próximos a orientar sus estudios en el ámbito científico de lo que lo están los alumnos de centros públicos, encontrándose éstos asociados asociados en general a Sectores de las Ciencias Sociales, Humanidades o Educación.
 - La diferencia en cuanto al Sexo, se debe principalmente a la Nota media de los alumnos, siendo esta superior en el sexo femenino que en el masculino.

2. Perfil Universitario para los alumnos de 2º de Bachillerato:

- Las Notas medias buenas o excelentes están asociadas a los alumnos cuya/s elección/es de Grado/s están asociadas a los Sectores de Ciencias, C.Salus o Ingenierías.
- Los alumnos con Notas medias regulares o malas orienta/n su/s elecció/es de Grado/s hacia los Sectores de las Ciencias Sociales, Humanidades o la Educación.
- Concretamente, se observa que los alumnos con Nota media regular se asocian mayoritariamente con aquellos que a la hora de seleccionar sus estudios se decantan por los Sectores de las Ciencias Sociales y de Humanidades.
- La elección de un único Grado es la opción más común entre los alumnos de segundo, este es el principal cambio respecto a los alumnos de primero, en segundo los alumnos tienen más definida la elección del Grado que desean cursar.
- Aunque por ejemplo, los alumnos que orientan sus estudios en el Sector de la Ingeniería, en general optan por seleccionar dos Grados.

- Además conforme **un Sector de estudios se ubique más hacia la derecha menor será el número de elecciones de Grado**. Esta es otra diferencia con respecto a los alumnos de primero.
- Ahora no es posible decir que los alumnos de perfil científico son los que en general se asocian a un menor número de Elecciones de Grados. **Aún así, los alumnos que eligen el Sector de la Educación, en general se asocian con los que más selecciones de Grado presentarán.**
- La Preferencia a la hora de elegir universidad en **los alumnos con perfil científico se asocia con universidades españolas, o bien hacia universidades extranjeras**. Mientras el grupo de alumnos cuyos estudios se orientan fuera del perfil científico prefieren la Universidad de Valladolid.
- Concretamente, se observa que **los alumnos con Notas excelentes son aquellos con mayor Preferencia por las universidades extranjeras; los alumnos con peores Notas se asocian con aquellos que prefieren la Universidad de Valladolid.**
- En cuanto a la caracterización se observa que:
 - **Los alumnos con perfil científico se asocian con aquellos que cursan los Bachilleratos Científico o de C.Salud, mientras que los alumnos que cursan el Bachillerato de Humanidades se asocian con aquellos que orientan sus estudios universitarios dentro del Sector de las Ciencias Sociales, Humanidades o la Educación.**
 - Se observan asociaciones como en general, **los alumnos de centros privados están más próximos a orientar sus estudios en el ámbito científico de lo que lo están los alumnos de centros públicos, encontrándose éstos asociados asociados en general a Sectores de las Ciencias Sociales, Humanidades o Educación.**
 - En este caso, **el perfil de los alumnos de 2º de Bachillerato no cuenta con diferencias por Sexo**. Esto junto a la distribución de las modalidades de la variable Nota son un indicio de que **en segundo, en general las Notas de los alumnos son más homogéneas.**

2.6.2. Conclusión:

Considerando la distribución de las variables ilustrativas, y conforme el análisis de las asociaciones entre las modalidades de variables realizado y la correspondiente interpretación de éstas, se ha obtenido una posible síntesis por curso en los perfiles universitarios para los alumnos distrito UVA que se han mostrado interesados en realizar estudios universitarios:

Perfil Universitario para los alumnos de 1º de Bachillerato	Perfil Universitario para los alumnos de 2º de Bachillerato
Los alumnos con Notas buenas o excelentes se asocian a los Sectores de la Ciencia, las C.Salud o las Ingenierías	
Los alumnos con Notas buenas o excelentes se asocian a los Sectores de las Ciencias Sociales, Humanidades y la Educación	
Los alumnos con Nota regular, principalmente se asocian con el Sector Humanidades	Los alumnos con Nota regular, principalmente se asocian con el Sector Humanidades o Educación
Elegir tres o más grados es la opción más común	Elegir un único grado es la opción más común
Los alumnos de perfil científico tienden a realizar menos elecciones de grados	Conforme un Sector de estudios se ubique más hacia la derecha menor será el número de elecciones de grado
Los alumnos que se decantan por estudios del Sector de la Ingeniería son los que menos elecciones de grado efectúan,	La Nota mala es muy poco frecuente
La Nota mala es muy poco frecuente	La Nota mala es poco frecuente
Los alumnos de perfil científico se asocian a universidades españolas fuera de Castilla y León o extranjeras	Los alumnos de perfil científico tienen preferen estudiar en universidades españolas o extranjeras
Los alumnos cuyo perfil no es científico se asocian a universidades castellanoleonesas	Los alumnos cuyo perfil no es científico prefieren la Universidad de Valladolid
Los alumnos que pretender estudiar un grado del Sector de Ciencia están asociados con aquellos que presentan mayor predisposición a estudiar en una universidad extranjera	Los alumnos con Notas excelentes están asociados con aquellos que tienen preferencia por universidades extranjeras
Los alumnos que pretender estudiar una Ingeniería se inclinan hacia universidades españolas, eso sí fuera de Castilla y León	Los alumnos con peores Notas prefieren por la Universidad de Valladolid
Los alumnos que estudian Bachillerato de Científico o de C.C.Salud se asocian con los que escogen grados del Sector de Ciencias, C.Salud o Ingenierías. Mientras que los alumnos que cursan el Bachillerato de Humanidades seleccionan Grados de los Sectores de Ciencias Sociales, Humanidades y Educación.	
Los alumnos de centros privados, sus estudios están principalmente asociados al ámbito científico, mientras que los alumnos de centros públicos se asocian a los Sectores de Ciencias Sociales, Humanidades y la Educación	
Las diferencias en cuanto al sexo se deben a las Notas de los alumnos, mayores en el sexo femenino.	No hay diferencias por sexo, en general las Notas de los alumnos son homogéneas

Tabla 15: Perfil universitario para los alumnos de 1º y de 2º de Bachillerato del distrito UVA que expresan interés por realizar estudios universitarios.

2.7. Perfil universitario de elección de Grado por curso.

Una vez que nos hemos aproximado al perfil de los alumnos de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios, es posible profundizar un poco más considerando la elección concreta de Grados que realiza el alumno, según la clasificación CNED en veintidós Grados del INE, de modo que cada uno de estos Grados puede incluir uno o más Grados. Ver *tabla 25 del apéndice C*

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de un ACM para cada curso, que involucra el Grado de estudios por el opta el alumno y su Nota. En este caso, aparecen como ilustrativas la Preferencia del Alumno a la hora de escoger universidad, el número de Elecciones

de Grado (para conseguir una mejor calidad en la representación), y las habituales, el Sexo, el Curso y el tipo de Bachillerato.

- La *Tabla 16* recoge las principales características del ACM planteado para el perfil universitario para los alumnos de 1^o de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 1 ^o DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Selección de Estudios (Estudios1=Universitarios), Curso (Curso1=1 ^o de Bachillerato)
	VARIABLES ACTIVAS	Nota media, Grado de Estudios
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Matemáticas o Estadística1, C.Vida1, Físicas, Químicas, Geol1, Artes1, Humanidades1, Veterinaria1, Salud1, C.Sociales1, Periodismo1, E.Comercial y Admin1, Derecho1, S.Sociales1, S.Personales1, S.Transporte1, Seguridad1, Educación1, Informática1, Ingenierías1, Industria Manufacturera1, Arquitectura1, Agricultura, Ganadería1, Medio Ambiente1)
	VARIABLES ILUSTRATIVAS	Tipología del Centro, Sexo, Preferencia de Universidad, Número de elecciones de Grados, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Preferencia1, Preferencia2, Preferencia3, Preferencia4, Eleccion1, Eleccion2, Eleccion3, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X: 22,7%, Eje Y: 13,5%, Varianza Total Explicada: 36,2%
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Grados de Físicas y Químicas y Grados de Ingenierías. Eje Factorial 1 (-): Grados de Humanidades y Grados de Educación. Eje Factorial 2 (+): Grados de Ingenierías. Eje Factorial 2 (-): Grados de Ciencias de la Vida, Grado de Veterinaria, Grados de Medio Ambiente
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Media Regular, Nota Media Excelente Eje Factorial 2: Grados de Agricultura, Seguridad y C.Salud
	VARIABLES DEL ACM QUE CONTRIBUYEN EN MAYOR MEDIDA A LA INERCIA TOTAL	Grados de Ingenierías, Medio Ambiente y Veterinaria

Tabla 16: Características principales del ACM del perfil universitario de Elección de Grado de los alumnos de 1^o de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.

- La *Tabla 17* recoge las principales características del ACM planteado para el perfil universitario para los alumnos de 2^o de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios:

CARACTERÍSTICAS DEL ACM PARA 2º DE BACHILLERATO	Variable Filtro	Selección de Estudios (Estudios1=Universitarios), Curso (Curso1=1º de Bachillerato)
	VARIABLES ACTIVAS	Nota media, Grado de Estudios
	Etiquetas Variables Activas	Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Matemáticas o Estadística1, C.Vida1, Físicas, Químicas, Geol1, Artes1, Humanidades1, Veterinaria1, Salud1, C.Sociales1, Periodismo1, E.Comercial y Admin1, Derecho1, S.Sociales1, S.Personales1, S.Transporte1, Seguridad1, Educación1, Informática1, Ingenierías1, Industria Manufacturera1, Arquitectura1, Agricultura, Ganadería1, Medio Ambiente1)
	VARIABLES ILUSTRATIVAS	Tipología del Centro, Sexo, Preferencia de Universidad, Número de elecciones de Grados, Tipo de Bachillerato
	Etiquetas Variables Ilustrativas	Centro1, Centro2, Sexo0, Sexo1, Preferencia1, Preferencia2, Preferencia3, Preferencia4, Eleccion1, Eleccion2, Eleccion3, Bach1, Bach2, Bach3
	% Varianza Aplicada por los ejes	Eje X: 22,1%, Eje Y: 17,3%, Varianza Total Explicada: 39,4%
	Modalidades con mayor contribución absoluta (distinguiendo por signo de coordenada)	Eje Factorial 1 (+): Grados de Físicas y Químicas y Grados de Ingenierías. Eje Factorial 1 (-): Grados de S.Sociales y de C. de la Vida. Eje Factorial 2 (+): Grados de Ciencias de la Vida y Grados de Medio Ambiente. Eje Factorial 2 (-): Grados de Ingenierías
	Modalidades de respuesta con contribución relativa alta que no contribuyen a la definición del factor	Eje Factorial 1: Nota Media Excelente, Grados de Ciencias Sociales y Grados de Servicios Personales Eje Factorial 2: Grados de Agricultura y Grados de veterinaria
	VARIABLES DEL ACM QUE CONTRIBUYEN EN MAYOR MEDIDA A LA INERCIA TOTAL	Grados de C.Vida, Grados de Transporte y Grados de Medio Ambiente

Tabla 17: Características principales del ACM del perfil universitario de elección de Grado de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios.

- El *Gráfico 10* se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*,) generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil universitario de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios Universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.4.3*.

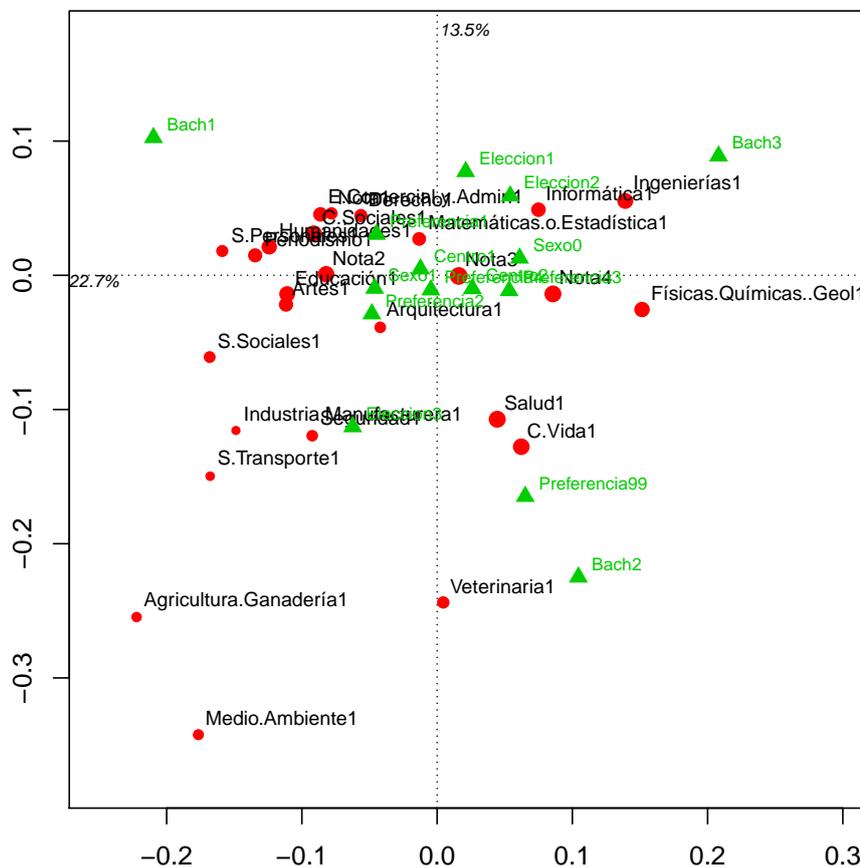


Gráfico 10: Biplot para el ACM del perfil universitario de Elección de Grado de los alumnos de 1º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios, en función de la Nota. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios), Curso (1º de Bachillerato) **Variables activas:** Nota, Selección de Grado. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Preferencia de Universidad, Número de elecciones de Grados, Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 22.7% y 13.5%.

- El Gráfico 11 se corresponde con el plot bidimensional (*biplot*), generado a partir del código de R implementado para llevar a cabo el ACM del perfil universitario de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios Universitarios. Este código se puede encontrar en el *Apéndice D.4.3*.

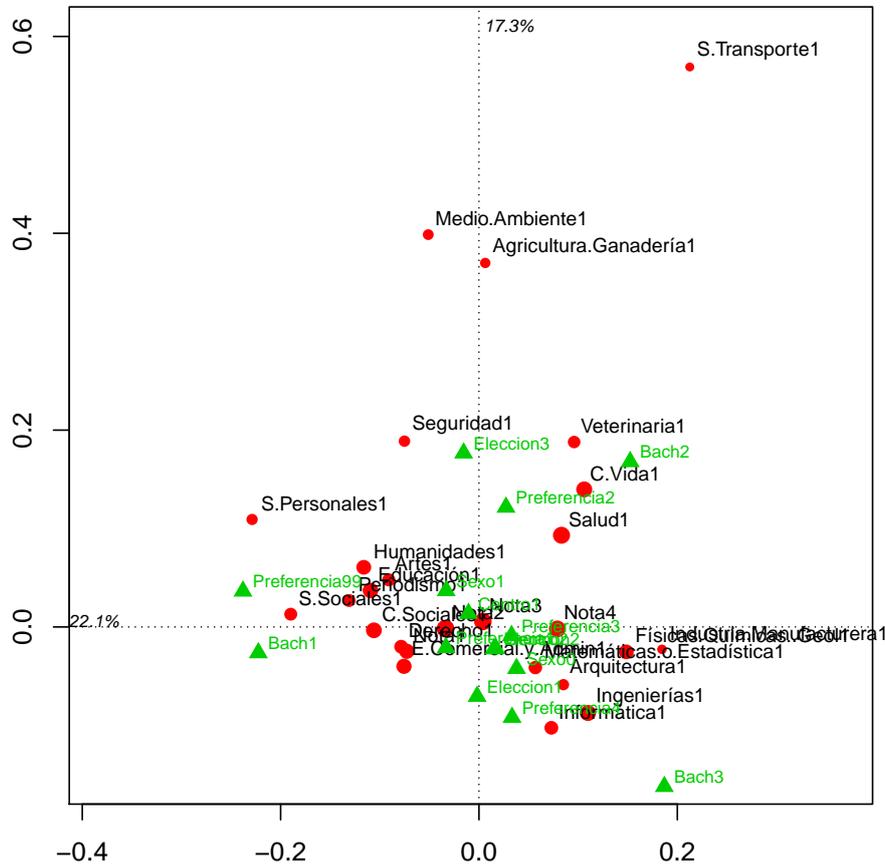


Gráfico 11: Biplot para el ACM del perfil universitario de Elección de Grado de los alumnos de 2º de Bachillerato que han expresado interés en cursar estudios universitarios, en función de la Nota. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios), Curso (2º de Bachillerato) **Variables activas:** Nota, Selección de Grado. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo, Preferencia de Universidad, Número de elecciones de Grados, Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 22.1% y 17.3%.

2.7.1. Caracterización del perfil universitario de elección de Grado por curso.

A partir de las principales características del ACM recogidas en las *Tablas 16 y 17* y de las interpretaciones de los *Gráficos 10 y 11* es posible caracterizar en cada curso de Bachillerato el perfil universitario de los alumnos del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios, en función de la selección de Grado universitario y de la Nota del Alumno.

En ambos cursos, **la distribución de las modalidades de las variables permite distinguir cuatro grupos de alumnos, en función de la elección de Grado del Alumno y de la Nota:** alumnos asociados a Grados de Ciencias, a Grados de Humanidades, a Grados de C.Salud y a Otros Grados. De modo que, los Grados situados en los cuadrantes de la izquierda, en general, asociados a los alumnos que cuentan con menor Nota media, mientras que los Grados ubicados en los cuadrantes de la derecha lo están con alumnos cuyas Notas son mejores.

En cuanto al número de elecciones de Grados de los alumnos de 1º de Bachillerato, se puede decir, que aquellos **Grados ubicados en los cuadrantes superiores no se asocian con más de dos elecciones. De forma general, cuanto más abajo se ubique un Grado respecto del segundo eje factorial, estarán asociados a un mayor número de elecciones. La interpretación para 2º es opuesta a esta.**

Como se ha comentado ya en otros perfiles, los alumnos con mejores Notas medias, en general están asociados a centros privados y los que tienen Notas medias más bajas a centros públicos.

En cuanto al tipo de Bachillerato, se observan asociaciones como que los alumnos que están cursando **el Bachillerato de Humanidades, tienden a escoger Grados próximos a esta tipología**, es decir, ubicados principalmente en el cuadrante superior izquierdo. Mientras que los alumnos que cursan **Bachillerato Científico Tecnológico o de Ciencias de la Salud se decantan por los Grado de este ámbito, los ubicados en los cuadrantes izquierdos del gráfico. Este hecho es muy claro para los alumnos de 2º de Bachillerato pues el Bachillerato de Ciencias de la Salud aparece muy próximo a los Grados de Ciencias de la Vida y de Veterinaria.**

Parece existir asociación entre **el Sexo masculino y los Grados de Informática, Ingenierías, Arquitectura o Matemáticas. Y el femenino y los Grados de Arte, Educación, Humanidades o Periodismo.**

Por último, en cuanto a la Preferencia de universidad, en general, los alumnos de ambos cursos de Bachillerato asociados a Grados ubicados en los **cuadrantes izquierdos, (asociados a los Bachilleratos Científico-Tecnológico o de C.Salud) son los que presentan mayor preferencia frente al hecho de estudiar en una universidad española fuera de la Comunidad o bien en una extranjera**, el resto de alumnos prefieren la Universidad de Valladolid, o bien, otra de Castilla y León.

En función de esta caracterización dada por las asociaciones descritas entre modalidades de variables y de la distribución de los Grados seleccionados por los alumnos en función de su Nota, podrían sintetizarse por curso cuatro perfiles universitarios que se describirán en el siguiente epígrafe 2.7.2

2.7.2. Conclusión:

Síntesis por curso para los perfiles universitarios de elección de Grado de alumnos del distrito UVA que se han mostrado interesados en realizar estudios universitarios:

		Perfil Universitario para los alumnos de 1º de Bachillerato	Perfil Universitario para los alumnos de 2º de Bachillerato
Grados Seleccionado	Grados de Ciencias (Grupo 1)	Arquitectura, Matemáticas o Estadística, Informática, Ingenierías, Físicas y Químicas	Arquitectura, Matemáticas o Estadística, Informática, Ingenierías, Físicas y Químicas, Industria Manufacturera
	Grados de Humanidades (Grupo 2)	Artes, Educación, S.Personales, Periodismo, Humanidades, C.Sociales, E.Comercial y Admin, Derecho	Artes, Educación, S.Sociales, Periodismo, Humanidades, C.Sociales, E.Comercial y Admin, Derecho
	Grados de C.Salud (Grupo 3)	C.Salud, C.Vida, Veterinaria	C.Salud, C.Vida, Veterinaria
	Otros Grados (Grupo 4)	S. Sociales, Industria Manufacturera, Seguridad, S.Transporte, Agricultura Ganadería, Medio Ambiente	S. Personales, Seguridad, Agricultura Ganadería, Medio Ambiente, S.Transporte
Notas medias de los Alumnos		Los Grados de Ciencias y de Ciencias de la Salud se asocian con alumnos de notas medias buenas o excelentes. Mientras que los alumnos del Bachillerato de Humanidades se asocian con grados que hemos clasificado como Humanidades o bien con Otros Grados	
Número de elecciones de grado	Una o dos	Grados de Ciencias y/o Humanidades	
	Tres o más	Grados de C.Salud y/u Otros Grados	
Tipología de Centro del Alumno		Los alumnos con mejores notas medias están más próximos a centros privados y los que tienen notas medias más bajas a centros públicos.	
Tipo de Bachillerato del Alumno	Humanidades	Los alumnos que están cursando el Bachillerato de Humanidades, se asocian con Grados de Humanidades	
	Científico-Tecnológico y C.Salud	Los alumnos que están cursando el Bachillerato Científico-Tecnológico se asocian con aquellos que optan por Grados de Ciencias y los que cursan el Bachillerato de C.Salud con los que optan por Grados de C.Salud	
Sexo	Femenino	El sexo femenino es afín a Grados de Arte, Educación, Humanidades o Periodismo	
	Masculino	El sexo masculino es afín a Grados de Informática, Ingenierías, Arquitectura o Matemáticas	
Preferencia de Universidad del Alumno	UVA	Preferidas por los alumnos que escogen Grados de Humanidades u Otros Grados	Preferidas por los alumnos que escogen grados de Ciencias, C.Salud u Otros Grados
	Castilla y León		
	Resto de España	Preferidas por los alumnos que escogen Grados de Ciencias o de C.Salud	Preferida por los alumnos que escogen Grados de Humanidades
	Extranjera		

Tabla 18: Perfil universitario para los alumnos de 1º y de 2º de Bachillerato del distrito UVA que expresan interés por los estudios universitarios en función de la Nota media y la/s elección/es de Grado que hace/n.

3. Comparaciones entre los perfiles universitarios de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato

Una vez definidos los perfiles universitarios de los alumnos de Bachillerato, se calcula a continuación, para cada curso, la estimación puntual e intervalos de confianza del 95 %, para

el número de estudiantes en los distintos Grados, a partir de las selecciones de Grado de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA, en el curso 2012/2013. La estimación se ha realizado asignando un peso para la elección de Grado de cada alumno inversamente proporcional al número de Grados que escoge.

- Para 1º de Bachillerato se ha obtenido:

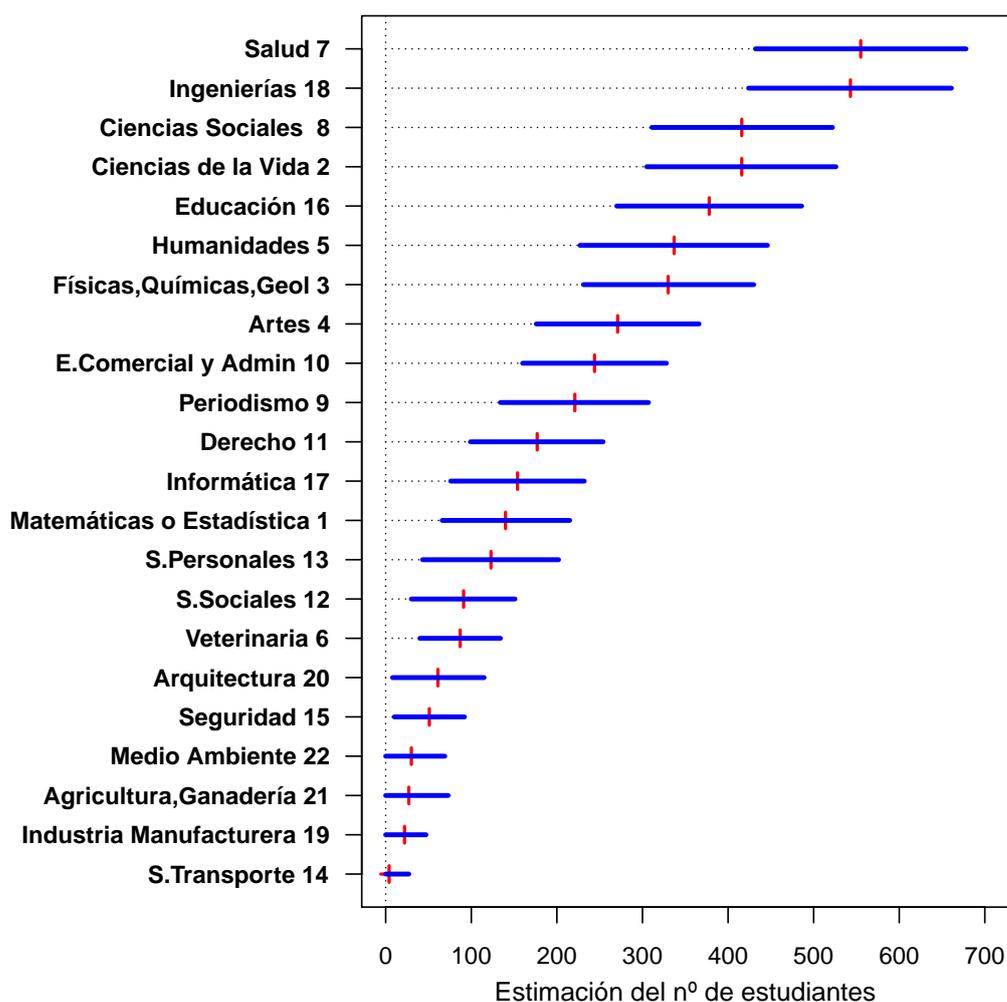


Gráfico 12: Estimación puntual e intervalos de confianza del 95 %, del número de estudiantes en los distintos Grados en función de las elecciones de Grado de los alumnos que cursaron 1º de Bachillerato en el distrito UVA durante el curso 2012/2013.

Los Grados que se estimó que tuvieran una demanda más elevada a partir de los alumnos de 1º de Bachillerato para el curso 2013/2014 fueron los de Salud, Ingenierías y Ciencias Sociales.

Mientras que la estimación de los menos demandados se corresponde con Grados de Servicio de Transporte, Industria Manufacturera y de Producción y Agricultura, Ganadería y Pesca, coincidiendo estos Grados con los que cuenta con menor representación en la muestra.

- Para 2º de Bachillerato se ha obtenido:

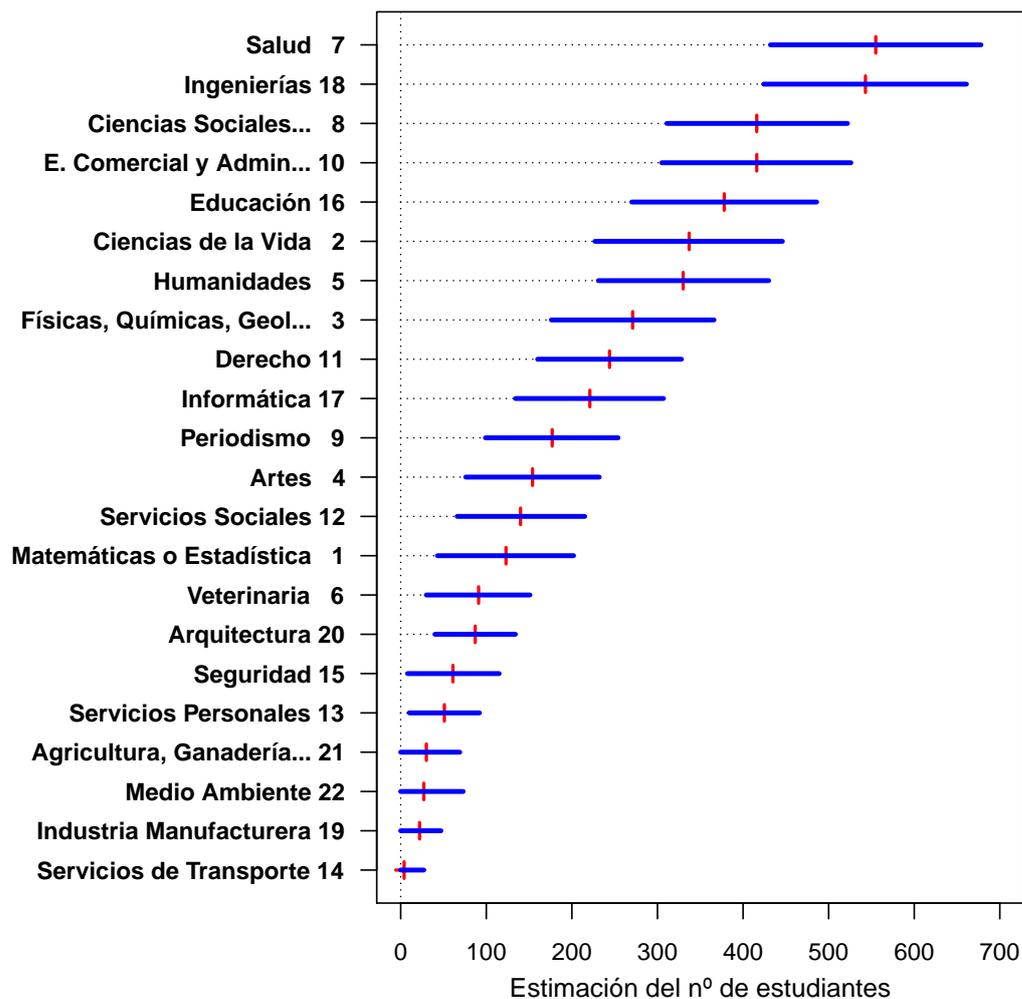


Gráfico 13: Estimación puntual e intervalos de confianza del 95%, del número de estudiantes en los distintos Grados en función de las elecciones de Grado de los alumnos que cursaron 2º de Bachillerato en el distrito UVA durante el curso 2012/2013.

Los Grados que se estimó que tuvieran una demanda más elevada a partir de los alumnos de 2º de Bachillerato para el curso 2013/2014 coincide con los mencionados para 1º de Bachillerato. La estimación de los menos demandados se corresponde con los Grados de Servicio de Transporte,

Industria Manufacturera y de Producción y Medio Ambiente, coincidiendo estos Grados con los que cuenta con menor representación en la muestra.

Se observa que en general, la amplitud de los intervalos de confianza calculados para 1º de Bachillerato, supera a la amplitud de los intervalos para 2º, este hecho se puede comprobar considerando ambos errores de muestreo y calculando la ratio o cociente entre ellas para cada Grado, tal y como aparece en la tabla 19:

Grados	Error de Muestreo 1º Bach	Error de Muestreo 2º Bach	Error de Muestreo 1º Bach/Error de Muestreo 2º Bach
Servicios Sociales	34,20	38,03	0,90
Servicios Transporte	10,63	11,71	0,91
E. Comercial y Administración	53,92	56,32	0,96
Ingenierías	61,65	60,26	1,02
Derecho	44,59	43,05	1,04
Matemáticas o Estadística	44,46	40,62	1,09
Salud	68,85	62,81	1,10
Informática	49,40	44,22	1,12
Arquitectura	27,16	23,96	1,13
Educación	64,69	55,05	1,17
Físicas, Químicas, Geología	57,02	48,48	1,18
Agricultura, Ganadería, Pesca	23,17	19,52	1,19
Humanidades	60,28	50,74	1,19
Seguridad	32,82	27,51	1,19
Medio Ambiente	28,23	23,62	1,20
Ciencias de la Vida	67,40	56,08	1,20
Industria Manufacturera	15,82	12,79	1,24
Ciencias Sociales	68,17	53,89	1,26
Periodismo	50,65	39,52	1,28
Veterinaria	39,89	30,99	1,29
Artes	51,94	39,58	1,31
Servicios Personales	36,93	20,95	1,76
Media Error Muestreo	45,08	39,08	1,17
Extremo Inferior IC 95% para Ratio Error de Muestreo Medio			1,09
Extremo Superior IC 95% para Ratio Error de Muestreo Medio			1,25

Tabla 19: Comparación por Grado de los errores de muestreo de 1º y 2º de Bachillerato.

De forma que en general, la variabilidad en la Selección de estudios es mayor entre los alumnos de 1º de Bachillerato que entre los de 2º. Es más, el test de los signos, con un pvalor de 0.0008554, confirma que existen evidencias significativas de que la variabilidad en la selección de estudios en los alumnos de 1º es mayor que para alumnos de 2º. (Ver *apéndice D.5.1*)

Con una confianza del 95 %, se tiene que, en media, la ratio calculada para el cociente de los errores de muestreo es entre un 9 y un 25 % mayor entre los alumnos de 1º de Bachillerato que entre los alumnos de 2º de Bachillerato. Por tanto, parece razonable pensar que el número de elecciones de Grado es mayor, en general entre los alumnos de 1º de Bachillerato.

Sin embargo, existen tres sectores de Grados, en los que el error de muestreo es mayor para 2º de Bachillerato, estos son: Servicios Sociales, Servicios de Transporte y Enseñanza Comercial y Administración, este aumento de la variabilidad en 2º de Bachillerato, podría en el caso de los dos primeros deberse a que se corresponden con Grados poco demandados para los que tal vez los alumnos de 1º Bachillerato tengan desconocimiento y en el caso de Enseñanza Comercial y Administración a que engloba Grados muy diversos y con mucha demanda.

Por otro, lado los sectores de Grados con mayor ratio de error de muestreo son Servicios Personales, Artes y Veterinaria, lo que confirma un cambio de tendencia en la elección de los alumnos de Bachillerato para estos sectores.

Estos resultados indican que la Seguridad a la hora de decidir el Grado que desean cursar los alumnos de Bachillerato es mayor para 2º que para 1º, tal y como indicaba la amplitud de los intervalos de confianza que se han calculado. La tabla 20 permite ver dichas influencias:

	DIST % 1º BACH	DIST % 2º BACH
Seguro del Grado que va a estudiar	21,46	35,48
Seguro del Grado que va a estudiar, pero depende de la nota de Selectividad	28,29	32,02
Dudoso entre varias opciones	37,42	26,16
No tiene ninguna idea	11,92	5,97
Ns/Nc	0,89	0,36

Tabla 20: Distribución porcentual de los Alumnos de Bachillerato según la Seguridad respecto al Grado que desean cursar.

Se observa que la Seguridad respecto al Grado que estudiar es mayor entre los alumnos de 2º de Bachillerato. La diferencia de 2º a 1º de Bachillerato en el porcentaje de alumnos seguros del Grado que van a estudiar es de un 14.02 %. Además, la diferencia de 1º a 2º de Bachillerato en el porcentaje de alumnos dudosos entre varias opciones a la hora de decidir el Grado que desea estudiar es de un 11.26 %.

Según muestra en la siguiente salida para el código de R, recogido en el *apéndice D.1*, el pvalor asociado al test χ^2 de independencia de la tabla de contingencia que relaciona la Seguridad de los alumnos con el Curso rechaza la independencia (pvalor 1.539e-13) entre ambas variables, habiendo codificado la Seguridad del Alumno a la hora de seleccionar el Grado en la manera habitual (dos categorías) y eliminado aquellos que responden Ns/Nc.

Se observa de nuevo como la incertidumbre es mayor a la hora de seleccionar el Grado que estudiar entre los alumnos e 1º de Bachillerato que entre los de 2º:

	Primero	Segundo
Inseguros	0.4978	0.3225
Seguros	0.5022	0.6775

Sin embargo, si planteamos la relación entre la Seguridad del Alumno a la hora de seleccionar el Grado que estudiar y el Sexo, no se rechaza que estas dos variables sean independientes (pvalor 0.9084). La distribución de alumnos seguros e inseguros es similar en ambos sexos.

Considerando por curso la distribución porcentual calculada a partir de las estimaciones de alumnos en cada Grado de forma decreciente, y acompañando a ésta de los intervalos de confianza del 95% calculados para estas estimaciones, se ha configurado para cada curso un ranking de demanda de Grados que se estiman sean más solicitados, de modo que, comenzando por el grado de mayor demanda, se considerará que todos los grados cuyo intervalo de confianza tenga intersección no vacía con este intervalo ocuparán la misma posición del ranking. Este proceso se repetirá de nuevo con el siguiente intervalo que tenga intersección vacía con el intervalo.

La selección de este criterio en la construcción del ranking es razonable con los valores que se obtienen para los errores de muestreo, que en general, pueden agruparse de menor a mayor en las mismas categorías.

Conforme lo explicado, las tablas siguientes muestran los rankings de 1º y 2º de Bachillerato en función de la/s elección/es de Grados del alumno.

- Ranking para 1º de Bachillerato:

Ranking	Grado	Estimación nº estudiantes	Ext. Inf I.C.	Ext. Inf I.C.	Dist % estudiantes
1	Salud	514,88	379,93	649,83	10,77
	Ingenierías	463,1	342,26	583,94	9,69
	Ciencias Sociales	452,77	319,16	586,38	9,47
	Ciencias de la Vida	438,21	306,11	570,3	9,17
	Educación	420,43	293,65	547,21	8,79
	Humanidades	398,35	280,2	516,5	8,33
	Físicas, Químicas, Geología	319,87	208,11	431,63	6,69
2	Artes	263,21	161,42	365	5,51
	E. Comercial y Administración	250,98	145,3	356,66	5,25
	Periodismo	202,96	103,68	302,24	4,25
	Derecho	201,76	114,36	289,15	4,22
	Informática	193,76	96,93	290,59	4,05
	Matemáticas o Estadística	115,4	28,25	202,54	2,41
	Servicios Personales	99,93	27,55	172,3	2,09
Servicios Sociales	98,83	31,81	165,85	2,07	
3	Veterinaria	98,8	20,62	176,98	2,07
	Arquitectura	84,86	31,64	138,09	1,77
	Seguridad	55,91	-8,41	120,23	1,17
	Medio Ambiente	41,82	-13,51	97,16	0,87
	Agricultura, Ganadería, Pesca	30,85	-14,56	76,25	0,65
	Industria Manufacturera	20,85	-10,15	51,86	0,44
	Servicios Transporte	13,57	-7,26	34,41	0,28

Tabla 21: Ranking de demanda de Grados según el número de estudiantes estimado para 1º de Bachillerato.

- Ranking para 2º de Bachillerato:

Ranking	Grado	Estimación nº estudiantes	Ext. Inf l.C.	Ext. Inf l.C.	Dist % estudiantes
1	Salud	555,35	432,25	678,46	11,87
	Ingenierías	542,57	424,48	660,67	11,6
	Ciencias Sociales	416,35	310,73	521,97	8,9
	E. Comercial y Administración	415,51	305,12	525,89	8,88
	Educación	378,15	270,25	486,05	8,08
	Ciencias de la Vida	336,52	226,61	446,43	7,19
2	Humanidades	330,42	230,98	429,86	7,06
	Físicas, Químicas, Geología	271,24	176,23	366,26	5,8
	Derecho	243,87	159,5	328,25	5,21
	Informática	220,58	133,91	307,25	4,72
	Periodismo	176,64	99,18	254,11	3,78
	Artes	153,99	76,42	231,57	3,29
3	Servicios Sociales	140,28	65,74	214,81	3,00
	Matemáticas o Estadística	122,85	43,23	202,46	2,63
	Veterinaria	90,63	29,88	151,37	1,94
	Arquitectura	86,95	40	133,9	1,86
	Seguridad	61,48	7,56	115,4	1,31
	Servicios Personales	51,19	10,13	92,25	1,09
	Agricultura, Ganadería, Pesca	30,43	-7,82	68,68	0,65
	Medio Ambiente	26,76	-19,54	73,06	0,57
4	Industria Manufacturera	21,66	-3,42	46,73	0,46
	Servicios Transporte	3,9	-19,05	26,84	0,08

Tabla 22: Ranking de demanda de Grados según el número de estudiantes estimado para 2º de Bachillerato.

El grupo de Grados que ocupan la primera posición está más definido en 2º que en 1º de Bachillerato. Grados de Humanidades o de Físicas, Químicas, Geología pasan a ocupar la segunda posición del ranking, mientras que en 1º se ubicaban en la primera. Educación Comercial y Administración adquiere un mayor protagonismo en segundo que en primero.

Algo similar ocurre para la segunda posición del ranking. Los Grados de Matemáticas o Estadística, de Servicios Personales y Sociales ocupan la tercera posición del ranking de segundo, cuando en primero ocupan la segunda.

Aunque se ha añadido una posición más en el ranking de segundo, para los Grados menos solicitados, es la tercera posición de este ranking, en la que se enmarcan un mayor número de Grados y que engloban estudios muy diversos, hecho al que podrían contribuir aquellos alumnos que hacen tres o más elecciones de Grado.

El grado en el que la diferencia de solicitudes se incrementa en mayor medida son los grados de Ciencias de la Vida, probablemente, por ser la alternativa a los de Grados de Salud en los que las notas de corte son altas.

En los Grados en los que se produce un mayor descenso en el número de solicitudes son los Grados de Arte y de Servicios Personales.

Una vez contruidos los rankings en base a las estimaciones realizadas, se van a comparar estos resultados con los datos reales de número de alumnos admitidos en los Grados del ranking ofertados en el distrito UVA.

La siguiente tabla muestra los Grados ofertados en el distrito UVA en orden decreciente al porcentaje de alumnos admitidos en cada Grado en el primer listado, (*datos facilitados por la Universidad de Valladolid*) y el ranking por curso según la estimación del número de estudiantes realizada:

Ranking 1º Bach	Ranking 2º Bach	Grado	% de alumnos admitidos
1	1	E. Comercial y Administración	18,04%
1	1	Salud	17,39%
1	1	Educación	16,84%
1	1	Ingenierías	12,90%
1	2	Humanidades	6,34%
2	2	Derecho	4,04%
2	2	Periodismo	3,32%
3	3	Arquitectura	3,01%
1	2	Físicas, Químicas, Geología	2,77%
2	2	Informática	2,74%
1	1	Ciencias Sociales	2,71%
3	3	Agricultura, Ganadería, Pesca	2,56%
3	4	Industria Manufacturera	2,09%
2	3	Servicios Sociales	1,87%
2	3	Matemáticas o Estadística	1,50%
2	2	Artes	1,08%
2	3	Servicios Personales	0,81%

Tabla 23: Ranking para los Grados del distrito UVA según el porcentaje de alumnos admitidos y comparación con los Rankings por curso contruidos.

Tanto para primero como para segundo, las cuatro primeras posiciones de los rankings contruidos en base a las estimaciones coinciden con los cuatro Grados que tienen mayor porcentaje de alumnos admitidos. Suponen más del 65 % del porcentaje de admitidos en el distrito UVA.

Los Grados de Ciencias Sociales ocupan en el ranking estimado de ambos cursos la primera posición, sin embargo, no son ofertados en el distrito UVA.

Destaca el gran porcentaje de alumnos admitidos con los que cuentan los Grados de Enseñanza Comercial y Administración, debido a que recogen varios de los Grados más demandados, y además de las propias solicitudes de los alumnos de la UVA, habrán sido admitidos otros alumnos que optaron por la Universidad de Valladolid.

En 2º de Bachillerato, el ranking estimado para los Grados es más fiel a la realidad observada, corroborando la hipótesis de que la variabilidad en la Selección de Grado es mayor entre los alumnos de primero.

Por otra parte, los Grados de Industria Manufacturera que en ambos rankings ocupaban la última posición, atendiendo al porcentaje de alumnos admitidos, los sitúan en la zona media-baja. Como explicación, no se debe olvidar que esta lista de admitidos está configurada con alumnos no sólo del distrito UVA, sino de todo alumno interesado en cursar sus estudios en la Universidad de Valladolid y la Universidad de Valladolid oferta Grados de este tipo como Enología, de gran demanda los últimos años.

4. La influencia de los factores de elevación

Este epígrafe pone de manifiesto la influencia de los factores de elevación tanto desde la perspectiva del ACM, como desde la perspectivas de tablas de contingencia y modelos log-lineales, ambas técnicas empleadas en el presente Tfg.

En todo el desarrollo de este trabajo, los resultados que se han obtenido son descriptivos de la muestra, realizados para el conjunto de individuos de la base de datos construida a partir de la *Encuesta de Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato, Curso 2012/2013* cuyo cuestionario puede encontrarse en el Apéndice E

Para analizar su influencia, se ha optado por analizar el perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios, (*véase 2.4.3*).

El procedimiento seguido para pesar los individuos mediante su factor de elevación en el ACM correspondiente ha sido, repetir las respuestas asociadas a cada individuo de la muestra seleccionada en el perfil en la matriz de datos tantas veces como el entero más próximo a su factor de elevación. Una vez se obtiene la nueva matriz de datos basta con repetir el procedimiento habitual de ACM, manteniendo los filtros, las variables activas e ilustrativas propias del perfil citado anteriormente (en el que no se habían considerado los factores de elevación). Este proceso se encuentra implementado en R en el *apéndice D.6.1*.

A continuación se muestra el gráfico para el ACM asociado al perfil académico-social para

los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios considerando los factores de elevación en la matriz de datos definida en el análisis:

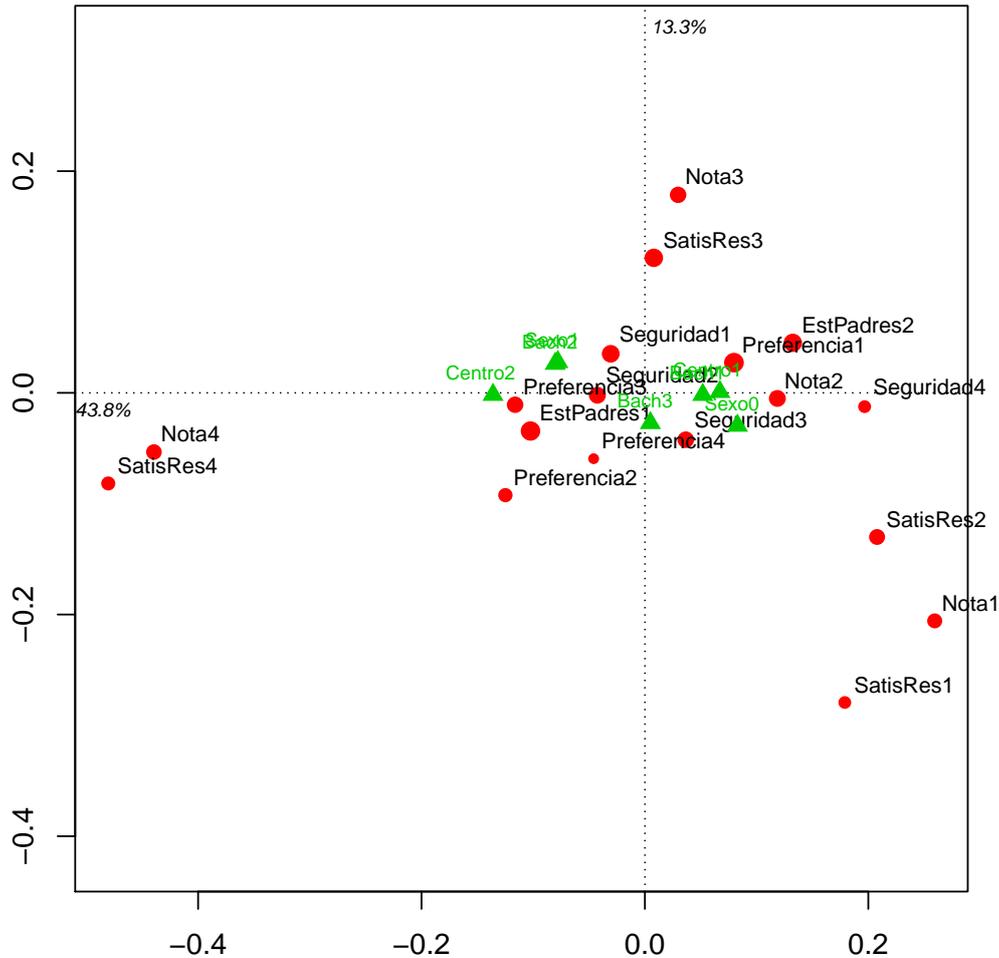


Gráfico 14: Biplot para el ACM del perfil académico-social para los alumnos de 2º de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios considerando los factores de elevación en la matriz de datos definida en el análisis. **Variables filtro:** Selección de Estudios (Universitarios) y Curso **Variables activas:** Estudios Universitarios de los padres , Satisfacción con sus resultados escolares, Nota media , Universidad Preferente , Seguridad del respecto al grado que cursará. **Variables ilustrativas:** Tipología del Centro, Sexo , Tipo de Bachillerato. **Variabilidad explicada sobre los ejes 1 y 2:** 43.8% y 13.3%

Es necesaria la comparación con el *gráfico 6* para el ACM asociado al perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios sin considerar los factores de elevación y que ya habíamos analizado.

Estas dos representaciones obtenidas considerando los factores de elevación y sin considerarlos respectivamente, han seguido un mismo tratamiento de los datos. A continuación se resaltan las principales características de ambas representaciones.

- Al comparar el *gráfico 14* que tiene en consideración los factores de elevación, con el *gráfico 6* que no los tiene, se observa que cambia el sentido de los dos primeros ejes factoriales.
- En general, la distribución de las modalidades en el plano formado por los dos primeros ejes factoriales es similar, sin embargo, se aprecian cambios en cuanto a forma y posición de los puntos columna. Perdiéndose parcialmente la forma curva característica del efecto Guttman, por ejemplo para las variables Preferencia o Seguridad. Otras variables como Satisfacción y Nota (responsables del primer eje factorial) no pierden esta característica.
- Este hecho junto a una disposición de las modalidades próximas al origen de coordenadas, podría disminuir la interpretabilidad respecto al análisis sin los factores de elevación.
- Las modalidades de las variables activas e ilustrativas distribuidas tanto a la izquierda como a la derecha del segundo eje factorial son las mismas en ambas representaciones, aunque más próximas también al centroide.
- La variabilidad recogida por el primer eje factorial, en el ACM que considera los factores de elevación es un 11.3% menor que en el ACM que no los considera. En el segundo eje factorial, la variabilidad recogida en el ACM con los factores de elevación es un 1,6% mayor que en el ACM que no los considera.
- Esta pérdida de variabilidad recogida el primer eje factorial, sumado a la pérdida parcial de la forma curva característica del efecto de Guttman podrían considerarse un indicio de pérdida en la información recogida respecto al ACM sin considerar los factores de elevación.

Por tanto en general, en cuanto a la representación que nos ha servido a lo largo del trabajo como herramienta para describir los perfiles de los Estudiantes de Bachillerato no se observan diferencias esenciales en cuanto distribución de las modalidades entre ambos análisis. Sin embargo, al plantear el ACM con los factores de elevación es importante considerar que:

- La repetición de filas de individuos en la matriz de datos del ACM, tiene consecuencias en la variabilidad del análisis.
- Se ha observado una disminución en la variabilidad total recogida por ambos ejes factoriales, principalmente para el primer eje factorial.
- En el proceso artificial llevado a cabo para construir la matriz de datos de este ACM, se han repetido los individuos redondeando al entero más próximo los factores de elevación.

El problema de emplear o no los factores de elevación se plantea también a la hora de estudiar las relaciones entre las variables, véase por ejemplo aplicado a la relación entre la Satisfacción de los Alumnos con sus resultados escolares y la Nota de los alumnos.

Se ha calculado el pvalor asociado al test de independencia χ^2 en ambas tablas de contingencia:

- Tabla de contingencia, estadístico χ^2 , y pvalor asociados a las variables considerando los factores de elevación:

		NOTA				
SAT_RES		Mala	Regular	Buena	Excelente	Sum
Nada	Sat	149	46	36	0	231
Poco	Sat	298	461	135	47	941
	Sat	189	612	775	374	1950
Muy	Sat	10	86	58	347	501
	Sum	646	1205	1004	768	3623

Chisq = 1586.7, p-value = 0

Las proporciones de satisfacción para cada nota son:

		NOTA			
SAT_RES		Mala	Regular	Buena	Excelente
Nada	Sat	0.6450	0.1991	0.1558	0.0000
Poco	Sat	0.3167	0.4899	0.1435	0.0499
	Sat	0.0969	0.3138	0.3974	0.1918
Muy	Sat	0.0200	0.1717	0.1158	0.6926

- Tabla de contingencia, estadístico χ^2 , y pvalor asociados a las variables sin considerar los factores de elevación:

		NOTA				
SAT_RES		Mala	Regular	Buena	Excelente	Sum
Nada	Sat	20	7	4	0	31
Poco	Sat	46	86	24	6	162
	Sat	29	98	135	79	341
Muy	Sat	2	12	12	67	93
	Sum	97	203	175	152	627

Chisq = 281.87, p-value = 1.82e-55

Las proporciones de satisfacción para cada nota son:

		NOTA			
SAT_RES		Mala	Regular	Buena	Excelente
Nada	Sat	0.6452	0.2258	0.1290	0.0000
Poco	Sat	0.2840	0.5309	0.1481	0.0370
	Sat	0.0850	0.2874	0.3959	0.2317
Muy	Sat	0.0215	0.1290	0.1290	0.7204

Se observa que ambas tablas de proporciones condicionadas por la variable Nota son muy similares, de modo que podríamos decir que el uso de los factores de elevación no cambia el grado de asociación entre las variables Satisfacción con sus resultados escolares y Nota: los alumnos con mejores notas son los más satisfechos con los resultados, mientras que los que tienen peores notas están poco satisfechos.

El solo incremento de las frecuencias de las tablas, que pasan a ser de tamaño poblacional, debido al uso de los factores de elevación, produciría en general un p-valor menor en el ajuste de modelos o una menor variabilidad en las estimaciones, si bien los cálculos del p-valor, o de la variabilidad, deberían tener en cuenta el diseño probabilístico del muestreo.

Al igual que en los ACM y en el estudio de relaciones entre variables realizados, los modelos log-lineales se han ajustado con los datos recogidos en la encuesta sin tener en cuenta el impacto que sobre dicho ajuste pueda tener el muestreo probabilístico. Entre los escasos trabajos dedicados al estudio de este asunto podemos citar el de Skinner y Vallet (2010).

5. Conclusiones

A lo largo del desarrollo del Tfg se han caracterizado los principales perfiles sociales, académicos y universitarios de los alumnos de Bachillerato del distrito UVA, curso 2012/2013, objetivo principal con el que se inició el Tfg. En la caracterización de todos ellos se ha empleado el Análisis de Correspondencias Múltiple. Las principales conclusiones extraídas de la interpretación de estos análisis pueden resumirse en los siguientes puntos:

- En el análisis del perfil social de los alumnos de Bachillerato no se observan diferencias por curso en los distintos aspectos sociales para los alumnos de bachillerato del distrito UVA que desean cursar estudios universitarios. Tampoco se observan diferencias en la selección de estudios por curso, en cada uno de los ocho estratos determinados por las variables provincia del distrito UVA y tipología del centro en que estudia el alumno.
- Un modelo log-lineal de asociación homogénea permite caracterizar a los alumnos en función de la nota, observando la existencia de asociación entre la selección de estudios y el curso para cada nota. La tendencia en ambos cursos de bachillerato es una elevada demanda de estudios universitarios.
- Según el perfil académico-social que se ha descrito, la Satisfacción de los alumnos con sus resultados escolares está asociada a su Nota, tal asociación permite diferenciar dos perfiles,

alumnos con buenas notas y satisfechos con sus resultados y alumnos con peores notas y menos satisfechos.

- El ajuste de un modelo log-lineal, para los alumnos de 2º de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios en función de su Nota, permite establecer la independencia condicional entre el sexo y la satisfacción de estos alumnos con sus resultados escolares.
- Atendiendo al perfil académico-laboral, además de la fuerte asociación entre las buenas notas y el deseo de cursar estudios universitarios, se observa que son los estudiantes con mejores notas que desean seguir estudios universitarios aquellos que muestran un mayor interés por que su inserción laboral sea en el extranjero.
- Las principales diferencias por curso en la caracterización del perfil universitario, es que se impone la elección de un único Grado para los alumnos de 2º de Bachillerato, es decir, tienen más definida la opción del Grado que cursar, observándose además para los alumnos de segundo, una asociación entre alumnos con notas buenas o excelentes y las elecciones de Sectores de Grado de Ciencia, C.Salud e Ingenierías.

Una vez caracterizado el perfil universitario de los alumnos, se ha realizado una comparativa entre ambos cursos de Bachillerato, detectando por un lado, que la variabilidad en la elección de Grado es mayor en los alumnos de 1º de Bachillerato, y por otro, que la seguridad respecto al Grado que estudiar es mayor en el segundo curso de Bachillerato.

Además, la estimación por curso del número de estudiantes en los diferentes Grados, ha permitido configurar un ranking de demanda de Grados en cada curso, de forma que, al compararlo con el dato real de alumnos admitidos en los Grados del distrito UVA, se ha observado que tanto para primero como para segundo, las cuatro primeras posiciones de los rankings construidos en base a las estimaciones coinciden con los cuatro Grados que tienen mayor porcentaje de alumnos admitidos, suponiendo estos, más del 65% del porcentaje de admitidos en el distrito UVA.

Por último, se ha analizado la posible influencia de los factores de elevación en el Análisis de Correspondencias Múltiples empleado para caracterizar los perfiles de los alumnos de Bachillerato, con el objetivo de pasar los resultados descriptivos a poblacionales. Se ha observado que aunque la distribución de las modalidades en el plano formado por los dos primeros ejes factoriales es similar, sí se observa una leve reducción de la variabilidad recogida por el primer eje factorial.

Referencias

- [1] AGRESTI ALAN, *Categorical Data Analysis*(2002).
- [2] ARÉVALO TOMÉ RAQUEL, El Mercado de la vivienda en España (2001). Tesis para optar al Grado de Doctor. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- [3] CARMONA FRANCESC, Generación automática de informes con Sweave y LATEX (2010). *Universidad de Barcelona*.
- [4] CAWLEY MICHAEL J, *The R Book*(2010).
- [5] CUADRAS CARLES M., *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*(2014).
- [6] DE LA FUENTE FERNÁNDEZ SANTIAGO, Análisis de Correspondencias Simples y Múltiples (2011). *Universidad Autónoma de Madrid*.
- [7] DE LA FUENTE FERNÁNDEZ SANTIAGO, Análisis Factorial (2011). *Universidad Autónoma de Madrid*.
- [8] DE LUCAS JARAMILLO ANA BELÉN, DE LA ROSA PASTOR IRENE, TORRES DE LA HERRA NURIA, Encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato. Curso 2012/2013. (2013). *Trabajo Fin de Grado de la UVA, no publicado*.
- [9] FIGUERAS SALVADOR, *Análisis de Correspondencias*(2003)
- [10] GREENACRE, *Correspondence Analysis in Practice*(2007).
- [11] GREENACRE, *Biplots in Practice*(2010).
- [12] MORALES RIVERA MARIO ALFONSO, Generación automática de reportes con R y LATEX (2007). *Universidad de Córdoba*.
- [13] NENADÍĆ C. OLEG, GREENACRE MICHAEL, Correspondence Analysis in R, with Two- and Three-dimensional Graphics: The ca Package (Mayo 2007). *Jstatsoft, Volumen 20, Issue 3*.
- [14] SAAVEDRA LÓPEZ RICARDO ELÍAS, El Análisis de Correspondencia Conjunto y Múltiple Ajustado (2012). Tesis para optar al Grado de Magíster en Estadística. Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Postgrado.
- [15] SKINNER CHRIS J., VALLET L.-A., Fitting log-linear models to contingency tables from surveys with complex sampling designs: an investigation os the Clogg-Eliason approach. (2010). *Sociological methods and research, 39 (1). pp. 83-108*.

Webs consultadas:

- <http://www.ine.es/>

- http://www.stat.rice.edu/~jrojo/PASI/lectures/Costa%20rica/4_Analisis_Correspondencias_Multiples.pdf<http://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2013/07/06/tema-27-analisis-de-correspondencias/>
- <http://www.uv.es/~carrasc/PDF/acssPPT.pdf>
- http://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/Tec_Homals.pdf
- http://www.fbbva.es/TLFU/dat/greenacre_cap18.pdf
- <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/acorresp.pdf>
- <http://cran.r-project.org/>
- <http://stackoverflow.com/questions/12496684/how-to-draw-a-line-or-add-a-text>
- <http://minisconlatex.blogspot.com.es/2011/04/como-escribir-una-tesis-con-late.html>
- <http://aristarco.com.es/sites/default/files/recetario.pdf>
- <http://www.stat.uni-muenchen.de/~leisch/Sweave/>
- <http://www.ugr.es/~gallardo/pdf/5-ACS.pdf>

Apéndices

A. Apéndice: Bases teóricas del AC y ACM.

A.1. Introducción

El Análisis de Correspondencias (AC) es una técnica descriptiva cuyo objetivo es resumir una gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información posible.

La versión más elemental del AC es el análisis de correspondencias simples ACS, empleada para representar datos que vienen dados por tablas de contingencia de dos variables de manera que sea posible proyectar sobre un subespacio reducido, y representarse simultáneamente los puntos fila y los puntos columna, pudiéndose obtener conclusiones sobre relaciones entre las variables nominales u ordinales.

La extensión del ACS al caso de varias variables nominales (tablas de contingencia multidimensionales), se denomina Análisis de Correspondencias Múltiples ACM, y utiliza los mismos principios generales que la técnica anterior. En general, se orienta a casos en los cuales una variable representa ítems o individuos y el resto son variables cualitativas u ordinales.

El Análisis de Correspondencias tiene **dos objetivos** básicos:

- **Asociación entre categorías de columnas o filas:** Medir la asociación de sólo una fila o columna, para ver, por ejemplo, si las modalidades de una variable pueden ser combinadas.
- **Asociación entre categorías de filas y columnas:** Estudiar si existe relación entre categorías de las filas y columnas.

El AC solo requiere que los datos representen las respuestas a una serie de preguntas lo más homogéneas posibles y que estén organizadas en categorías.

El AC se basa en la descomposición en valores singulares (SVD) de una matriz, base de muchos métodos multivariantes, como el análisis de componentes principales, o el análisis discriminante.

En este apéndice se resume la teoría del AC, siguiendo el desarrollo de Greenacre (2007).

A.2. Matriz de Correspondencias. Notación preliminar

Sea N la matriz de datos $I \times J$ cuya suma por filas y columnas sea positiva (casi siempre las celdas de N son números no negativos, n_{ij} , aunque existe alguna excepción, (véase el Capítulo 23 de Greenacre (2007))). Por simplicidad esta matriz es transformada en la matriz de correspondencias $P = \frac{N}{n}$, donde $n = \sum_i \sum_j n_{ij} = \mathbf{1}^T N \mathbf{1}$ ($\mathbf{1}$ el vector de unos de longitud apropiada).

La suma de filas y columnas de P , define las "masas":

Masas de filas y columnas: $r_i = \sum_{j=1}^J p_{ij}$, $c_j = \sum_{i=1}^I p_{ij}$, con $i = 1, \dots, I$ y $j = 1, \dots, J$ que constituyen los elementos de los vectores $r = P\mathbf{1}$ y $c = P^T\mathbf{1}$.

Matrices de masas diagonales fila y columna

$$D_r = \text{diag}(r) \text{ y } D_c = \text{diag}(c) \quad (1)$$

Nota: Todos los resultados vendrán dados en términos de las cantidades relativas $P = \{p_{ij}\}$, $r = \{r_i\}$ y $c = \{c_j\}$ cuyos elementos suman en cada caso uno.

A.3. Algoritmo computacional básico.

El algoritmo computacional para obtener las coordenadas de los perfiles fila y columna con respecto a los ejes principales, emplea la descomposición en valores singulares tal y como se muestra a continuación:

Paso 1. Cálculo de la matriz S de residuos chi-cuadrado.

$$S = D_r^{-\frac{1}{2}}(P - rc^T)D_c^{-\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Paso 2. Cálculo de los valores singulares (SVD) de S .

$$S = UD_\alpha V^T, \text{ donde } U^T U = V^T V = I \quad (3)$$

Siendo D_α la matriz diagonal de valores singulares en orden descendente: $\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \dots$ y U y V las matrices de vectores propios.

Paso 3. Cálculo de las coordenadas estándar Φ de las filas.

$$\Phi = D_r^{-\frac{1}{2}}U \quad (4)$$

Paso 4. Cálculo de las coordenadas estándar Γ de las columnas.

$$\Gamma = D_c^{-\frac{1}{2}}V \quad (5)$$

Paso 5. Cálculo de las coordenadas principales F de las filas.

$$F = D_r^{-\frac{1}{2}}UD_\alpha = \Phi D_\alpha \quad (6)$$

Paso 6. Cálculo de las coordenadas principales G de las columnas.

$$G = D_c^{-\frac{1}{2}}VD_\alpha = \Gamma D_\alpha \quad (7)$$

Paso 7. Cálculo de las inercias principales λ_k .

$$\lambda_k = \alpha_k^2, \quad (8)$$

donde $k = 1, 2, \dots, K$ siendo $K = \min\{I - 1, J - 1\}$

Notas:

- El número de ejes principales será a lo sumo $\min\{I - 1, J - 1\}$.
- Las coordenadas principales y estándar están escaladas. Sea D_λ la diagonal de autovalores:

$$FD_rF^T = GD_cG^T = D_\lambda \quad (9)$$

$$\Phi D_r \Phi^T = \Gamma D_c \Gamma^T = I \quad (10)$$

Es decir, la suma ponderada (por las masas) de los cuadrados de las coordenadas principales de la dimensión k -ésima (siendo esto su inercia en la dirección de esa dimensión) es igual a la inercia principal (o autovalor) $\lambda_k = \alpha_k^2$, el cuadrado del k -ésimo valor singular, mientras que las sumas de cuadrados ponderadas de las coordenadas estándar son uno.

A.4. Conceptos clave del AC

A.4.1. Ecuaciones de transición entre filas y columnas.

Los vectores singulares están relacionados linealmente. Por ejemplo, multiplicando los valores singulares por la derecha por V se tiene $SV = UD_\alpha$. Expresando estas relaciones en términos de las coordenadas estándar y principales se obtienen las siguientes relaciones de transición:

Relaciones baricéntricas, principales como función de las estándar:

$$F = D_r^{-1}P\Gamma \quad G = D_c^{-1}P^T\Phi \quad (11)$$

Principal como función de principal:

$$F = D_r^{-1}PGD_\lambda^{-1} \quad G = D_c^{-1}P^TFD_\lambda^{-\frac{1}{2}} \quad (12)$$

Nota: Las ecuaciones (12) muestran los dos conjuntos de coordenadas principales de los mapas (biplots) simétricos que se emplearán en la representación, están relacionadas con las relaciones baricéntricas, pero con factores de escala (el inverso de las raíces cuadradas de las inercias principales) que son diferentes para cada eje.

A.4.2. Puntos suplementarios o ilustrativos

Las ecuaciones de transición se emplean para situar puntos suplementarios o ilustrativos en el mapa (biplot). Por ejemplo, dado un punto columna ilustrativo $h(I \times 1)$, dividiendo por su total $\mathbf{1}^T h$ se obtiene el perfil columna $\tilde{h} = (1/\mathbf{1}^T h)h$ de modo que escribiendo el vector traspuesto como un vector fila en (11) las coordenadas d del punto suplementario serían:

$$g = \tilde{h}^T \Phi$$

A.4.3. Inercias totales y distancias χ -cuadrado

La inercia total de la matriz N , es la suma de los cuadrados de la matriz S , que coincide con la suma de los cuadrados de los valores singulares o la suma de los autovalores:

$$inercia = \sum_{k=1}^K \alpha_k^2 = \sum_{k=1}^K \lambda_k \quad (13)$$

A.4.4. Contribución de los punto a las inercias principales. Contribución absoluta.

Sean ϕ_{ik} , γ_{jk} , f_{ik} y g_{jk} los elementos de las matrices Φ , Γ , F y G , definidas en el algoritmo computacional.

Las contribuciones de los puntos fila y columna a la inercia de la k -ésima dimensión es:

- Para la fila i : $\frac{r_i f_{ik}^2}{\lambda_k} = r_i \phi_{ik}^2$
- Para la columna j : $\frac{c_j g_{jk}^2}{\lambda_k} = c_j \gamma_{jk}^2$

De modo que escribiendo estas relaciones en términos de las relaciones (6) y (7) que involucran las coordenadas estándar y principales se tiene: $f_{ik} = \sqrt{\lambda_k} \phi_{ik}$ y $g_{jk} = \sqrt{\lambda_k} \gamma_{jk}$.

A.4.5. Contribución de los ejes principales a los puntos. Contribución relativa.

La contribución de las dimensiones a la inercia de la i -ésima fila y la columna j -ésima, es decir, las correlaciones al cuadrado son:

- Para la fila i : $\frac{f_{ik}^2}{\sum_k f_{ik}^2}$
- Para la columna j : $\frac{g_{jk}^2}{\sum_k g_{jk}^2}$

Nótese que los denominadores de estas expresiones son los cuadrados de las distancias χ -cuadrado entre los correspondientes puntos perfil y la media del perfil.

A.5. Análisis de Correspondencias Múltiple, ACM.

Sea ahora, $N \times Q$, la matriz original de datos categóricos, con N casos y Q variables. El ACM sobre $N \times Q$ clásico tiene dos formas:

- La primera forma convierte los datos, casos por variables a una matriz de indicadores Z donde los datos categóricos han sido recodificados como variables indicadoras. De modo que si la q -ésima variable tiene J_q categorías, la matriz de indicadores Z tendrá $J = \sum_q J_q$ columnas. Esta versión del ACM es una aplicación del algoritmo básico de AC a la matriz Z , dando como resultados las coordenadas para los N casos y las J categorías.

- La segunda forma de ACM calcula la matriz de Burt $B = Z^T Z$, que contiene todos los cruces de tablas de doble entrada para las Q variables. La versión de Burt consiste en aplicar el algoritmo básico de AC, a la matriz B , resultando las coordenadas para las J categorías (B es una matriz simétrica). Las coordenadas estándar de las categorías son idénticas en las dos versiones del ACM, y las inercias principales de la versión Burt son los cuadrados de éstas en la versión indicador, sin embargo en la versión de Burt la inercia total aumenta debido a las tablas diagonales de B .

La solución del ACM puede ser ajustada para optimizar el ajuste de las tablas que quedan fuera de la diagonal en la matriz B .

El ajuste óptimo puede ser determinado por mínimos cuadrados ponderados (*véase el Capítulo 19 de Greenacre (2007)*), sin embargo esta solución no se encuentra anidada, esto es, la solución en dos dimensiones no contiene exactamente a la mejor solución unidimensional como su primer eje. Por ello es preferible una solución que subestima algo la óptima, pero tiene la propiedad de anidación y es fácil de calcular a partir de la solución del ACM con la matriz de Burt. Los ajustes se hacen como sigue a continuación:

- *Inercia total de la matriz de Burt ajustada:*

$$\text{inercia total ajustada} = \frac{Q}{Q-1} \times \left(\text{inercia de } B - \frac{J-Q}{Q^2} \right) \quad (14)$$

- *Inercias principales (autovalores) de la matriz de Burt ajustados:*

$$\lambda_k^{\text{adj}} = \left(\frac{Q}{Q-1} \right)^2 \times \left(\sqrt{\lambda_k} - \frac{1}{Q} \right)^2, k = 1, 2, \dots \quad (15)$$

Aquí λ_k hace referencia a la k -ésima inercia principal de la matriz de Burt, por lo que $\sqrt{\lambda_k}$ es la k -ésima inercia principal del ACM de la matriz indicador. Los ajustes se realizan únicamente en aquellas dimensiones para las que $\sqrt{\lambda_k} > \frac{1}{Q}$, por lo que los porcentajes de inercia no suman 100%.

Tanto en ACS como en ACM, es posible restringir el análisis a un subconjunto de la matriz de datos por ejemplo, dejando sin considerar algunas de las modalidades de las variables. En el caso del AC, restringir el análisis a un subconjunto, no es más que aplicar el mismo algoritmo AC, a la parte de la matriz S correspondiente. Las masas de la matriz completa se conservan y todos los cálculos posteriores son los mismos, excepto que se aplican al subconjunto.

Supongamos que las columnas son subconjuntos, pero no las filas. En este caso, las filas todavía mantienen la propiedad de centrado de AC; es decir, sus promedios ponderados se encuentran en el origen del mapa, mientras que las columnas ya no están centradas.

A la hora de elegir un subconjunto en ACM se efectúa aplicando el subconjunto ACS en una submatriz de la matriz de indicadores o la matriz de Burt. En el caso de la matriz de Burt, una selección de categorías implica que este subconjunto tiene que ser especificado para las filas y columnas.

A.6. Interpretación del ACM

Como se ha indicado antes, a partir de las coordenadas principales es posible realizar una representación del ACM en un biplot y a partir de él interpretar de un modo sencillo la solución del ACM, mediante la relación entre las modalidades de las variables.

A continuación y de forma general se indica como interpretar la representación de un ACM, en función de las relaciones entre las modalidades de las variables:

- La proximidad entre modalidades de una misma variable en términos de parecido implica que los individuos que las poseen presentan casi el mismo comportamiento en las otras variables.
- La proximidad entre modalidades de variables diferentes se interpreta en términos de asociación como que globalmente están presentes en los mismos individuos. Es decir, dos modalidades están próximas si han sido elegidas globalmente por el mismo conjunto de individuos.
- Las dos interpretaciones anteriores son análogas tanto para variables activas como ilustrativas.
- La asociación entre las modalidades será mayor cuanto más alejadas se encuentren del centro de gravedad o centroide, en nuestro caso el origen de coordenadas.
- La proximidad de la modalidad de una variable al origen de coordenadas (centroide) se identifica con categorías similares a la media de las columnas.
- Una modalidad estará mejor representada cuanto mayor sea la calidad de la representación de ésta (qlt).
- La modalidad de una variable será más frecuente conforme más grande sea el área del punto columna asociado a la modalidad en la representación del ACM.
- En el análisis de correspondencias, es frecuente encontrar el llamado Efecto Guttman que se caracteriza por una disposición parabólica de las modalidades proyectadas sobre el plano formado por los dos primeros factores. Este efecto aparece cuando existe una estructura de orden en las modalidades. Indica que la relación entre las modalidades se puede resumir con un solo factor, el cual debe ser interpretado según dicha ordenación. La interpretación del otro factor corresponde a la oposición entre los puntos extremos y medios de la ordenación.

B. Apéndice: ACM en R.

A lo largo del apéndice se explica, aplicado a un ejemplo, cómo realizar un ACM con R, empleando los conceptos teóricos básicos expuestos en el *apéndice A*. Para la implementación del ACM en R, resulta imprescindible el paquete `ca` de R tal y como se explica a continuación.

B.1. El paquete `ca`

El paquete de R `ca` cuenta con funciones para dar solución al análisis de correspondencias simples (`ca()`) y múltiples (`mjca()`) y tiene soporte para subconjuntos y puntos variables suplementarios. Además ofrece funciones que muestran por pantalla los gráficos correspondientes en dos (`plot()`) o tres (`plot3d()`) dimensiones. En este trabajo nos centraremos en el caso ACM, y por tanto se empleará la función `mjca()`. Para mayor información consultar: <http://127.0.0.1:16637/library/ca/html/mjca.html>

Nota: Es importante conocer que la función `mjca()` implementada en el paquete `ca` de R y empleada en este trabajo, para solucionar el ACM sólo produce resultados para las columnas y utiliza para ello la matriz de Burt ajustada, del modo en que se explicó en el *apéndice A*.

Los datos que se van a manejar en este ejemplo se corresponden con los datos del perfil socio-personal de los alumnos del distrito UVA que muestran interés por estudios universitarios, (*ver 2.1.*)

B.2. Identificaciones teóricas a partir de la función `mjca()`

La función `mjca()` requiere instalar el paquete `ca`:

```
> # install.packages("ca")
> # library(ca)
```

A continuación se leen los datos necesarios para realizar el ACM. Los datos están filtrados para los alumnos que han mostrado interés por estudios universitarios.

El conjunto de datos se almacena en la matriz `datos`, y se asignan nombres a las variables.

```
> datos<-cbind(Ambito, Centro, Sexo, Reside, Curso, Bach,
+ Provincia)
> colnames(datos)<-c("Ambito", "Centro", "Sexo", "Reside", "Curso", "Bach",
+ "Provincia")
```

El objeto `socialUni` de clase `mjca` es la solución del ACM, sobre el conjunto de datos `datos`. Las características propias de este objeto vienen dadas mediante los argumentos de la función `mjca`.

```
> socialUni<-mjca(datos, lambda="adjusted", nd=2, supcol=7,
+ subsetcol=(1:14)[-9])
```

- El primer argumento indica el conjunto de datos sobre el que efectuar el ACM.
- El segundo argumento, podría haberse obviado, pues es el método que R emplea por defecto, indica que se ha empleado la matriz de Burt ajustada.
- El argumento `nd` indica el número de dimensiones que van a ser incluidas en la salida, empleando `NA` en caso de que se deseen incluir las máximas posibles. En este caso, se han solicitado 2 dimensiones.

- Mediante el argumento `supcol` se indica el índice correspondiente en la matriz de datos a una columna suplementaria, en este caso, las provincias.
- Por último, el argumento `subsetcol` permite restringir los datos a un subconjunto menor, en este caso (y en todos los ACM que se efectúen), no se consideran los alumnos con respuesta Ns/Nc. En este ejemplo, solo se da dicha circunstancia para la variable *Reside*.

Con la función `summary` tenemos un resumen de los resultados obtenidos del ACM:

```
> summary(socialUni)
```

Principal inertias (eigenvalues):

dim	value	%	cum%	scree plot
1	0.011559	57.4	57.4	*****
2	0.002404	11.9	69.3	*****
3	0.000119	0.6	69.9	
4	00000000	0.0	69.9	

Total: 0.020146				

Columns:

	name	mass	qlt	inr	k=1	cor	ctr	k=2	cor	ctr
1	Ambito1	128	685	37	92	677	95	10	8	5
2	Ambito2	39	684	122	-304	677	310	-32	8	17
3	Centro1	108	738	51	-88	724	73	-13	15	7
4	Centro2	59	739	94	162	725	134	23	15	13
5	Sexo0	75	628	78	65	219	27	-89	409	246
6	Sexo1	92	627	63	-53	219	22	72	409	199
7	Reside0	43	744	109	-221	734	181	-25	10	12
8	Reside1	123	739	38	77	730	63	9	10	4
9	Curso1	86	36	64	-7	35	0	2	2	0
10	Curso2	80	37	69	8	35	0	-2	2	0
11	Bach1	71	872	79	-93	751	54	37	121	41
12	Bach2	51	830	94	75	455	25	68	375	99
13	Bach3	44	599	103	63	103	15	-139	496	356
14	(*)Provincia34	<NA>	16	<NA>	-16	16	<NA>	-1	0	<NA>
15	(*)Provincia40	<NA>	551	<NA>	-74	495	<NA>	-25	57	<NA>
16	(*)Provincia42	<NA>	368	<NA>	-87	363	<NA>	-11	5	<NA>
17	(*)Provincia47	<NA>	754	<NA>	104	712	<NA>	25	42	<NA>

A continuación se identifica y justifica cada elemento de la salida con su correspondencia en la teoría del ACM:

1. En primer lugar aparecen las inercias principales (o autovalores λ_k), asociados a cada dimensión, cuadrados de los valores singulares de la matriz S .

Estas inercias principales son inercias ajustadas, segun el *apéndice A* (15).

```
> socialUni$sv^2
```

```
[1] 1.155874e-02 2.403667e-03 1.190893e-04 7.497055e-13
```

Nota: Las inercias principales únicamente se tienen para aquellos casos en que $\sqrt{(\lambda_k)} > \frac{1}{Q}, k = 1, 2$. en este ejemplo Para los datos que estamos manejando, sólo las tres primeras inercias principales de la matriz de Burt son mayores que $\frac{1}{6}$:

```
> mjca.Burt<-mjca(datos, lambda="Burt", nd=2, supcol=7,
+ subsetcol=(1:14)[-9])
> Q<-6
> J<-13
> ine.pri.Burt<-mjca.Burt$sv^2
> ine.pri.Burt
```

```
[1] 6.566901e-02 4.306566e-02 3.089179e-02 2.557262e-02 2.141104e-02
[6] 1.466567e-02 9.956598e-03 3.673666e-08
```

```
> sqrt(ine.pri.Burt)
```

```
[1] 0.2562596534 0.2075226710 0.1757606117 0.1599144134 0.1463251017
[6] 0.1211019160 0.0997827544 0.0001916681
```

```
> ine.pri.adj<- (Q/(Q-1))^2*(sqrt(ine.pri.Burt)-(1/Q))^2
> ine.pri.adj
```

```
[1] 1.155874e-02 2.403667e-03 1.190878e-04 6.565381e-05 5.958421e-04
[6] 2.989651e-03 6.441779e-03 3.990805e-02
```

```
> socialUni$sv^2
```

```
[1] 1.155874e-02 2.403667e-03 1.190893e-04 7.497055e-13
```

2. La inercia total puede extraerse como:

```
> socialUni$inertia.t
```

```
[1] 0.02014553
```

Esta es la inercia total 'ajustada' resultado de aplicar (14) del *apéndice A*, donde $\text{inercia}(B)$ es la inercia total ('no ajustada') del ACM sobre la inercia de la matriz de Burt, que puede calcularse como:

```
> ine.Burt<-sum(ine.pri.Burt)
> ine.tot.adj<-(Q/(Q-1))*(ine.Burt-((J-Q)/Q^2))
> ine.tot.adj
```

```
[1] 0.02014558
```

3. Para cada dimensión, además de la inercia principal se tiene el porcentaje de inercia explicada de la inercia total, que puede extraerse como:

```
> socialUni$inertia.e*100
```

```
[1] 5.737622e+01 1.193152e+01 5.911451e-01 3.721448e-09
```

Nota: Se ha multiplicado por 100, puesto que los valores por defecto se dan en tanto por uno y en la salida de R en tanto por 100.

Junto al porcentaje de inercia total explicada por cada dimensión aparece el porcentaje inercia explicada acumulado, que se puede calcular como:

```
> inercial100<-socialUni$inertia.e*100
> inercial100a<-cumsum(inercial100)
> inercial100a
```

```
[1] 57.37622 69.30773 69.89888 69.89888
```

Por último, a la derecha de las inercias se muestra el `scree plot` asociado.

4. A continuación, en la salida y para tantas dimensiones como se haya solicitado mediante la opción `nd` aparece asociado a cada modalidad de la variable o punto columna su masa (en tanto por mil), calidad de la representación e inercia recogida por la modalidad (en tanto por mil.)

- La masa, se corresponde con el peso de la modalidad, en tanto por mil de individuos que eligen la modalidad. De forma que la masa asociada a cada variable es la misma, $\frac{1000}{Q}$, siendo $Q = 6$ el número de variables del ACM. Para comprobar que efectivamente esto es así, podemos hacer lo siguiente:

```
> Sexo1<-sum(datos[,1])
> Sexo1
```

```
[1] 2140
```

```
> n<-nrow(datos)
> (1000/6)*Sexo1/n
```

```
[1] 205.5716
```

De este modo, se obtiene la masa en tanto por mil de la modalidad mujeres (`Sexo1`) en el ACM.

- La calidad de la representación (qlt), es una medida de hasta qué punto los ejes seleccionados (argumento nd) representan de bien a la modalidad correspondiente. Se calcula como suma de las contribuciones relativas de los ejes relacionados.
- También aparece el tanto por mil de la inercia explicado por cada modalidad en las dimensiones solicitadas (inr). Para calcular estos valores bastará con calcular la columna de inercias asociada a las modalidades activas (no ilustrativas) y la suma de estas. Posteriormente, en función de este valor calcular el tanto por mil asociado a cada modalidad:

```
> inr<-socialUni$colinertia[1:13]
> round(inr*1000/sum(inr),0)
[1] 37 122 51 94 78 63 109 38 64 69 79 94 103
```

Además, esta columna de inercias puede calcularse como la masa de la modalidad multiplicada por el cuadrado de la distancia χ -Cuadrado al centro de gravedad. Que analíticamente puede calcularse como se sigue empleando colmass y coldist que devuelven la masa y la distancia χ -Cuadrado al centro de gravedad de cada modalidad activa respectivamente:

```
> masa<-socialUni$colmass[1:13]
> round(masa*1000,0)
[1] 128 39 108 59 75 92 43 123 86 80 71 51 44
> distChi<-socialUni$coldist[1:13]
> round(distChi*1000,1)
[1] 247.6 813.1 315.5 580.4 470.8 381.8 730.8 255.3 395.8
[10] 424.6 483.9 620.8 702.3
> round(masa*1000*(distChi)^2,1)
[1] 7.8 25.7 10.7 19.8 16.5 13.4 23.0 8.0 13.5 14.5
[11] 16.6 19.8 21.8
> round(inr*1000,1)
[1] 7.8 25.7 10.7 19.8 16.5 13.4 23.0 8.0 13.5 14.5
[11] 16.6 19.8 21.8
```

5. La solución del ACM que aparece en la salida de R, cuenta con tantos bloques de tres columnas como dimensiones se hayan solicitado en nd.

- En la primera columna de cada bloque $k=eje$ ($eje \in \{1,2\}$) se tienen las coordenadas principales, f_{ik} , de cada modalidad $i, i \in \{1, \dots, 13\}$ sobre el eje k . Estos valores pueden extraerse a partir de las dos primeras columnas de::

```
> fik<-socialUni$colpcoord[1:13,]
> round(fik*1000,0)
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    92  10    0    0
```

```

[2,] -304 -32  1  0
[3,] -88 -13 -8  0
[4,] 162  23 15  0
[5,]  65 -89  1  0
[6,] -53  72 -1  0
[7,] -221 -25 16  0
[8,]  77  9 -6  0
[9,]  -7  2 -22  0
[10,]  8 -2  23  0
[11,] -93  37  4  0
[12,]  75  68 -3  0
[13,]  63 -139 -3  0

```

Es posible relacionar las coordenadas principales de cada dimensión con la inercia principal asociada a cada dimensión como se sigue:

```

> lambda<-c(0)
> for(i in 1:4){
+     lambda[i]<-sum(masa*(fik[,i])^2)
+ }
> lambda
[1] 1.155874e-02 2.403667e-03 1.190893e-04 7.497055e-13
> socialUni$sv^2
[1] 1.155874e-02 2.403667e-03 1.190893e-04 7.497055e-13

```

Es decir, en cada dimensión la suma de las masas de cada modalidad multiplicada por el cuadrado de su coordenada principal define la inercia principal asociada a la dimensión.

- La segunda columna (`cor`), de cada bloque representa la contribución relativa de las dimensiones (ejes) principales a la inercia de la modalidad. Puede extraerse como:

```

> round(socialUni$colcor*1000,1)
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,] 677.2  7.7  0.0  0
[2,] 676.5  7.7  0.0  0
[3,] 723.7 14.6  5.9  0
[4,] 724.7 14.5  5.9  0
[5,] 219.3 408.9  0.1  0
[6,] 218.8 408.6  0.1  0
[7,] 734.4  9.8  3.7  0
[8,] 729.8  9.6  3.8  0
[9,]  34.8  1.7 299.3  0
[10,]  35.4  1.7 297.8  0
[11,] 751.1 120.6  1.1  0
[12,] 454.9 375.3  0.5  0

```

```
[13,] 102.7 495.8 0.2 0
[14,] 15.9 0.1 43.7 0
[15,] 494.6 56.8 8.9 0
[16,] 363.0 5.3 275.2 0
[17,] 711.7 42.1 2.2 0
```

Nota: Los denominadores de la expresión que calcula las contribuciones relativas (ver apéndice A.4.5) se identifican con los cuadrados de las distancias entre los puntos columna y su centro de gravedad.

```
> round(apply(fik^2, 1, sum)*1000,1)
[1] 8.7 93.2 8.0 27.0 12.2 8.0 49.5 6.1 0.5 0.6 10.1
[12] 10.3 23.3
```

La suma de las dos primeras columnas determinan la calidad de la representación (`qlt`) de cada modalidad en los ejes. Las contribuciones relativas (`cor`) definidas en A.4.5 pueden calcularse directamente como se hace a continuación:

```
> round(socialUni$colcor[,1:4]
/apply(socialUni$colcor[,1:4], 1, sum)*1000,4)
```

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]
[1,]	988.7862	11.2050	0.0089	0.0000
[2,]	988.7344	11.2589	0.0067	0.0000
[3,]	972.4344	19.6080	7.9577	0.0000
[4,]	972.6177	19.5169	7.8654	0.0000
[5,]	349.1038	650.7207	0.1756	0.0000
[6,]	348.6999	651.1093	0.1907	0.0000
[7,]	981.8968	13.1059	4.9972	0.0000
[8,]	982.0434	12.8964	5.0602	0.0000
[9,]	103.5530	4.9535	891.4936	0.0000
[10,]	105.7598	5.1381	889.1021	0.0000
[11,]	860.5457	138.1901	1.2642	0.0000
[12,]	547.5979	451.7654	0.6367	0.0000
[13,]	171.5568	828.0853	0.3579	0.0000
[14,]	265.6647	1.1747	733.1479	0.0127
[15,]	882.5881	101.4222	15.9392	0.0506
[16,]	564.1160	8.1892	427.6624	0.0324
[17,]	941.3177	55.7071	2.9691	0.0062

Se puede observar que no hay coincidencia con los valores `cor` anteriores, existiendo una discrepancia entre las contribuciones relativas calculadas en la versión 3.1.0 de R y las previas, por ejemplo, la 2.13.1 en la que se atiene a la definición de *ver apéndice A.4.5*.

- La tercera columna (`ctr`) de bloques se corresponde con la contribución de cada punto columna a la inercia de la k -ésima dimensión (en este ejemplo serviría con 2), y pueden calcularse como:

```

> ctr<-matrix(0,13,4)
> for(i in 1:4){
+     ctr[,i]<-(masa*fik[,i]^2)/lambda[i]
+ }
> round(ctr*1000,0)

```

```

      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]   95    5    0  127
[2,]  310   17    0   39
[3,]   73    7   58  109
[4,]  134   13  105   58
[5,]   27  246    1   74
[6,]   22  199    1   92
[7,]  181   12   89   44
[8,]   63    4   32  123
[9,]    0    0  339   85
[10,]   0    0  361   82
[11,]   54   41    8   68
[12,]   25   99    3   55
[13,]   15  356    3   44

```

Además de esto, existe una relación entre estas contribuciones y las coordenadas estándar, tal y como puede deducirse a partir de las *secciones A.4.4 y A.4.5 del apéndice A*:

```

> coordEst<-socialUni$colcoord[1:13,]
> round(masa*coordEst^2*1000,0)

```

```

      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]   95    5    0  127
[2,]  310   17    0   39
[3,]   73    7   58  109
[4,]  134   13  105   58
[5,]   27  246    1   74
[6,]   22  199    1   92
[7,]  181   12   89   44
[8,]   63    4   32  123
[9,]    0    0  339   85
[10,]   0    0  361   82
[11,]   54   41    8   68
[12,]   25   99    3   55
[13,]   15  356    3   44

```

```

> round(ctr*1000,0)

```

```

      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]   95    5    0  127
[2,]  310   17    0   39

```

[3,]	73	7	58	109
[4,]	134	13	105	58
[5,]	27	246	1	74
[6,]	22	199	1	92
[7,]	181	12	89	44
[8,]	63	4	32	123
[9,]	0	0	339	85
[10,]	0	0	361	82
[11,]	54	41	8	68
[12,]	25	99	3	55
[13,]	15	356	3	44

Una vez se tiene identificados los elementos de la salida del ACM, la librería 'ca' permite representar de forma simultánea los puntos columna sobre un subespacio de dimensión dos (biplot) a partir de las dos primeras dimensiones obtenidas en la solución del ACM.

La función del paquete 'ca' que realiza esta representación es `plot`, su sintaxis es la siguiente:

```
> par(pty="s")
> plot(socialUni, map="symmetric", pch=c(0, 0, 16, 17), labels = c(0, 2))
```

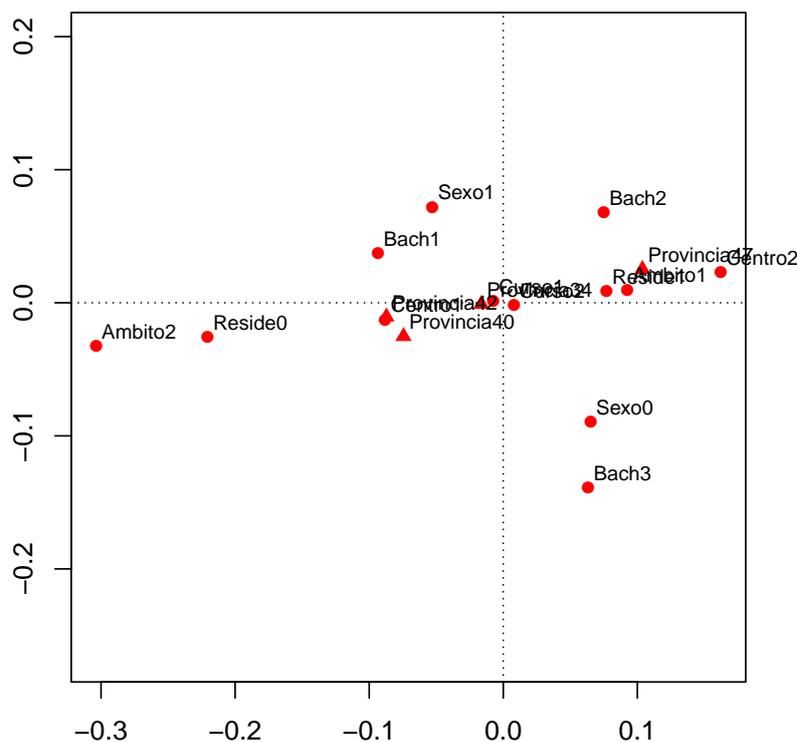


Gráfico 15: Primera representación para ACM

Antes de analizar los argumentos de la función, es importante recordar las variables que intervienen en la solución del ACM, y aquellas que intervienen de forma ilustrativa o suplementaria, en este caso las provincias. Pese a que no intervienen en la solución del ACM, es posible representarlas gráficamente, pues de ellas se conoce la calidad de su representación, la contribución de cada dimensión principal a la inercia de cada provincia y la coordenada principal asociada a cada dimensión, en los términos descritos anteriormente.

A continuación se comprueban que, efectivamente los índices de los puntos columna suplementarios en la Matrix de Burt, son los asociados a las provincias.

```
> socialUni$colsup
```

```
[1] 14 15 16 17
```

Los argumentos que se emplean en la función `plot` son:

- El objeto de clase `mjca`, solución del ACM.
- El tipo de mapa en el que se realiza la representación, podría haberse omitido, es el mapa que emplea R por defecto. En el los puntos columna aparecen representados en función de sus coordenadas principales
- El tipo de punto empleado para los puntos columna (dos últimos argumentos del vector) para coordenadas activas e ilustrativas o suplementarias respectivamente.
- Permite que aparezcan las etiquetas para los puntos columnas, tanto el símbolo (tipo de punto) como el texto.

El biplot que se ha obtenido sería perfectamente válido, si bien se han empleado algunos otros argumentos de la función `plot` con el fin de mejorar el aspecto de la salida.

Para ello, primeramente se resuelve el ACM sólo con las variables activas, manteniendo el resto de características igual que en el ACM anterior. De este modo podremos representar cada punto columna proporcional a su masa (mediante el argumento `mass` de la función `plot`), incorporando a continuación al biplot dado los puntos columna correspondientes a la variable ilustrativa junto con sus correspondientes etiquetas. Como paso previo, deben identificarse las variables activas e ilustrativas:

```
> coordActivas<-socialUni$colpcoord[1:13,1:2]
> coordIlustrativas<-socialUni$colpcoord[14:17,1:2]
```

El código empleado para ello es el que sigue:

```
> datosMult02<-cbind(Ambito, Centro, Sexo, Reside, Curso, Bach)
> colnames(datosMult02)<-c("Ambito", "Centro", "Sexo", "Reside", "Curso", "Bach")
> socialUni<-mjca(datosMult02, nd=3, subsetcol=(1:14)[-5])
```

```

> par(pty="s")
> plot(socialUni, labels = c(0, 2), pch=c(0, 0, 16, 17),
+ mass = c(FALSE, TRUE), cex=1.3 )
> matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17,
+ col=3, cex=1.2)
> etiIlustrativas<-c("Palencia", "Segovia", "Soria",
+ "Valladolid")
> etiActivas<-colnames(socialUni)
> text(coordIlustrativas-0.01, labels=etiIlustrativas, cex=0.8,
+ col=3, adj=0)
> text(coordActivas+0.01, labels=etiActivas, cex=0.8, col=1, adj=1)

```

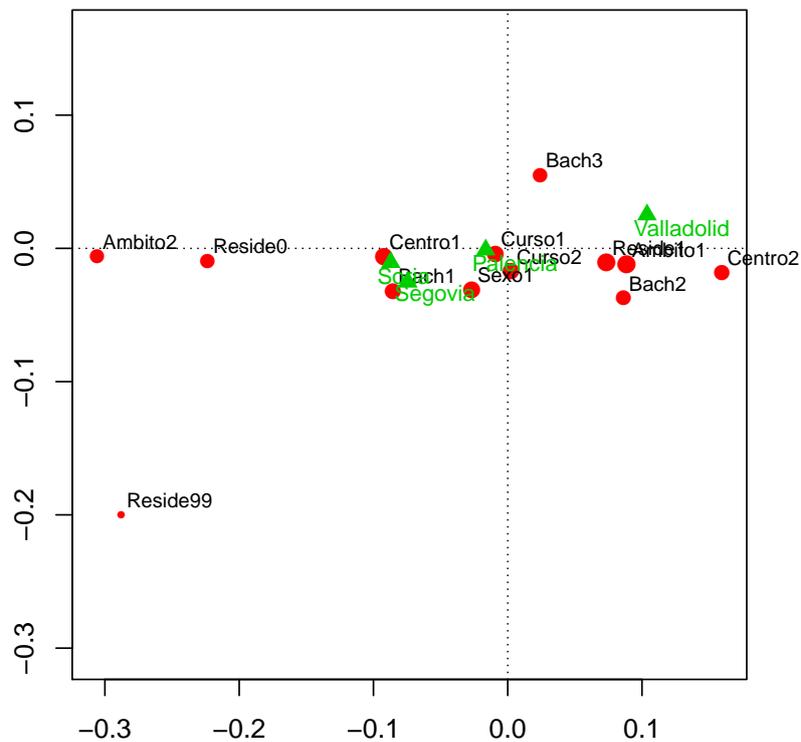


Gráfico 16: Representación final del ACM

C. Tablas para la codificación de variables.

- Tabla para la codificación de las variables empleadas en los ACMs.

La tabla 24 recoge para cada variable empleada en los ACMs los siguientes aspectos:

- El identificador de pregunta asociado en el cuestionario del *Apéndice E* o su ubicación concreta en caso de que se corresponda directamente con una de las preguntas del cuestionario.
- Las respuestas permitidas en cada variable junto con el código asociado a cada una de ellas para facilitar la implementación e interpretación en R; este código sigue el mismo formato que el libro de códigos de la *Encuesta de Perspectivas de Futuro de los Alumnos que están cursando Bachillerato, Curso 2012/2013* del *Apéndice F*.
- Por último, para cada modalidad se construye la etiqueta que aparecerá en las salidas de R que se van a manejar.

Variable	Id. Pregunta	Respuesta	Código	Etiqueta
Provincia del Centro del Alumno	A1	Palencia	34	Palencia
		Segovia	40	Segovia
		Soria	42	Soria
		Valladolid	47	Valladolid
Ámbito del Centro del Alumno	A2.A->A2.D	Capital	1	Ambito1
		Rural	2	Ambito2
Tipología del Centro del Alumno	A3	Público	1	Centro1
		Privado	2	Centro2
Sexo del Alumno	B1	Hombre	0	Sexo0
		Mujer	1	Sexo1
Estudios de los padres del Alumno	B6	Sí	1	EstPadres1
		No	2	EstPadres2
Coincidencia de Municipio del Centro y Residencia del Alumno	B8	No	0	Reside0
		Sí	1	Reside1
Satisfacción del Alumno con los resultados escolares	B9.1	Nada Satisfecho	1	SatisRes1
		Poco Satisfecho	2	SatisRes2
		Satisfecho	3	SatisRes3
		Muy Satisfecho	4	SatisRes4
Nota Media del Alumno	B10->B14	Mala	1	Nota1
		Regular	2	Nota2
		Buena	3	Nota3
		Excelente	4	Nota4
Selección de Estudios del Alumno	C1	Universitarios	1	Estudios1
		Formación Profesional	2	Estudios2
		Otros Estudios	3	Estudios3
		Ninguno	4	Estudios4
Universidad preferente del Alumno	C2	Valladolid	1	Preferencia1
		Castilla y León	2	Preferencia2
		España	3	Preferencia3
		Extranjero	4	Preferencia4
Seguridad del Alumno respecto al Grado que cursará	C3	Seguro	1	Seguridad1
		Depende Selectividad	2	Seguridad0
		Duda entre opciones	3	
		Ni idea	4	
Grado que desea estudiar el Alumno	TABLA GRADOS	-	-	-
Lugar en que desea trabajar el Alumno	C12	Municipio Actual	1	Laboral1
		Castilla y León	2	Laboral2
		España	3	Laboral3
		Europa	4	Laboral4
		América		
Asia, Oceanía, África				
Sector de Estudios elegidos por el Alumno	TABLA SECTORES	-	-	-
Número de elecciones de Grado del Alumno	E	Una	1	Eleccion1
		Dos	2	Eleccion2
		Tres o más	3	Eleccion3
Curso del Alumno	D1	Primero	1	Curso1
		Segundo	2	Curso2
Tipo de Bachillerato del Alumno	D2	Humanidades	1	Bach1
		CC. Salud	2	Bach2
		Ciencia y Tecnología	3	Bach3

Tabla 24: Recodificación y etiquetado de las categorías de las variables.

Notas respecto de la tabla anterior:

- Para la variable Satisfacción con sus resultados escolares, los estudiantes cuya respuesta fue No Procede, se incluyeron en la modalidad Ns/Nc de esta variable.
 - La variable Seguridad del alumno respecto al Grado que estudiará, en la caracterización del perfil académico-social de los alumnos de 2º de Bachillerato que interesados en cursar estudios universitarios, (ver 2.4.3), se empleará atendiendo a las cuatro modalidades de respuesta originales.
 - En la caracterización del perfil académico de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios, (ver 2.2) la modalidad de Estudios4 (Ninguno) fue englobada dentro de la categoría Estudios3 (Otros)
- Tabla de códigos para los Grados universitarios.

Atendiendo a la clasificación CNED, elaborada por el INE, *Estadística de la Enseñanza Universitaria en España*, los estudios universitarios, pueden clasificarse en 22 categorías de Grados atendiendo a la siguiente tabla:

Sector	Variable Grados	Grados que incluye	Respuestas	Etiquetas
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Agricultura, Ganadería, Pesca	Grados en Ingeniería Agrícola, Ingeniería Forestal y Medio Natural, Ingeniería Agroambiental, Ingeniería Hortofrutícola y Jardinería, Ingeniería Agropecuaria del Medio Rural, Paisajismo...	Sí	Agricultura,Ganadería1
			No	Agricultura,Ganadería0
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Arquitectura	Grados en Arquitectura, Ingeniería de Caminos, Canales y Puentes	Sí	Arquitectura1
			No	Arquitectura0
HUMANIDADES Y ARTE	Artes	Grados en Bellas Artes, Historia del Arte, Musicología, Audiovisual y Multimedia, Conservación y Restauración,	Sí	Artes1
			No	Artes0
CIENCIAS EXPERIMENTALES	Físicas, Químicas, Geología	Grados en Física, Química, Ciencias del Mar, Geología,...	Sí	Físicas,Químicas,Geo1
			No	Físicas,Químicas,Geo0
CIENCIAS EXPERIMENTALES	Ciencias de la Vida	Grados en Biología, Ciencias Ambientales, Bioquímica, Genética, Ciencias Biomédicas,...	Sí	C.Vida1
			No	C.Vida0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Ciencias Sociales	Grados en Economía, Sociología, Psicología, Criminología, Ciencias Políticas, Relaciones Internacionales, Geografía y Ordenación del Territorio, ...	Sí	C.Sociales1
			No	C.Sociales0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Derecho	Grado en Derecho	Sí	Derecho1
			No	Derecho0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	E. Comercial y Administración	Grados en Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas, Publicidad, Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Comercio, ...	Sí	E. Comercial y
			No	E. Comercial y Administración0
CIENCIAS DE LA EDUCACION	Educación	Grados en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación social, Pedagogía,...	Sí	Educación1
			No	Educación0
HUMANIDADES Y ARTE	Humanidades	Grados en Humanidades, Historia, Arqueología, Traducción, Filosofía, Lenguas Modernas, Estudios Lingüísticos y Literarios, Estudios Ingleses, Estudios Franceses, Estudios Clásicos, ...	Sí	Humanidades1
			No	Humanidades0
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Industria Manufacturera	Grados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Minera, Ingeniería de Diseño y Tecnología Textil, Enología, Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias,...	Sí	Industria Manufacturera1
			No	Industria Manufacturera0
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Informática	Grados en Ingeniería Informática, Sistemas de información, Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Informática de Gestión, Multimedia, ...	Sí	Informática1
			No	Informática0
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Ingenierías	Grados en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones, Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería de Diseño Industrial, Ingeniería en Electrónica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Marítima, Ingeniería	Sí	Ingenierías1
			No	Ingenierías0
CIENCIAS EXPERIMENTALES	Matemáticas o Estadística	Grados en Matemáticas, Estadística	Sí	Matemáticas o Estadística1
			No	Matemáticas o Estadística0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Periodismo	Grados en Periodismo, Información y documentación	Sí	Periodismo1
			No	Periodismo0
CIENCIAS DE LA SALUD	Salud	Grados en Medicina, Farmacia, Enfermería, Fisioterapia, Podología, Logopedia, Odontología, Óptica y Optometría, Nutrición Humana,...	Sí	Salud1
			No	Salud0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Servicios Personales	Grados en Turismo, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Gestión Turística y Hotelera,...	Sí	Servicios Personales1
			No	Servicios Personales0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Servicios Sociales	Grado en Trabajo Social	Sí	Servicios Sociales1
			No	Servicios Sociales0
CIENCIAS DE LA SALUD	Veterinaria	Grados en Veterinaria, Ciencia y Salud Animal	Sí	Veterinaria1
			No	Veterinaria0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Servicios Transporte	Grados en Gestión Aeronáutica, Ciencias del Transporte y la Logística, ...	Sí	Servicios Transporte1
			No	Servicios Transporte0
CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	Seguridad	Grados en Criminología y Seguridad, Prevención y Seguridad Integral...	Sí	Seguridad1
			No	Seguridad0
INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	Medio Ambiente	Grados en Ingeniería Ambiental	Sí	Medio Ambiente 1
			No	Medio Ambiente0

Tabla 25: Tabla de códigos para los Grados universitarios establecidos por el INE.

- Tabla de códigos para los Sectores universitarios.

De acuerdo con la clasificación de Grado por Sector de estudio CNED, elaborada por el INE, *Estadística de la Enseñanza Universitaria en España*, los 22 Grados anteriores se clasifican por sectores de estudio como:

SECTOR	BLOQUE	CODIGO	ETIQUETAS
AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1
ARTE	HUMANIDADES Y ARTE	HUMANIDADES	HUMANIDADES0
			HUMANIDADES1
CIENCIAS FISICAS QUIMICAS GEOLOGICAS	CIENCIAS EXPERIMENTALES	CIENCIA	CIENCIA0
			CIENCIA1
CIENCIAS DE LA VIDA	CIENCIAS EXPERIMENTALES	CIENCIA	CIENCIA0
			CIENCIA1
CIENCIAS SOCIALES Y DEL COMPORTAMIENTO	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
DERECHO	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
ENSEÑANZA COMERCIAL Y ADMINISTRACION	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
FORMACION DEL PERSONLA DOCENTE Y CC EDUCACION	CIENCIAS DE LA EDUCACION	EDUCACION	EDUCACION0
			EDUCACION1
HUMANIDADES	HUMANIDADES Y ARTE	HUMANIDADES	HUMANIDADES0
			HUMANIDADES1
INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE PRODUCCIÓN	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1
INFORMATICA	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1
INGENIERIAS	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1
MATEMATICAS Y ESTADISTICA	CIENCIAS EXPERIMENTALES	CIENCIA	CIENCIA0
			CIENCIA1
PERIODISMO E INFORMACION	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
SALUD	CIENCIAS DE LA SALUD	SALUD	SALUD0
			SALUD1
SERVICIOS PERSONALES	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
SERVICIOS SOCIALES	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
VETERINARIA	CIENCIAS DE LA SALUD	SALUD	SALUD0
			SALUD1
SERVICIOS DE TRANSPORTE	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
SERVICIOS DE SEGURIDAD	CIENCIAS ECONOMICAS, SOCIALES Y JURIDICAS	C.SOC.Y.SERV	C.SOC.Y.SERV0
			C.SOC.Y.SERV1
PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	INGENIERIAS Y ARQUITECTURA	INGENIERIAS	INGENIERIAS0
			INGENIERIAS1

Tabla 26: Tabla de códigos para los diferentes Sectores universitarios establecidos por el INE.

D. Apéndice: Código R.

D.1. Código para el estudio de las relaciones entre las variables del tfg.

```

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)
#####

# Relacion entre Estudios y Curso

# Identificacion y codificacion de variables:

Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Analisis de la relacion.....

estCurso <- table(Estudios[Estudios != 99],Curso[Estudios != 99])
rownames(estCurso)<-c("Universitarios","FP","Otros","Ninguno")
colnames(estCurso)<-c("Primero","Segundo")
addmargins(estCurso)
summary(estCurso) # No se rechaza la independencia Estudios Curso
round(prop.table(estCurso,2),4)

#¿Se mantiene la independencia entre Estudios y curso por en los 8 estratos?

# Ambito: 1:capital; 2:periférico; 3:rural
Ambito <- dat$locGeo
# 1=Urbano; 2=Rural
for(i in 1:length(Ambito)){
if(Ambito[i]==2){
Ambito[i]<-1
} else if(Ambito[i]==3){
Ambito[i]<-2
}
}

# Provincia (34:PA; 40:SG; 42:SO; 47:VA)
Provincia <- dat$Cod_A1

# 8 estratos de provincia*localización
ProvLoc <- as.factor(Provincia*Ambito)

```

```

mantelhaen.test(Estudios[Estudios != 99],Curso[Estudios != 99],
ProvLoc[Estudios != 99])

#####

# Relacion entre Estudios y Sexo

# Identificacion y codificacion de variables:

Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

Sexo<-dat$Cod_B1 # 0=Hombre; 1=Mujer

# Analisis de la relacion.....

estSexo <- table(Estudios[Estudios != 99],Sexo[Estudios != 99])
rownames(estSexo)<-c("Universitarios","FP","Otros","Ninguno")
colnames(estSexo)<-c("Hombre","Mujer")
addmargins(estSexo)
summary(estSexo) # No se rechaza la independencia Estudios Sexo
round(prop.table(estSexo,2),4)

#####

# Relacion entre Nota y Seleccion de Estudios

# Identificacion y codificacion de variables:

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Analisis de la relacion.....

notaEst <- table(Nota[Nota != 0 & Estudios != 99],
Estudios[Nota != 0 & Estudios != 99])
rownames(notaEst)<-c("Mala","Regular","Buena","Excelente")
colnames(notaEst)<-c("Universitarios","FP","Otros","Ninguno")
addmargins( notaEst )
summary( notaEst ) # Se rechaza la independencia Nota Estudios
round(prop.table(notaEst,2),4)

```

```
#####

# Relacion entre Nota y Sexo

# Identificacion y codificacion de variables:

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

Sexo<-dat$Cod_B1 # 0=Hombre; 1=Mujer

# Analisis de la relacion.....

notaSexo <- table(Nota[Nota != 0],Sexo[Nota != 0])
rownames(notaSexo)<-c("Mala","Regular","Buena","Excelente")
colnames(notaSexo)<-c("Hombre","Mujer")
addmargins( notaSexo )
summary( notaSexo ) # Se rechaza la independencia Nota Sexo
round(prop.table(notaSexo,2),4)
#####

# Relacion entre Nota y Curso

# Identificacion y codificacion de variables:

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Analisis de la relacion.....

notaCurso <- table(Nota[Nota != 0],Curso[Nota != 0])
rownames(notaCurso)<-c("Mala","Regular","Buena","Excelente")
colnames(notaCurso)<-c("Primero","Segundo")
addmargins( notaCurso )
summary( notaCurso ) # Se rechaza la independencia Nota Curso
round(prop.table(notaCurso,2),4)

# Test de CMH para Estudios, Nota y Sexo. Tablas
```

```

# Identificacion y codififcacion de variables

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

mantelhaen.test(Nota[Nota != 0 & Estudios < 4],
Estudios[Nota != 0 & Estudios < 4],Curso[Nota != 0 & Estudios < 4])

mantelhaen.test(Estudios[Nota != 0 & Estudios < 4],
Curso[Nota != 0 & Estudios < 4],Nota[Nota != 0 & Estudios < 4])

mantelhaen.test(Curso[Nota != 0 & Estudios < 4],
Nota[Nota != 0 & Estudios < 4],Estudios[Nota != 0 & Estudios < 4])

tabla<-xtabs(rep(1,length(Curso[Nota != 0 & Estudios < 4]))~
Estudios[Nota != 0 & Estudios < 4]+Curso[Nota != 0 & Estudios < 4]+
Nota[Nota != 0 & Estudios < 4])
mantelhaen.test(tabla)
ftable(round(prop.table(tabla,3),4))

tabla2<-xtabs(rep(1,length(Curso[Nota != 0 & Estudios < 3]))~
Estudios[Nota != 0 & Estudios < 3]+Curso[Nota != 0 & Estudios < 3]+
Nota[Nota != 0 & Estudios < 3])
mantelhaen.test(tabla2)
round(prop.table(tabla2),4)
woolf_test(tabla2)

#####

# Relacion entre Estudios y EstPadres

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variable filtro: Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Variables activas.

EstPadres<-dat$Cod_B6 # 1=Si; 2=No

```

```

for(i in 1:length(EstPadres)){
if( EstPadres[i]==2 | EstPadres[i]==3){
EstPadres[i]<-1
} else if(EstPadres[i]==4){
EstPadres[i]<-2
}
}

# Analisis de la relacion.....

estPadres <- table(Estudios[Estudios != 99 & EstPadres != 99],
EstPadres[Estudios != 99 & EstPadres != 99])
rownames(estPadres)<-c("Universitarios","FP","Otros","Ninguno")
colnames(estPadres)<-c("Con Estudios","Sin Estudios")
addmargins(estPadres)
summary(estPadres) # Se rechaza la independencia Estudios y EstPadres
round(prop.table(estPadres,1),4)
#####

# Relacion entre SatisRes y Curso

# Identificacion y codificacion de variables:

SatisRes<-dat$Cod_B101[Estudios==1]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
if(SatisRes[i]==5){
SatisRes[i]<-99
}
}

Curso<-dat$Cod_D1[Estudios==1] # 1=Primero; 2=Segundo

# Analisis de la relacion.....

satCurso <- table(SatisRes[SatisRes != 99 ],Curso[SatisRes != 99])
rownames(satCurso)<-c("Nada Sat","Poco Sat","Sat","Muy Sat")
colnames(satCurso)<-c("Primero","Segundo")
addmargins(satCurso)
summary(satCurso) # No se rechaza la independencia SatisRes Curso
round(prop.table(satCurso,2),4)

#####

```

```

# Relacion entre SatisRes y Bach

# Identificacion y codificacion de variables:

SatisRes<-dat$Cod_B101[Estudios==1]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
  if(SatisRes[i]==5){
    SatisRes[i]<-99
  }
}

Bach<-dat$Cod_D2[Estudios==1] # 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Analisis de la relacion.....

satBach <- table(SatisRes[SatisRes != 99 ],Bach[SatisRes != 99])
rownames(satBach)<-c("Nada Sat", "Poco Sat", "Sat", "Muy Sat")
colnames(satBach)<-c("Humanidades", "Salud", "Ciencias")
addmargins(satBach)
summary(satBach) # Se rechaza la independencia SatisRes Bach
round(prop.table(satBach,1),4)

mantelhaen.test(SatisRes[SatisRes != 99 ],Curso[SatisRes != 99],
Bach[SatisRes != 99])

mantelhaen.test(SatisRes[SatisRes != 99 ],Bach[SatisRes != 99],
Curso[SatisRes != 99],alternative="two.sided")
#woolf_test()
#####

# Relacion entre Seguridad y Curso

# Variable filtro: Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Identificacion y codificacion de variables:

Seguridad<-dat$Cod_C3[Estudios==1]
# 0=Inseguros; 1=Seguros
for(i in 1:length(Seguridad)){
  if( Seguridad[i]==3 | Seguridad[i]==4){
    Seguridad[i]<-0
  }
}

```

```

} else if(Seguridad[i]==2){
Seguridad[i]<-1
}
}

Curso<-dat$Cod_D1[Estudios==1]
# 1=Primero; 2=Segundo

# Analisis de la relacion.....

segCurso <- table(Seguridad[Seguridad != 99],Curso[Seguridad != 99])
rownames(segCurso)<-c("Inseguros","Seguros")
colnames(segCurso)<-c("Primero","Segundo")
addmargins(segCurso)
summary(segCurso) # Se rechaza la independencia Seguridad Curso
round(prop.table(segCurso,2),4)

#####

# Relacion entre Estudios y Sexo

# Variable filtro: Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Identificacion y codificacion de variables:

Seguridad<-dat$Cod_C3[Estudios==1]
# 0=Inseguros; 1=Seguros
for(i in 1:length(Seguridad)){
if( Seguridad[i]==3 | Seguridad[i]==4){
Seguridad[i]<-0
} else if(Seguridad[i]==2){
Seguridad[i]<-1
}
}

Sexo<-dat$Cod_B1[Estudios==1] # 0=Hombre; 1=Mujer

# Analisis de la relacion.....

segSexo <- table(Seguridad[Seguridad != 99],Sexo[Seguridad != 99])
rownames(segSexo)<-c("Inseguros","Seguros")
colnames(segSexo)<-c("Hombre","Mujer")
addmargins(segSexo)

```

```

summary(segSexo) # No se rechaza la independencia Estudios Sexo
round(prop.table(segSexo,2),4)

#####

# Relacion entre Nota y Satisfaccion

# Variable filtro: Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
datEst1<-dat[Estudios==1,]
Curso<-datEst1$Cod_D1
# 1=Primero; 2=Segundo

# Identificacion y codificacion de variables:

SatisRes<-datEst1$Cod_B101[Curso==2]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
if(SatisRes[i]==5){
SatisRes[i]<-99
}
}

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==2]

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2] # 0=Hombre; 1=Mujer

# Analisis de la relacion.....

satNota <- table(SatisRes[SatisRes != 99 & Nota !=0],
Nota[SatisRes != 99 & Nota !=0])
rownames(satNota)<-c("Nada Sat", "Poco Sat", "Sat", "Muy Sat")
colnames(satNota)<-c("Mala", "Regular", "Buena", "Excelente")
addmargins(satNota)
summary(satNota) # Se rechaza la independencia SatRes y Nota
round(prop.table(satNota,1),4)

mantelhaen.test(SatisRes[SatisRes != 99 & Nota !=0],
Nota[SatisRes != 99 & Nota !=0],
Sexo[SatisRes != 99 & Nota !=0],alternative="two.sided")

mantelhaen.test(SatisRes[SatisRes != 99 & Nota !=0],

```

```
Sexo[SatisRes != 99 & Nota !=0],
Nota[SatisRes != 99 & Nota !=0],alternative="two.sided")
```

D.2. Códigos para el Perfil socio-personal.

D.2.1. Código para el perfil socio-personal de los alumnos de Bachillerato interesados en cursar estudios universitarios.

```
# Perfil social, ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (Filtro: Estudios=1)

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables
# Variable filtro
Estudios<-dat$Cod_C1

# Variables activas
Ambito <- dat$locGeo[Estudios==1]
# 1=Urbano; 2=Rural
for(i in 1:length(Ambito)){
  if(Ambito[i]==2){
    Ambito[i]<-1
  } else if(Ambito[i]==3){
    Ambito[i]<-2
  }
}
Centro <- dat$Cod_IES[Estudios==1]
# 1=Publico; 2:=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
    Centro[i]<-2
  }
}
Sexo<-dat$Cod_B1[Estudios==1] # 0=Hombre, 1=Mujer
Reside<-dat$Cod_B8[Estudios==1] # 0=No, 1=Si
Curso<-dat$Cod_D1[Estudios==1] # 1=Primero, 2=Segundo
Bach<-dat$Cod_D2[Estudios==1] # 1=Humanidades , 2=Salud , 3=Ciencias

# Variables ilustrativas
Provincia<-dat$Cod_A1 [Estudios==1] # 34=Palencia, 40=Segovia, 42=Soria,
```

```
47=Valladolid

# Matriz de datos
datos_mult02<-cbind(Ambito, Centro, Sexo, Reside, Curso, Bach, Provincia)
colnames(datos_mult02)<-c("Ambito", "Centro", "Sexo", "Reside", "Curso", "Bach",
"Provincia")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativa:Provincia, sin categoria Ns/Nc
socialUni<-mjca(datos_mult02, nd=2, supcol=7, subsetcol=(1:14)[-9])

# Resumen de la solucion
summary(socialUni)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y triangulos
# respectivamente
plot(socialUni, labels = c(0, 2), pch=c(0, 0, 16, 17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-socialUni$colpcoord[1:13, 1:2]
coordIlustrativas<-socialUni$colpcoord[14:17, 1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult02<-cbind(Ambito, Centro, Sexo, Reside, Curso, Bach)
colnames(datos_mult02)<-c("Ambito", "Centro", "Sexo", "Reside", "Curso", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativa:Provincia, sin categoria Ns/Nc
socialUni<-mjca(datos_mult02, nd=2, subsetcol=(1:14)[-9])

# Resumen de la solucion
summary(socialUni)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(socialUni, labels = c(0, 2), pch=c(0, 0, 16, 17), mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[, 1], coordIlustrativas[, 2], pch=17, col=3, cex=1.2)
```

```

etiIlustrativas<-c("Palencia", "Segovia", "Soria",
"Valladolid")
etiActivas<-colnames(socialUni)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas-0.01, labels=etiIlustrativas, cex=0.8, col=3, adj=0)
text(coordActivas+0.01, labels=etiActivas, cex=0.8, col=1, adj=1)

# Se agnada la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("57.4%", side=3, line=-12, adj=1, font=3, cex=0.7)
mtext("11.9%", side=3, at=0.02, line=-1, font=3, cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.3. Códigos para el Perfil académico.

D.3.1. Código para la variable artificial Nota

```

# Construcción de una variable artificial para la nota media

# Lectura de datos
# dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Inicialización de un vector
media<-c(0)

# Se almacena el número de sobresalientes, notables, bienes, aprobados y
# suspensos
# en la última evaluación
sobre<-dat$B11
not<-dat$B12
bien<-dat$B13
ap<-dat$B14
susp<-dat$B15

# Se construye la nota media ponderada para aquellos alumnos que su respuesta
# es coherente
# Sobresaliente=4; Notable=3; Bien=2; Aprobado=1; Suspenso=0
for (i in 1:length(sobre)){
  if(sobre[i]+not[i]+bien[i]+ap[i]+susp[i]<=11 &
sobre[i]+not[i]+bien[i]+ap[i]+susp[i]>0){
  media[i]<-(sobre[i]*4+not[i]*3+bien[i]*2+
ap[i]*1+susp[i]*0)/sum(sobre[i]+not[i]+bien[i]+ap[i]+susp[i])
  } else {
  media[i]<-0

```

```

}
}

# Se categoriza la nota media que se ha calculado
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente

# Inicializamos un vector para categorizar

cat.nota <- cut(media, breaks=c(-0.1, 0.000001,0.9999,1.9999,2.9999,4.1),
labels=c(0,1,2,3,4))

cat.nota <- as.numeric(cat.nota)-1

```

D.3.2. Código para el perfil académico de los alumnos de bachillerato del distrito UVA según su nota media y la selección de estudios.

```

# Perfil para los estudios y la nota de 1° Bachillerato

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos

dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro

# Curso del Alumno
Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Curso==1]

# Estudios del alumno
Estudios<-dat$Cod_C1[Curso==1] # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
for(i in 1:length(Estudios)){

```

```

if(Estudios[i]==4){
Estudios[i]<-3
}
}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- dat$Cod_IES[Curso==1]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-dat$Cod_B1[Curso==1] # 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-dat$Cod_D2[Curso==1]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult13<-cbind(Nota, Estudios, Centro, Sexo, Bach)
colnames(datos_mult13)<-c("Nota", "Estudios", "Centro", "Sexo", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
# sin categoria Ns/Nc
estNota1<-mjca(datos_mult13,nd=2,supcol=3:5,
subsetcol=(1:9)[-c(1,9)])

# Resumen de la solucion
summary(estNota1)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(estNota1,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-estNota1$colpcoord[1:7,1:2]
coordIlustrativas<-estNota1$colpcoord[8:14,1:2]

```

```

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult13<-cbind(Nota, Estudios)
colnames(datos_mult13)<-c("Nota", "Estudios")

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro, Sexo, Bach

estNota1<-mjca(datos_mult13,subsetcol=(1:9)[-c(1,9)])

# Resumen de la solucion
summary(estNota1)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(estNota1,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=0.8)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1",
"Bach1", "Bach2", "Bach3")

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

mtext("99.1%",side=3,line=-13,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("0.7%",side=3,at=+0.03,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

#####

# Perfil para los estudios y la nota de 2° Bachillerato

# Instalacion y carga de la liberia
# install.packages("ca")

```

```
library(ca)

# Lectura de datos

dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro

# Curso del Alumno
Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Curso==2]

# Estudios del alumno
Estudios<-dat$Cod_C1[Curso==2] # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
#for(i in 1:length(Estudios)){
# if(Estudios[i]==4){
# Estudios[i]<-3
# }
#}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- dat$Cod_IES[Curso==2]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-dat$Cod_B1[Curso==2] # 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-dat$Cod_D2[Curso==2]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias
```

```
# Matriz de datos
datos_mult14<-cbind(Nota, Estudios, Centro, Sexo, Bach)
colnames(datos_mult14)<-c("Nota", "Estudios", "Centro", "Sexo", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
# sin categoria Ns/Nc
estNota2<-mjca(datos_mult14,nd=2,supcol=3:5,
subsetcol=(1:9)[-c(1,9)])

# Resumen de la solucion
summary(estNota2)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(estNota2,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-estNota2$colpcoord[1:7,1:2]
coordIlustrativas<-estNota2$colpcoord[8:14,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult14<-cbind(Nota, Estudios)
colnames(datos_mult14)<-c("Nota", "Estudios")

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro, Sexo, Bach

estNota2<-mjca(datos_mult14,subsetcol=(1:9)[-c(1,9)])

# Resumen de la solucion
summary(estNota2)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(estNota2,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE))
```

```

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=0.8)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1",
"Bach1", "Bach2", "Bach3")

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01,labels=etiIlustrativas,cex=0.6,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

mtext("99.6%",side=3,line=-14,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("0.2%",side=3,at=+0.04,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.3.3. Código para el modelo log-lineal del perfil académico de los alumnos de 1º y 2º de Bachillerato del distrito UVA según la Nota y la Selección de estudios.

```

#####
# MODELOS PARA LA NOTA Y LA SELECCION DE ESTUDIOS (TENEMOS ACM)#
#####

#####
# Modelos para Nota (SIN Nota0) y Estudios (Universitarios, FP)#
#####

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

# Estudios del alumno
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

Curso<-dat$Cod_D1

```

```
y <- table(Estudios[ Estudios < 3 & Nota > 0 ],Nota[ Estudios < 3 & Nota > 0 ])
fEstudios <- gl( 2, 1, )
fNota <- gl( 4,2,8 )

# Modelo log-lineal de Independencia

m.ind <- glm( c(y) ~ fEstudios + fNota , family=poisson )

# Modelo Saturado

m.sat <- glm( c(y) ~ fEstudios * fNota )
summary(m.sat)

# Modelo de Independencia Condicional por Curso

y <- table(Estudios[ Estudios < 3 & Nota > 0] ,Nota[ Estudios < 3 & Nota > 0],
Curso[ Estudios < 3 & Nota > 0])
fEstudios <- gl( 2, 1, 16 )
fNota <- gl( 4,2,16 )
fCurso<-gl(2,4*2,16)

m.ind.cond <- glm( c(y) ~ fEstudios + fNota +fCurso + fCurso*fNota+
  fCurso*fEstudios, family=poisson )
summary(m.ind.cond)

# Modelo de Independencia Condicional por Nota

m.ind.cond2 <- glm( c(y) ~ fEstudios + fNota +fCurso + fCurso*fNota+
  fEstudios*fNota, family=poisson )
summary(m.ind.cond2)

# Modelo de Independencia Condicional por Estudios

m.ind.cond3 <- glm( c(y) ~ fEstudios + fNota +fCurso + fEstudios*fNota+
  fEstudios*fCurso, family=poisson )
summary(m.ind.cond3)

# Modelo de Asociación homogénea

m.as.hom <- glm( c(y) ~ fEstudios + fNota +fCurso + fCurso*fNota+
  fCurso*fEstudios+ fEstudios*fNota, family=poisson )
summary(m.as.hom)
```

```

### resumen: función para calcular AIC y deviance de modelo glm ###
resumen <- function(m){
dev.res <- deviance( m ); aic <- AIC( m );
gdl <- m$df.residual
dev.gdl <- dev.res/ gdl
pval.dev <- 1-pchisq( dev.res, gdl )
salida <- c( aic, dev.res, gdl, dev.gdl, pval.dev )
names(salida) <- c("aic", "dev.res", "gdl", "dev/gdl", "pval.dev")
return( round(salida,4) )
}

# resumen del ajuste de los modelos###
resumen.ajuste <- rbind(resumen( m.sat ), resumen( m.ind ),
resumen(m.ind.cond),resumen(m.ind.cond2), resumen(m.ind.cond3),
resumen(m.as.hom))
rownames(resumen.ajuste) <- c("m.sat", "m.ind", "m.ind.cond",
"m.ind.cond2", "m.ind.cond3", "m.as.hom")
resumen.ajuste

```

D.3.4. Código para el perfil académico-social de los alumnos del distrito UVA.

```

# Perfil socio-academico (NO HAY FILTRO)

# Instalacion y carga de la liberia
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables activas
EstPadres<-dat$Cod_B6
# 1=Si; 2=No
for(i in 1:length(EstPadres)){
if( EstPadres[i]==2 | EstPadres[i]==3){
EstPadres[i]<-1
} else if(EstPadres[i]==4){
EstPadres[i]<-2
}
}

```

```

}

SatisRes<-dat$Cod_B101
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
  if(SatisRes[i]==5){
    SatisRes[i]<-99
  }
}

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Variables Ilustrativas:

Centro <- dat$Cod_IES
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
    Centro[i]<-2
  }
}

Sexo<-dat$Cod_B1 # 0=Hombre; 1=Mujer

Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

Bach<-dat$Cod_D2 # 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult03<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Estudios,Centro,Sexo,Curso,Bach)
colnames(datos_mult03)<-c("EstPadres","SatisRes","Nota","Estudios","Centro",
"Sexo","Curso","Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Curso,Bach
# sin categoria Ns/Nc
acaSocial<-mjca(datos_mult03, nd=2,supcol=5:8,subsetcol=(1:27)[-c(3,8,9,18)])

# Resumen de la solucion

```

```

summary(acaSocial)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(acaSocial, labels = c(0, 2), pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-acaSocial$colpcoord[1:14,1:2]
coordIlustrativas<-acaSocial$colpcoord[15:23,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult03<-cbind(EstPadres, SatisRes, Nota, Estudios)
colnames(datos_mult03)<-c("EstPadres", "SatisRes", "Nota", "Estudios")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas: Centro, Sexo, Curso, Bach
acaSocial<-mjca(datos_mult03, nd=2, subsetcol=(1:18)[-c(3,8,9,18)])

# Resumen de la solucion
summary(acaSocial)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(acaSocial, labels = c(0,2), pch=c(0,0,16,17), mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17, col=3, cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1", "Curso1", "Curso2",
" Bach1", " Bach2", " Bach3")
etiActivas<-colnames(acaSocial)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas[4:5,]+0.04, labels=etiIlustrativas[4:5], cex=0.7, col=3,
adj=1)
text(coordIlustrativas[c(1,3),]+0.01, labels=etiIlustrativas[c(1,3)], cex=0.7,
col=3, adj=1)
text(coordIlustrativas[c(2,6:9),]-0.02, labels=etiIlustrativas[c(2,6:9)],
cex=0.7, col=3, adj=1)

```

```
text(coordActivas+0.01,labels=etiActivas,cex=0.8,col=1,adj=1)

# Se agnade la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("74.4%",side=3,line=-12,adj=1,font=3,cex=0.7)
mtext("8.3%",side=3,at=0.04,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)
```

D.3.5. Código para el perfil académico-social de los alumnos del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.

```
# Perfil socio-academico para alumnos interesados en estudios universitarios

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variable filtro: Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Variables activas.

EstPadres<-dat$Cod_B6[Estudios==1]
# 1=Si; 2=No
for(i in 1:length(EstPadres)){
  if( EstPadres[i]==2 | EstPadres[i]==3){
    EstPadres[i]<-1
  } else if(EstPadres[i]==4){
    EstPadres[i]<-2
  }
}

SatisRes<-dat$Cod_B101[Estudios==1]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
  if(SatisRes[i]==5){
    SatisRes[i]<-99
  }
}
```

```

}
}

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1]

Preferencia<-dat$Cod_C2[Estudios==1]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

Seguridad<-dat$Cod_C3[Estudios==1]
# 0=Inseguros; 1=Seguros
for(i in 1:length(Seguridad)){
if( Seguridad[i]==3 | Seguridad[i]==4){
Seguridad[i]<-0
} else if(Seguridad[i]==2){
Seguridad[i]<-1
}
}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- dat$Cod_IES[Estudios==1]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-dat$Cod_B1[Estudios==1] # 0=Hombre; 1=Mujer

Curso<-dat$Cod_D1[Estudios==1] # 1=Primero; 2=Segundo

Bach<-dat$Cod_D2[Estudios==1] # 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult05<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Preferencia, Seguridad,Centro,
Sexo,Curso,Bach)
colnames(datos_mult05)<-c("EstPadres","SatisRes","Nota","Preferencia",
"Seguridad","Centro","Sexo","Curso","Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Curso,Bach
# sin categoria Ns/Nc

```

```

acaUniSocial<-mjca(datos_mult05, nd=2, supcol=c(6,7,8,9),
subsetcol=(1:30)[-c(3,8,9,18,21)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(acaUniSocial, labels = c(0, 2), pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-acaUniSocial$colpcoord[1:16,1:2]
coordIlustrativas<-acaUniSocial$colpcoord[17:25,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult05<-cbind(EstPadres, SatisRes, Nota, Preferencia, Seguridad)
colnames(datos_mult05)<-c("EstPadres", "SatisRes", "Nota", "Preferencia",
"Seguridad")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas: Centro, Sexo, Curso, Bach
acaUniSocial<-mjca(datos_mult05, nd=2, subsetcol=(1:21)[-c(3,8,9,18,21)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(acaUniSocial, labels = c(0,2), pch=c(0,0,16,17), mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17, col=3, cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1", "Curso1", "Curso2",
"Bach1", "Bach2", "Bach3")
etiActivas<-colnames(acaUniSocial)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas[3:4,]+0.02, labels=etiIlustrativas[3:4], cex=0.7,

```

```

col=3,adj=1)
text(coordActivas+0.01,labels=etiActivas,cex=0.8,col=1,adj=1)
text(coordIlustrativas[c(1,2,5,6,7,8,9),]-0.02,
labels=etiIlustrativas[c(1,2,5,6,7,8,9)],cex=0.7,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("53.4%",side=3,line=-12,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("11.0%",side=3,at=0.04,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.3.6. Código para el perfil académico-social de los alumnos de 2º de bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014.

```

# Perfil socio-academico para alumnos universitarios de 2º de Bachillerato

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro:
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

datEst1<-dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas.

EstPadres<-datEst1$Cod_B6[Curso==2]
# 1=Si; 2=No
for(i in 1:length(EstPadres)){
if( EstPadres[i]==2 | EstPadres[i]==3){
EstPadres[i]<-1

```

```

} else if(EstPadres[i]==4){
EstPadres[i]<-2
}
}

SatisRes<-datEst1$Cod_B101[Curso==2]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
if(SatisRes[i]==5){
SatisRes[i]<-99
}
}

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==2]

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==2]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

Seguridad<-datEst1$Cod_C3[Curso==2]
# 1=Seguro; 2=Dep Selectividad; 3=Duda opc; 4=Inseguro

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==2]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2] # 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==2] # 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult06<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Preferencia, Seguridad, Centro,
Sexo,Bach)
colnames(datos_mult06)<-c("EstPadres","SatisRes","Nota","Preferencia",
"Seguridad","Centro","Sexo","Bach")

```

```
# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Bach
# sin categoria Ns/Nc
acaUniSocial2<-mjca(datos_mult06, nd=2,supcol=c(6,7,8),
subsetcol=(1:26)[-c(7,8,17,22)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial2)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(acaUniSocial2,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-acaUniSocial2$colpcoord[1:18,1:2]
coordIlustrativas<-acaUniSocial2$colpcoord[19:25,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult06<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Preferencia, Seguridad)
colnames(datos_mult06)<-c("EstPadres","SatisRes","Nota","Preferencia",
"Seguridad")

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro,Sexo,Curso,Bach
acaUniSocial2<-mjca(datos_mult06,nd=2,subsetcol=(1:22)[-c(7,8,17,22)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial2)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(acaUniSocial2,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centro1","Centro2","Sexo0","Sexo1","Bach1",
"Bach2","Bach3")
etiActivas<-colnames(acaUniSocial2)
```

```
# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.02,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=1)

# Se agnade la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("55.1%",side=3,line=-14,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("11.7%",side=3,at=0.04,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)
```

D.3.7. Código para el modelo log-lineal del perfil académico-social para los alumnos de segundo de Bachillerato que expresan interés en cursar estudios universitarios.

```
#####
# MODELOS LOG-LINEALES PARA ALUMNOS DE 2° DE BACHILLERATO #
# QUE EXPRESARON INTERES EN CURSAR ESTUDIOS UNIVERSITARIOS #
# TENEMOS ESTE ACM #
#####

#####
# CONSIDERO SOLO LAS VARIABLES Nota SatisRes y Sexo#
#####

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Variables filtro:
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
# Curso del Alumno
datEst1<-dat[Estudios==1,]
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Identificacion y codificacion de variables
SatisRes<-datEst1$Cod_B101[Curso==2]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
  if(SatisRes[i]==5){
    SatisRes[i]<-99
  }
}
```

```

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[ Estudios==1][Curso==2 ]

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2] # 0=Hombre; 1=Mujer

# Matriz de datos
datos_uni5_seg<-cbind(SatisRes[SatisRes != 99 & Nota >0 ],
Nota[SatisRes != 99 & Nota >0 ],Sexo[SatisRes != 99 & Nota >0 ])

# Paso previo a variable respuesta
t5<-xtabs(rep(1,nrow(datos_uni5_seg))~SatisRes[SatisRes != 99 & Nota >0 ]
+Nota[SatisRes != 99 & Nota >0 ]+Sexo[SatisRes != 99 & Nota >0 ])

# Preparacion para el modelo log-lineal, variable respuesta y factores
y<-as.vector(t5)
f.Sexo<-gl(2,4*4,length(y),labels=c("Hombre","Mujer"))
f.Nota<-gl(4,4,length(y),label=c("Mala","Regular","Buena","Excelente"))
f.SatisRes<-gl(4,1,length(y),labels=c("Nada Sat","Poco Sat","Sat","Muy Sat"))

# Modelo Saturado
m.sat<-glm(y~f.Nota*f.SatisRes*f.Sexo, family=poisson)
summary(m.sat)

# Modelo log-lineal de Independencia
m.ind <- glm(y~f.Nota+f.SatisRes+f.Sexo, family=poisson)
summary(m.ind)

# modelo log-lineal de Independencia Condicional
m.ind.cond<-glm( y~f.Nota+f.SatisRes+f.Sexo+f.Nota*f.Sexo+f.SatisRes*f.Nota,
family=poisson)
summary(m.ind.cond)

# modelo log-lineal de Asociacion Homogenea
m.as.hom<-glm( y~f.Nota+f.SatisRes+f.Sexo+f.Nota*f.Sexo+f.SatisRes*f.Nota+
f.SatisRes*f.Sexo, family=poisson)
summary(m.as.hom)

```

```

# resumen: función para calcular AIC y deviance de modelo glm ###
resumen <- function(m){
dev.res <- deviance( m ); aic <- AIC( m );
gdl <- m$df.residual
dev.gdl <- dev.res/ gdl
pval.dev <- 1-pchisq( dev.res, gdl )
salida <- c( aic, dev.res, gdl, dev.gdl, pval.dev )
names(salida) <- c("aic", "dev.res", "gdl", "dev/gdl", "pval.dev")
return( round(salida,4) )
}

# Resumen del ajuste de los modelos
resumen.ajuste <- rbind(resumen( m.sat ),
resumen( m.ind ), resumen(m.ind.cond), resumen( m.as.hom ) )
rownames(resumen.ajuste) <- c("m.sat", "m.ind", "m.ind.cond",
"m.as.hom")
resumen.ajuste

anova(m.ind.cond,m.as.hom,test="Chisq")

```

D.3.8. Código para el perfil académico-laboral para los alumnos de Bachilleradoque del distrito UVA.

```

# Perfil para los estudios y el lugar de inserccion laboral

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota

# Estudios del alumno

```

```

Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

# Lugar de inserccion en el mundo laboral al finalizar los estudios
# 1=Municipio; 2=CyL; 3=España; 4=Extranjero
Laboral<-dat$Cod_C12
for(i in 1:length(Laboral)){
  if(Laboral[i]==5){
    Laboral[i]<-4
  }
  if(Laboral[i]==6){
    Laboral[i]<-4
  }
}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- dat$Cod_IES
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
    Centro[i]<-2
  }
}

Sexo<-dat$Cod_B1 # 0=Hombre; 1=Mujer

# Curso del Alumno
Curso<-dat$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

Bach<-dat$Cod_D2
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult12<-cbind(Nota, Estudios, Laboral, Centro, Sexo, Curso, Bach)
colnames(datos_mult12)<-c( "Nota", "Estudios", "Laboral", "Centro",
"Sexo", "Curso", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
# sin categoria Ns/Nc
estLaboral<-mjca(datos_mult12,nd=2,supcol=4:7,
subsetcol=(1:15)[-c(1,10,15)])

# Resumen de la solucion

```

```

summary(estLaboral)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(estLaboral,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-estLaboral$colpcoord[1:12,1:2]
coordIlustrativas<-estLaboral$colpcoord[13:21,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult12<-cbind(Nota, Estudios, Laboral)
colnames(datos_mult12)<-c("Nota", "Estudios", "Laboral")

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
estLaboral<-mjca(datos_mult12,subsetcol=(1:15)[-c(1,10,15)])

# Resumen de la solucion
summary(estLaboral)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(estLaboral,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=0.8)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1",
"Cursol", "Curso2", "Bach1", "Bach2", "Bach3")

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

```

```

mtext("85%",side=3,line=-17,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("0.8%",side=3,at=+0.02,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.4. Códigos para el Perfil universitario.

D.4.1. Código para la creación de la variable artificial Sectores, según clasificación CNED.

```

# Construcción de un función que construya los para los seis sectores
# de estudios (CNED) que determina el INE en función del grado que el Alumno
# desee cursar

```

```

# Se agrupan las 21 subsectores en los 6 sectores

```

```

SeisSectores <- function(x){

```

```

# Se inicializa la matriz para almacenar el resultado
SeisSectores<-matrix(0,nrow(x),6)

```

```

# Bucle que a cada grado le asigna el sector
for(i in 1:nrow(x)){
j<-1
if(x[i,j]==1 | x[i,j+1]==1 | x[i,j+2]==1){
SeisSectores[i,1]<-1
}

```

```

j<-4
if(x[i,j]==1 | x[i,j+1]==1 ){
SeisSectores[i,2]<-1
}

```

```

j<-6
if(x[i,j]==1 | x[i,j+1]==1 | x[i,j+2]==1){
SeisSectores[i,3]<-1
}

```

```

j<-8
if(x[i,j]==1 | x[i,j+1]==1 | x[i,j+2]==1 | x[i,j+3]==1 | x[i,j+4]==1 |

```

```

x[i,j+5]==1 | x[i,j+6]==1 | x[i,j+7]==1){
SeisSectores[i,4]<-1
}

j<-16
if(x[i,j]==1 ){
SeisSectores[i,5]<-1
}

j<-17
if(x[i,j]==1 | x[i,j+1]==1 | x[i,j+2]==1 | x[i,j+3]==1 | x[i,j+4]==1 |
x[i,j+5]==1){
SeisSectores[i,6]<-1
}
}

# Etiquetas para los seis sectores CNED

EtiSectores <- c("CIENCIA","HUM","SALUD","C.SOC Y SERV","EDUCACION",
"INGENIERIAS")

colnames(SeisSectores) <- EtiSectores

return(SeisSectores)
}

# Etiquetas para las 21 disciplinas total que hay entre los 6 sectores

EtiDisciplinas<- c("Matemáticas o Estadística", "Ciencias de la Vida",
"Físicas, Químicas, Geología", "Artes","Humanidades", "Veterinaria",
"Salud", "Ciencias Sociales", "Periodismo", "E. Comercial y Admin",
"Derecho", "Servicios Sociales", "Servicios Personales",
"Servicios de Transporte", "Seguridad", "Educación", "Informática",
"Ingenierías", "Industria Manufacturera", "Arquitectura",
"Agricultura, Ganadería", "Medio Ambiente")

```

D.4.2. Código para el perfil universitarios de los alumnos que expresan interés en realizar estudios universitarios por curso.

```
# Perfil universitarios por sectores para los alumnos de 1° de Bachillerato

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
datEst1 <- dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==1]

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==1]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

# Compilar Sectores.R donde se encuentra la funcion que para cada
# eleccion/es de grado/s del alumno asocia el sector correspondiente,
# etiquetada como :
# "CIENCIA", "HUM", "SALUD", "C.SOC Y SERV", "EDUCACION", "INGENIERIAS"

# A su vez, cada grado pertenece a un subsector dentro del sector de estudios
# Por ejemplo, el Grado de Matemáticas esta adscrito al subsector
# MATEMATICAS Y ESTADISTICA
Subsector <- datEst1[Curso==1,49:70]

Sector<-SeisSectores(Subsector)

# Número de elecciones de grados del alumno
# 1=Un grado; 2=Dos grados; 3=Tres o mas grados
Eleccion<-datEst1[Curso==1,86]
```

```

for(i in 1:length(Eleccion)){
  if(Eleccion[i]>=3){
    Eleccion[i]<-3
  }
}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==1]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
    Centro[i]<-2
  }
}

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==1]
# 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==1]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult07<-cbind(Nota, Preferencia, Eleccion, Sector, Centro, Sexo, Bach)
colnames(datos_mult07)<-c("Nota", "Preferencia", "Eleccion", colnames(Sector),
"Centro", "Sexo", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Bach
# sin categoria Ns/Nc
uniSector1<-mjca(datos_mult07,nd=2,supcol=10:12,
subsetcol=(1:32)[-c(1,10,14,16,18,20,22,24)])

# Resumen de la solucion
summary(uniSector1)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(uniSector1,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

```

```

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-uniSector1$colpcoord[1:17,1:2]
coordIlustrativas<-uniSector1$colpcoord[18:24,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult07<-cbind(Nota, Preferencia, Eleccion, Sector)
colnames(datos_mult07)<-c("Nota", "Preferencia", "Eleccion", colnames(Sector))

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
uniSector1<-mjca(datos_mult07, nd=2,
subsetcol=(1:25)[-c(1,10,14,16,18,20,22,24)])

# Resumen de la solucion
summary(uniSector1)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(uniSector1, labels = c(0,2), pch=c(0,0,16,17), mass = c(FALSE, TRUE),
ylim=c(-.25, .2))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17, col=3, cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1", "Bach1",
"Bach2", "Bach3")
etiActivas<-colnames(uniSector1)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01, labels=etiIlustrativas, cex=0.7, col=3, adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

mtext("25.9%", side=3, line=-11, adj=1, font=3, cex=0.7)
mtext("14.9%", side=3, at=+0.01, line=-1, font=3, cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

#####

```

```

# Perfil universitarios por sectores para los alumnos de 2° de Bachillerato

# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
datEst1 <- dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==2]

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==2]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

# Compilar Sectores.R donde se encuentra la funcion que para cada
# eleccion/es de grado/s del alumno asocia el sector correspondiente,
# etiquetada como :
# "CIENCIA", "HUM", "SALUD", "C.SOC Y SERV", "EDUCACION", "INGENIERIAS"

# A su vez, cada grado pertenece a un subsector dentro del sector de estudios
# Por ejemplo, el Grado de Matemáticas esta adscrito al subsector
# MATEMATICAS Y ESTADISTICA
Subsector <- datEst1[Curso==2,49:70]

Sector<-SeisSectores(Subsector)

# Número de elecciones de grados del alumno
# 1=Un grado; 2=Dos grados; 3=Tres o mas grados
Eleccion<-datEst1[Curso==2,86]
for(i in 1:length(Eleccion)){

```

```

if(Eleccion[i]>=3){
Eleccion[i]<-3
}
}

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==2]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2]
# 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==2]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult08<-cbind(Nota, Preferencia, Eleccion, Sector, Centro, Sexo, Bach)
colnames(datos_mult08)<-c("Nota", "Preferencia", "Eleccion", colnames(Sector),
"Centro", "Sexo", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Bach
# sin categoria Ns/Nc
uniSector2<-mjca(datos_mult08,nd=2,supcol=10:12,
subsetcol=(1:32)[-c(1,10,14,16,18,20,22,24)])

# Resumen de la solucion
summary(uniSector2)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(uniSector2,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-uniSector2$colpcoord[1:17,1:2]
coordIlustrativas<-uniSector2$colpcoord[18:24,1:2]

```

```

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult08<-cbind(Nota, Preferencia, Eleccion, Sector)
colnames(datos_mult08)<-c("Nota", "Preferencia", "Eleccion", colnames(Sector))

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo, Curso, Bach
uniSector2<-mjca(datos_mult08, nd=2,
subsetcol=(1:25)[-c(1,10,14,16,18,20,22,24)])

# Resumen de la solucion
summary(uniSector2)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(uniSector2, labels = c(0,2), pch=c(0,0,16,17), mass = c(FALSE, TRUE),
ylim=c(-0.15,0.2))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17, col=3, cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centro1", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1", "Bach1",
"Bach2", "Bach3")
etiActivas<-colnames(uniSector2)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.02, labels=etiIlustrativas, cex=0.7, col=3, adj=1)

# Se agnade la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("22.0%", side=3, line=-16, adj=0, font=3, cex=0.7)
mtext("10.8%", side=3, at=0.01, line=-1, font=3, cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.4.3. Código para el perfil universitario de elección de Grado por curso.

```

# Perfil universitarios por subsectores para los alumnos de 1° de Bachillerato

# Instalacion y carga de la liberia
# install.packages("ca")

```

```
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
datEst1 <- dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==1]

# Subsector del grado elegido por el alumno
Subsector<-datEst1[Curso==1 ,49:70]

# Etiquetas de Subsector
etiSubsector <- c("Matemáticas o Estadística","C.Vida","Físicas,Químicas,
Geol","Artes","Humanidades", "Veterinaria","Salud","C.Sociales",
"Periodismo","E.Comercial y Admin","Derecho","S.Sociales",
"S.Personales","S.Transporte", "Seguridad","Educación", "Informática",
"Ingenierías","Industria Manufacturera","Arquitectura",
"Agricultura,Ganadería","Medio Ambiente")

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==1]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
if(Centro[i]==3){
Centro[i]<-2
}
}
}
```

```

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==1]
# 0=Hombre; 1=Mujer

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==1]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

# Número de elecciones de grados del alumno
# 1=Un grado; 2=Dos grados; 3=Tres o mas grados
Eleccion<-datEst1[Curso==1,86]
for(i in 1:length(Eleccion)){
  if(Eleccion[i]>=3){
    Eleccion[i]<-3
  }
}

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==1]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult10<-cbind(Nota, Subsector, Centro, Sexo,
Preferencia, Eleccion, Bach)
colnames(datos_mult10)<-c("Nota", etiSubsector, "Centro", "Sexo",
"Preferencia", "Eleccion", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Bach
# sin categoria Ns/Nc
uniSubsector1<-mjca(datos_mult10,nd=2,supcol=24:28,
subsetcol=(1:49)[-c(1,seq(6,48,2))])

# Resumen de la solucion
summary(uniSubsector1)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(uniSubsector1,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-uniSubsector1$colpcoord[1:26,1:2]
coordIlustrativas<-uniSubsector1$colpcoord[27:41,1:2]

```

```

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult10<-cbind(Nota, Subsector)
colnames(datos_mult10)<-c("Nota", etiSubsector)

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro, Sexo,
# Preferencia, Eleccion, Bach
uniSubsector1<-mjca(datos_mult10,nd=2,subsetcol=(1:49)[-c(1,seq(6,48,2))])

# Resumen de la solucion
summary(uniSubsector1)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(uniSubsector1,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE),
xlim=c(-0.25,0.3),ylim=c(-0.3,0.1))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centrol", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1",
"Preferencial", "Preferencia2", "Preferencia3", "Preferencia4","Preferencia99",
"Eleccion1", "Eleccion2","Eleccion3", "Bach1", "Bach2", "Bach3")

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

mtext("22.7%",side=3,line=-9,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("13.5%",side=3,at=+0.02,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

#####

# Perfil universitarios por subsectores para los alumnos de 2° de Bachillerato

```

```
# Instalacion y carga de la libreria
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

# Identificacion y codificacion de variables:

# Variables filtro
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno
datEst1 <- dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==2]

# Subsector del grado elegido por el alumno
Subsector<-datEst1[Curso==2 ,49:70]

# Etiquetas de Subsector
etiSubsector <- c("Matemáticas o Estadística","C.Vida","Físicas,Químicas,
Geol","Artes","Humanidades", "Veterinaria","Salud","C.Sociales",
"Periodismo","E.Comercial y Admin","Derecho","S.Sociales",
"S.Personales","S.Transporte", "Seguridad","Educación", "Informática",
"Ingenierías","Industria Manufacturera","Arquitectura",
"Agricultura,Ganadería","Medio Ambiente")

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==2]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
```

```

Centro[i]<-2
}
}

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2]
# 0=Hombre; 1=Mujer

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==2]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

# Número de elecciones de grados del alumno
# 1=Un grado; 2=Dos grados; 3=Tres o mas grados
Eleccion<-datEst1[Curso==2,86]
for(i in 1:length(Eleccion)){
if(Eleccion[i]>=3){
Eleccion[i]<-3
}
}

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==2]
# 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult11<-cbind(Nota, Subsector, Centro, Sexo,
Preferencia, Eleccion, Bach)
colnames(datos_mult11)<-c("Nota", "etiSubsector", "Centro", "Sexo",
"Preferencia", "Eleccion", "Bach")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro, Sexo,
# Preferencia, Eleccion, Bach
# sin categoria Ns/Nc
uniSubsector2<-mjca(datos_mult11,nd=2,supcol=24:28,
subsetcol=(1:49)[-c(1,seq(6,48,2))])

# Resumen de la solucion
summary(uniSubsector2)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(uniSubsector2,labels = c(0, 2),pch=c(0,0,16,17))

```

```

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-uniSubsector2$colpcoord[1:26,1:2]
coordIlustrativas<-uniSubsector2$colpcoord[27:41,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult11<-cbind(Nota, Subsector)
colnames(datos_mult11)<-c("Nota", etiSubsector)

# Solucion ACM, 2 dimensiones,ilustrativas:Centro, Sexo,
# Preferencia, Eleccion, Bach
uniSubsector2<-mjca(datos_mult11,nd=2,subsetcol=(1:49)[-c(1,seq(6,48,2))])

# Resumen de la solucion
summary(uniSubsector2)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(uniSubsector2,labels = c(0,2),pch=c(0,0,16,17),mass = c(FALSE, TRUE),
ylim=c(-0.15,0.6))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
matpoints(coordIlustrativas[,1],coordIlustrativas[,2],pch=17,col=3,cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centrol", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1",
"Preferencial", "Preferencia2", "Preferencia3", "Preferencia4","Preferencia99",
"Eleccion1", "Eleccion2","Eleccion3", "Bach1", "Bach2", "Bach3")

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.01,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=0)

# Se agnade la variabilidad de cada eje

mtext("22.1%",side=3,line=-20,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("17.3%",side=3,at=+0.03,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)

```

D.5. Código para la comparativa de perfiles universitarios entre 1º y 2º de Bachillerato.**D.5.1. Código para los gráficos de estimación puntual e intervalos de confianza del 95% del número de solicitudes a los distintos Grados.**

```

### encuesta.r: lee DatosFE2, sacado del libro excel DatosFE

dat <- read.table("G:\\\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

fe <- dat$FactoresElevación
sum( fe )

#####
### prov: provincia (34:PA; 40:SG; 42:SO; 47:VA)
prov <- dat$Cod_A1
### cIES (1:público; 2:privado; 3:concertado)
cIES <- dat$Cod_IES

table(prov)
addmargins( table( prov, cIES ) )

addmargins( xtabs( fe~prov+cIES ) )

#####
### bach12: 1º o 2º de bachillerato
bach12 <- dat$Cod_D1
table(bach12)
fe.bach2 <- fe[bach12==2] # habra que hacer esto para primero
sum(fe.bach2)/sum(fe)

#####
### qué estudios continuarás (c1==1 universitarios; 2:FP; 3:otros; 4:ninguno)
c1 <- dat$Cod_C1

### bachtipo 1:humanidades; 2:CC Salud; 3:CienciaTecnología
bachtipo <- dat$Cod_D2

#####
# Estimación del nº de estudiantes de 2º que quieren ir a la Univ y que
# eligen un Sector de Estudios

```

```

pcar <- dat$PesosCarrera
scar <- dat$SUMAcarreras

### locGeo: localizacion geográfica: 1:capital; 2:rural
locGeo <- dat$locGeo
for (i in 1:length(locGeo)){
  if (locGeo[i]==2){
    locGeo[i] <- 1
  }
  if (locGeo[i]==3){
    locGeo[i] <- 2
  }
}
locGeo
table( locGeo )
table(prov, locGeo)

### 8 estratos de provincia*localización
provloc <- as.factor(prov*locGeo)
levels(provloc) <- c("PA1", "SG1", "SO1", "VA1", "PA2", "SG2", "SO2", "VA2")
ni <- table(provloc) ### tamaños muestrales en los 8 estratos
ni

### tamaño población en cada estrato
Ni <- tapply( fe, provloc, sum )
Ni
N <- sum( Ni ) ### poblacion total
N

# POSIBILIDAD DE CORRER EL CODIGO O DE HACERLO MEDIANTE UNA FUNCION
# QUITAR COMENTARIOS PARA FUNCION
#intervalo<-function(curso){
### entre los que son de 1° o 2° de bachill y quieren ir a la Universidad
### (filtro=1)

#PONER curso como parametro cuando sea una funcion
filtro <- (bach12==2)*(c1==1)#####bach12==1 para 1° y bach12==2 para 2°
nif <- tapply(filtro[filtro==1], provloc[filtro==1], sum)
nif ### numero de respuestas filtradas en cada uno de los 8 estratos

```

```

### estimacion del n° de los de 2° bach que quieren ir a la Universidad
Nif <- nif*Ni/ni
Nif
sum(Nif)

#####
### dc10 contiene las variables asociadas a las carreras: c101.1 a c106.22
dc10 <- dat[,49:70]

dim(dc10)
mc10.pesos <- matrix(, nrow=22,ncol=4)

### sin atribuir pesos a las carreras elegidas
mc10.sinpcar <- matrix(,nrow=22,ncol=2)
for(i in 1:22){
#i<-1
mc10.sinpcar[i,] <- xtabs( fe ~ dc10[,i], subset=(filtro==1) )
}
round( mc10.sinpcar, 2 )

sum(fe[bach12==2])
sum(fe[filtro==1])

table(pcar[filtro==1])
table(scar[filtro==1])

x<-matrix(,sum(filtro==1),22)
for(i in 1:22){
for(j in 1:sum(filtro==1)){
x[j,i] <- dc10[,i][filtro==1][j]
}
}
#en estratos varianzas
aux <- provloc[filtro==1]
x1 <- x[aux=="PA1",]; x2 <- x[aux=="SG1",]; x3 <- x[aux=="SO1",];
x4 <- x[aux=="VA1",];x5 <- x[aux=="PA2",]; x6 <- x[aux=="SG2",];
x7 <- x[aux=="SO2",]; x8 <- x[aux=="VA2",]

### y1 a y8: pesos de carreras en los 8 estratos (1/n° carreras elegidas)
y1<-pcar[filtro==1 & provloc=="PA1"];y2<-pcar[filtro==1 & provloc=="SG1"];
y3<-pcar[filtro==1 & provloc=="SO1"]; y4 <- pcar[filtro==1 & provloc=="VA1"]
y5 <- pcar[filtro==1 & provloc=="PA2"];y6<-pcar[filtro==1 & provloc=="SG2"]
y7<-pcar[filtro==1 & provloc=="SO2"]; y8 <- pcar[filtro==1 & provloc=="VA2"];

```

```

### varianzas en estratos de x*pcar(peso de carrera) sustituir abajo
#varianzas <- c(var(y1*x1[,j]),var(y2*x2[,j]),var(y3*x3[,j]),var(y4*x4[,j]),
# var(y5*x5[,j]),var(y6*x6[,j]),var(y7*x7[,j]),var(y8*x8[,j]))

varianzas<-matrix(,22,8)
for(j in 1:22){
varianzas[j,] <- c(var(x1[,j]),var(x2[,j]),var(x3[,j]),var(x4[,j]),
var(x5[,j]), var(x6[,j]),var(x7[,j]),var(x8[,j]))
}
#varianzas

### estimacion de varianzas del n° total estimado de respuestas filtradas
### estrato i grado j
varestratos<-matrix(,22,8)

for(j in 1:22){
varestratos[j,] <- Nif*Nif*(1-(nif/Nif))*varianzas[j,]/nif
}

#varestratos

#write.table(varestratos,file="var_estratos_primer.txt")

#varianza global por carrera
varglobal<-matrix(,22,1)
se.global<-matrix(,22,1)

for(j in 1:22){
varglobal[j] <- sum( varestratos[j,] )
se.global[j] <- sqrt(varglobal[j])
}

#write.table(varglobal,file="var_global_segundo.txt")
#estadistico para comparar varianza entre primero y segundo:test de los signos
comp_var<-read.table("G:\\tfg\\var_global_comp.txt",header=T,dec=",")

# Test Signos
binom.test(3,22)

```

```

# Hipotesis varias testadas
## Default S3 method:
shapiro.test(comp_var[,3])
shapiro.test(comp_var[,2])
var.test(comp_var[,3],comp_var[,2],alternative="less")
var.test(comp_var[c(10,12,14),3], comp_var[c(10,12,14),2],
alternative="greater")
t.test(comp_var[c(10,12,14),3], comp_var[c(10,12,14),2],
mu = 0,alternative="less")
### error estimación para IC 95% para cada grado
alfa <- 0.05; confianza <- 1-alfa;
B.x<-matrix(,22,1)
est.x.global<-matrix(,22,2)
est.x<-matrix(,22,1)
ic.x.inf<-matrix(,22,1)
ic.x.sup<-matrix(,22,1)

for(j in 1:22){
B.x[j] <- qnorm(1-alfa/2)*se.global[j]
est.x.global[j,] <- xtabs( fe[filtro==1]*pcar[filtro==1] ~ x[,j] )
est.x[j] <- as.numeric(est.x.global[j,])[2]
ic.x.inf[j] <- est.x[j] - B.x[j]
ic.x.sup[j] <- est.x[j] + B.x[j]
}
#B.x
#est.x.global
#est.x/sum(est.x)*100
#ic.x.inf
#ic.x.sup
cbind(ic.x.inf,ic.x.sup)

mc10.pesos <-round( cbind( est.x, se.global, ic.x.inf, ic.x.sup ), 2)
write.table(est.x/sum(est.x)*100,file="distp_segundo.txt",dec=",")

colnames(mc10.pesos) <- c("est.x", "se.global", "ic.x.inf", "ic.x.sup" )
confianza
mc10.pesos

sum(fe)
sum( fe[filtro==1] )
sum( mc10.pesos[,1] ) ### debería ser como sum(Nif)
sum(Nif)
prop.pesos <- round( mc10.pesos[,1]/sum(mc10.pesos[,1]), 4 )

```

```

prop.pesos

#return(mcl0.pesos)

#}
#ic12<-cbind(intervalo(1),intervalo(2))
#write.table(ic12,file="ic12.txt")

#diferencias en la distribución de los alumnos por curso y grados elegidos
#dist.porc1<-intervalo(1)
#dist.porc2<-intervalo(2)
#cbind(dist.porc1,dist.porc2)

#chisq.test(as.table(cbind(dist.porc1,dist.porc2)))

#### Gráfico 1 con intervalos

gic <- round(cbind(c(1:22),mcl0.pesos[,c(1,3,4)])[order(mcl0.pesos[,1],
decreasing=T),])
gic <- round(cbind(c(1:22),mcl0.pesos[,c(1,3,4)])[order(mcl0.pesos[,1]),])

gic

gic[,3][gic[,3]<0] <- 0

x11()
plot(gic[,2],c(1:22), xlim=c(0,700), pch=3, yaxt="n",
xlab="estimacion", ylab="sectores de estudios", lwd=2, col="red" )

axis(side=2, at = c(1:22), labels = gic[,1], cex.axis=0.7 )
abline(v=0, lty=3)
segments( gic[,3],c(1:22),gic[,4],c(1:22), col="blue", lwd=3 )

### mar c(5, 4, 4, 2) + 0.1 ### posición de ejes por defecto (ver: par)

### etiquetas para gráfico

#Etiquetas para primero con todas las selecciones
#ggg <- c("S.Transporte 14","Industria Manufacturera 19",
#"Agricultura,Ganadería 21",
#"Medio Ambiente 22","Seguridad 15", "Arquitectura 20", "Veterinaria 6",
#"S.Sociales 12","S.Personales 13", "Matemáticas o Estadística 1",

```

```

#"Informática 17", "Derecho 11","Periodismo 9","E.Comercial y Admin 10",
#"Artes 4", "Físicas,Químicas,Geol 3",
#"Humanidades 5", "Educación 16", "Ciencias de la Vida 2",
#"Ciencias Sociales 8", "Ingenierías 18", "Salud 7")

#Etiquetas para segundo con todas las selecciones
ggg <- c("Servicios de Transporte 14","Industria Manufacturera 19",
"Medio Ambiente 22",
"Agricultura, Ganadería... 21", "Servicios Personales 13", "Seguridad 15",
"Arquitectura 20", "Veterinaria 6","Matemáticas o Estadística 1",
"Servicios Sociales 12", "Artes 4", "Periodismo 9", "Informática 17",
"Derecho 11", "Físicas, Químicas, Geol... 3", "Humanidades 5",
"Ciencias de la Vida 2", "Educación 16", "E. Comercial y Admin... 10",
"Ciencias Sociales... 8", "Ingenierías 18", "Salud 7")

x11()

par(mar=c(4,12,2,2)+0.1)
plot(gic[,2],c(1:22), xlim=c(0,700),ylim=c(1,22), pch=3,yaxt="n",
cex.axis=0.9, xlab="", ylab="", lwd=2, col="red" )
axis(side=2, at = c(1:22), labels = ggg, cex.axis=0.9, font=2, las=1 )
mtext("Estimación del n° de estudiantes", side=1, line=2.2 )
abline(v=0, lty=3)
segments( rep(0,22),c(1:22),gic[,2],c(1:22), lty=3)
segments( gic[,3],c(1:22),gic[,4],c(1:22), col="blue", lwd=3 )

```

D.6. Código para la influencia de los factores de elevación.

D.6.1. Código para el perfil académico-social de los alumnos de 2º de bachillerato del distrito UVA que han expresado interés en cursar estudios universitarios en el curso 2013/2014 atendiendo a los factores de elevación.

```

# Perfil socio-academico para alumnos universitarios de 2º de Bachillerato

# Instalacion y carga de la liberia
# install.packages("ca")
library(ca)

# Lectura de datos
dat <- read.table("G:\\\\tfg\\DatosFE2.txt", header=T)

fe <- dat$FactoresElevación
sum(fe)

```

```

sum( round(fe) )

# Ampliación del data frame dat según factores de elevación "redondeados"

# copia de dat
dd <- dat

# se repite cada fila tantas veces como su factor de elevación redondeado
iii <- rep( seq_len( nrow(dd) ), times = round(fe) )

# ddfe, es el nuevo conjunto de datos donde cada individuo aparece
# representado tantas veces como marca su factor de elevación
ddfe <- dd[iii,]

# Asignamos de nuevo a dat la matriz de datos ddfe, para poder ejecutar el
# código original

dat <- ddfe   ### individuos multiplicados por factores de elevación (round)

#####

# Identificación y codificación de variables:

# Variables filtro:
# Estudios Universitarios (Estudios=1)
Estudios<-dat$Cod_C1 # 1=Universitarios; 2=FP; 3=Otros; 4=Ninguno

datEst1<-dat[Estudios==1,]
# Curso del Alumno
Curso<-datEst1$Cod_D1 # 1=Primero; 2=Segundo

# Variables activas.

EstPadres<-datEst1$Cod_B6[Curso==2]
# 1=Si; 2=No
for(i in 1:length(EstPadres)){
  if( EstPadres[i]==2 | EstPadres[i]==3){
    EstPadres[i]<-1
  } else if(EstPadres[i]==4){
    EstPadres[i]<-2
  }
}

```

```
SatisRes<-datEst1$Cod_B101[Curso==2]
# 1=Nada Satisfecho; ... ; 4=Muy Sataisfecho
for(i in 1:length(SatisRes)){
  if(SatisRes[i]==5){
    SatisRes[i]<-99
  }
}

# Compilar Nota.R donde se encuentra la variable cat.nota
# 1=Media mala; 2=Media Regular; 3=Media Buena; 4=Media Excelente
Nota<-cat.nota[Estudios==1][Curso==2]

Preferencia<-datEst1$Cod_C2[Curso==2]
# 1=Valladolid; 2=Castilla y Leon; 3=España; 4=Extranjero

Seguridad<-datEst1$Cod_C3[Curso==2]
# 1=Seguro; 2=Dep Selectividad; 3=Duda opc; 4=Inseguro

# Variables Ilustrativas:

Centro <- datEst1$Cod_IES[Curso==2]
# 1=Publico; 2=Privado
for(i in 1:length(Centro)){
  if(Centro[i]==3){
    Centro[i]<-2
  }
}

Sexo<-datEst1$Cod_B1[Curso==2] # 0=Hombre; 1=Mujer

Bach<-datEst1$Cod_D2[Curso==2] # 1=Humanidades; 2=Salud; 3=Ciencias

# Matriz de datos
datos_mult06<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Preferencia, Seguridad, Centro,
Sexo,Bach)

colnames(datos_mult06)<-c("EstPadres","SatisRes","Nota","Preferencia",
"Seguridad","Centro","Sexo","Bach")
```

```

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Bach
# sin categoria Ns/Nc
acaUniSocial2<-mjca(datos_mult06, nd=2, supcol=c(6,7,8),
subsetcol=(1:29)[-c(7,8,17,22)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial2)

# Biplot solucion del ACM
par(pty="s")
# Variables activas e ilustrativas identificadas con circulos y
# triangulos respectivamente
plot(acaUniSocial2, labels = c(0, 2), pch=c(0,0,16,17))

# Clasificamos los puntos columna como activos e ilustrativos
coordActivas<-acaUniSocial2$colpcoord[1:18,1:2]
coordIlustrativas<-acaUniSocial2$colpcoord[19:25,1:2]

# Mejora del biplot:
# Repetimos el acm sin ilustrativas y agnadiendolas a posteriori

# Matriz de datos
datos_mult06<-cbind(EstPadres,SatisRes,Nota,Preferencia, Seguridad)
colnames(datos_mult06)<-c("EstPadres", "SatisRes", "Nota", "Preferencia",
"Seguridad")

# Solucion ACM, 2 dimensiones, ilustrativas:Centro,Sexo,Curso,Bach
acaUniSocial2<-mjca(datos_mult06, nd=2, subsetcol=(1:22)[-c(7,8,17,22)])

# Resumen de la solucion
summary(acaUniSocial2)

# Biplot mejorado solucion del ACM
par(pty="s")
# Puntos columna proporcionales a su masa
plot(acaUniSocial2, labels = c(0,2), pch=c(0,0,16,17), mass = c(FALSE, TRUE))

# Se agnaden los puntos ilustrativos con un trianulo, en verde y con su
# etiqueta
matpoints(coordIlustrativas[,1], coordIlustrativas[,2], pch=17, col=3, cex=1.2)
etiIlustrativas<-c("Centrol", "Centro2", "Sexo0", "Sexo1", "Bach1",
"Bach2", "Bach3")

```

```
etiActivas<-colnames(acaUniSocial2)

# Ajuste de etiquetas en el biplot
text(coordIlustrativas+0.02,labels=etiIlustrativas,cex=0.7,col=3,adj=1)

# Se agnade la variabilidad de cada eje
par(xpd=TRUE) # xpd=TRUE, permite escribir dentro del entorno de la figura
mtext("43.8%",side=3,line=-12,adj=0,font=3,cex=0.7)
mtext("13.3%",side=3,at=0.03,line=-1,font=3,cex=0.7)
par(xpd=FALSE)
```

E. Apéndice: Encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Estudiantes de Bachillerato del distrito UVA en el curso 2012/2013. Curso 2012/2013.

**Encuesta sobre las Perspectivas de Futuro de los Estudiantes de Bachillerato.
Curso 2012/2013**

CUESTIONARIO

Se está realizando esta encuesta sobre la población de los alumnos que están cursando bachillerato en algún colegio o instituto de las provincias en las que la Universidad de Valladolid (UVa) tiene centros docentes, con el objetivo de conocer algunas de las inquietudes de esta población con respecto a su formación universitaria y a su integración en el mundo laboral.

Tu aula ha sido seleccionada al azar para colaborar en el suministro de la información que se requiere para llevar a cabo este estudio estadístico. Dado el carácter científico del estudio, resulta imprescindible la colaboración de los alumnos seleccionados en la muestra para que la información que se obtenga refleje la situación real de toda la población.

Tus respuestas serán tratadas de forma anónima y solo serán empleadas para realizar los análisis estadísticos necesarios en el estudio. El Departamento de Estadística e I.O. de la UVa se responsabiliza de garantizar el secreto estadístico.

BLOQUE A: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

A.1. Indica la provincia donde se encuentra tu centro escolar actual (*)

- Palencia (ir a A.2.A.)
- Segovia (ir a A.2.B.)
- Soria (ir a A.2.C.)
- Valladolid (ir a A.2.D.)

**A.2.A. Municipios de la provincia de Palencia
Selecciona el Municipio (Palencia)**

- Aguilar de Campoo (ir a A.3.A.3.)
- Carrión de los Condes (ir a B.1.)
- Guardo (ir a A.3.A.2.)
- Saldaña (ir a B.1.)
- Venta de Baños (ir a B.1.)
- Palencia (ciudad) (ir a A.3.A.1.)

**A.3.A.1. Centros de la ciudad de Palencia
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato**

- Blanca de Castilla
- Hermanas Angélicas de San Pablo
- IES Alonso Berruete

- IES Jorge Manrique
 - IES Trinidad Arroyo
 - IES Victorio Macho
 - IES Virgen de la Calle
 - La Salle
 - Marista Castilla
 - Mariano Timón
 - Seminario Menor Diocesano
- (ir a B.1.)

A.3.A.2. Centros de Guardo
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Claudio Prieto
 - IES Señorío de Guardo
- (ir a B.1.)

A.3.A.3. Centros de Aguilar de Campoo
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Santa María la Real
 - San Gregorio - Nuestra Sra. de la Compasión
- (ir a B.1.)

A.2.B. Municipios de la provincia de Segovia
Selecciona el Municipio (Segovia)

- Ayllón (ir a B.1.)
- Cantalejo (ir a B.1.)
- Carbonero el Mayor (ir a B.1.)
- Coca (ir a B.1.)
- Cuéllar (ir a A.3.B.2.)
- El Espinar (ir a B.1.)
- Nava de la Asunción (ir a B.1.)
- San Ildefonso - La Granja (ir a B.1.)
- Santa María la Real de Nieva (ir a B.1.)
- Segovia (ciudad) (ir a A.3.B.1.)
- Vegas de Matute (ir a B.1.)

A.3.B.1. Centros de la ciudad de Segovia
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Andrés Laguna
- IES La Albufera

- IES Ezequiel González
 - IES Francisco Giner de los Ríos
 - IES María Moliner
 - IES Mariano Quintanilla
 - Claret
 - Madres Concepcionistas
 - Nuestra Sra. de Fuencisla (Hnos. Maristas)
- (ir a B.1.)

A.3.B.2. Centros de Cuéllar
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Duque de Alburquerque
 - IES Marqués de Lozoya
- (ir a B.1.)

A.2.C. Municipios de la provincia de Soria
Selecciona el Municipio (Soria)

- Ágreda (ir a B.1.)
- Almazán (ir a B.1.)
- Arcos de Jalón (ir a B.1.)
- El Burgo de Osma (ir a B.1.)
- Covalada (ir a B.1.)
- San Esteban de Gormaz (ir a B.1.)
- San Leonardo de Yagüe (ir a B.1.)
- Soria (ciudad) (ir a A.3.C.1.)

A.3.C.1. Centros de la ciudad de Soria
Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Antonio Machado
 - IES Castilla
 - IES Politécnico
 - IES Virgen del Espino
 - Sagrado Corazón (Anunciata)
- (ir a B.1.)

A.2.D. Municipios de la provincia de Valladolid
Selecciona el Municipio (Valladolid)

- Íscar (Ir a B.1.)
- Laguna de Duero (Ir a A.3.D.2.)
- Medina de Rioseco (Ir a B.1.)

- Medina del Campo (Ir a A.3.D.3.)
- Olmedo (Ir a B.1.)
- Peñafiel (Ir a B.1.)
- Portillo (Ir a B.1.)
- Simancas (Ir a A.3.D.5.)
- Tordesillas (Ir a A.3.D.4.)
- Tudela de Duero (Ir a B.1.)
- Valladolid (ciudad) (Ir a A.3.D.1.)
- Villalón de Campos (Ir a B.1.)

A.3.D.1. Centros de la ciudad de Valladolid
Selección el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Antonio Tovar
- IES Arca Real
- IES Condesa Eylo Alfonso
- IES Delicias
- IES Diego de Praves
- IES Emilio Ferrari
- IES Galileo
- IES Juan de Juni
- IES Julián Marías
- IES La Merced
- IES Leopoldo Cano
- IES Núñez de Arce
- IES Parquesol
- IES Pinar de la Rubia
- IES Ramón y Cajal
- IES Ribera de Castilla
- IES Vega del Prado
- IES Zorrilla
- Alcazarén
- Amor de Dios
- Apostolado del Sagrado Corazón
- Ave María
- Compañía de María
- Cristo Rey
- Jesús y María
- La Inmaculada (Maristas)
- Ntra. Sra. de la Consolación

- Ntra. Sra. de Lourdes
- Ntra. Sra. del Carmen
- Ntra. Sra. del Pilar
- Ntra. Sra. del Rosario
- Sagrada Familia
- San Agustín
- San Francisco de Asís
- San José
- San Juan Bautista de la Salle
- Santa Teresa de Jesús
- Centro Gregorio Fernández
- Centro Grial

(ir a B.1.)

A.3.D.2. Centros de Laguna de Duero

Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Las Salinas
- IES María Moliner
- Lycée Français de Castilla y León

(ir a B.1.)

A.3.D.3. Centros de Medina del Campo

Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Emperador Carlos
- IES Gómez Pereira

(ir a B.1.)

A.3.D.4. Centros de Tordesillas

Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- IES Juana I de Castilla
- IES Alejandría

(ir a B.1.)

A.3.D.5. Centros de Simancas

Selecciona el Centro (Instituto/Colegio) donde realizas tus estudios de Bachillerato

- Peñalba
- Pinoalbar

(ir a B.1.)

BLOQUE B: Perfil personal, familiar, social y académico del alumno

B.1. Sexo

- Hombre
- Mujer

B.2. Edad

- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- Otro

B.3. ¿Has nacido fuera de España?

- No
- Sí (ir a B.3.1)

B.3.1. ¿Cuántos años llevas residiendo en España? Selecciona una opción

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, más de 17

B.4. ¿Dispones de alguna fuente de ingresos diferente a la familiar?

- Sí (Ir a B.4.1)
- No

B.4.1. Tipo de fuente de ingreso. Selecciona una opción

- Trabajo (con seguridad social)
- Trabajo esporádico (cuidado niños o ancianos, dar clases particulares, ...)
- Pensión
- Otro

B.5. ¿Tu madre y/o tu padre han nacido fuera de España?

- Sí
- No

B.6. ¿Tu madre y/o tu padre tienen algún título universitario?

- Sí, los dos
 Sí, sólo mi padre
 Sí, sólo mi madre
 No

B.7. Señala en qué tipo de familia resides. Marca solo una opción.

- Vives con tu padre y tu madre
 Tus padres están separados
 Alguno de tus padres ha fallecido
 Tu familia siempre ha sido monoparental
 Otro tipo (resides con tus abuelos, tíos, ...)

B.8. ¿El municipio donde cursas bachillerato coincide con el municipio donde resides?

- Sí
 No

B.9. ¿Repites curso?

- No
 Sí

B.9. Evalúa de 1 (nada satisfecho) a 4 (muy satisfecho) tu satisfacción con los siguientes aspectos

		1	2	3	4	No procede
1	Resultados escolares					
2	Formación en humanidades (lengua, literatura, filosofía, historia) que recibes en el bachillerato					
3	Formación en ciencias (matemáticas, estadística, física, química, biología) que recibes en el bachillerato					

B.10. En la última evaluación, en cuántas asignaturas has obtenido SOBRESALIENTE.

Selecciona uno de los siguientes valores

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11 ,12

B.11. En la última evaluación, en cuántas asignaturas has obtenido NOTABLE.

Selecciona uno de los siguientes valores

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ,12

B.12. En la última evaluación, en cuántas asignaturas has obtenido BIEN. Selecciona uno de los siguientes valores

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

B.13. En la última evaluación, en cuántas asignaturas has obtenido APROBADO. Selecciona uno de los siguientes valores

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

B.14. En la última evaluación, en cuántas asignaturas has obtenido SUSPENSO. Selecciona uno de los siguientes valores

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

BLOQUE C: Perspectivas de futuro en tu formación

C.1. Cuando termines el bachillerato, ¿qué tipo de estudios continuarás cursando?

- Estudios Universitarios (ir a **C.2.**)
- Formación Profesional (ir a **C.11.**)
- Otros estudios (ir a **C.11.**)
- Ninguno (ir a **C.11.**)

C.2. Escoge una de las siguientes opciones con respecto a tu preferencia sobre dónde quieres realizar tu formación universitaria:

- Universidad de Valladolid (campus de Palencia, Segovia, Soria o Valladolid)
- Otra Universidad de Castilla y León
- Universidad de España, pero no de Castilla y León
- Universidad extranjera

C.3. Respecto del grado universitario que deseas cursar:

- Estoy seguro del grado que quiero estudiar (Pasar a **C.5.**)
- Sé lo que quiero estudiar, pero depende de la nota final de selectividad (Pasar a **C.5.**)
- Dudo entre varias opciones (Pasar a **C.4.**)
- No tengo ni idea (Pasar a **C.4.**)

C.4. ¿Qué información necesitas para despejar tus dudas o indecisión sobre tu elección de grado?

	No la necesito	Me da igual tener esta información	Sí la necesito
Información de tus padres			

Información de los profesores del colegio o instituto			
Información y opinión de graduados			
Información de profesores de la Universidad			
Información de las ofertas actuales de trabajo por titulación			
Información de los empresarios sobre los graduados que van a demandar en un futuro próximo			

C.5. ¿Cuánto te influyen los siguientes aspectos a la hora de elegir estudiar un grado universitario?

	No me influye Nada	Poco	Algo	Me influye Mucho
Porcentaje de paro entre los graduados				
Trabajar como funcionario				
Trabajar como investigador				
Trabajar como empresario				
Que mi futuro trabajo sea solidario con los demás				
Dinero que se puede ganar al finalizar los estudios				

C.6. ¿Alguna vez te han explicado la utilidad de la estadística y/o de las matemáticas en el mundo laboral?

- Sí (ir a C.6.1)
 No (ir a C.7)

C.6.1. ¿Quién? (Sólo escoge quien te lo ha explicado en mayor medida)

- Profesor del colegio o instituto
 Mi padre o mi madre
 Otro familiar
 Orientador
 Invitados por el colegio a una charla
 Otros

C.7. ¿Tienes conocimiento de la aplicación de la estadística en los siguientes campos laborales y/o de investigación?

	SI	NO	Desconozco el Significado del Campo
Estudios sociales (Encuesta de Población Activa del INE, estudios sociales del CIS,...)			
Control de calidad (en la fabricación de productos,...)			
Toma de decisiones (políticas, empresariales, ...)			
Toma de decisiones (políticas, empresariales..)			

Biogenética (estudio del ADN,...)			
Quimiometría (modelos para el análisis de datos químicos,...)			
Econometría (modelos económicos para la predicción, ...)			
Biomedicina (estudios de procesos fisiológicos y/o patológicos, ...)			
Geoestadística (estudios de datos espacio-temporales, ...)			
Bioinformática (análisis y gestión de datos biológicos, ...)			

C.8. ¿En el último mes has escuchado o leído alguna información avalada con datos estadísticos que te haya llamado la atención?

- Sí (ir a C.8.1.)
 No (ir a C.9.)

C.8.1. ¿De qué tipo? (puedes escoger más de una opción si es el caso)

- Información de un estudio social o de una encuesta
 Información del Instituto Nacional de Estadística (INE)
 Datos estadísticos deportivos
 Datos estadísticos económicos
 Otros

C.9. ¿Consideras que el profesional de la estadística tendrá en el futuro una elevada demanda laboral?

- Sí
 No

C.10. Selecciona el grado que deseas realizar (si tienes dudas señala como máximo tres)

Fte. de Información INE: Estadística de la Enseñanza Universitaria en España, clasificación de grado por Sector de estudios (CNED)

CIENCIAS EXPERIMENTALES

- MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA (Grados en Matemáticas, Estadística)
 CIENCIAS DE LA VIDA (Grados en Biología, Ciencias Ambientales, Bioquímica, Genética, Ciencias Biomédicas,...)
 CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, GEOLÓGICAS (Grados en Física, Química, Ciencias del Mar, Geología,...)

HUMANIDADES y ARTE

- ARTE (Grados en Bellas Artes, Historia del Arte, Musicología, Audiovisual y Multimedia, Conservación y Restauración, Comunicación y Periodismo Audiovisuales)
 HUMANIDADES (Grados en Humanidades, Historia, Arqueología, Traducción, Filosofía, Lenguas Modernas, Estudios Lingüísticos y Literarios, Estudios Ingleses, Estudios Franceses, Estudios Clásicos, ...)

CIENCIAS DE LA SALUD

- VETERINARIA (Grados en Veterinaria, Ciencia y Salud Animal)
- SALUD (Grados en Medicina, Farmacia, Enfermería, Fisioterapia, Podología, Logopedia, Odontología, Óptica y Optometría, Nutrición Humana y Dietética, Terapia Ocupacional,...)

CIENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y JURÍDICAS

- CIENCIAS SOCIALES Y DEL COMPORTAMIENTO (Grados en Economía, Sociología, Psicología, Criminología, Ciencias Políticas, Relaciones Internacionales, Geografía y Ordenación del Territorio, ...)
- PERIODISMO E INFORMACIÓN (Grados en Periodismo, Información y documentación, Comunicación, ...)
- ENSEÑANZA COMERCIAL Y ADMINISTRACIÓN (Grados en Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas, Publicidad, Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Comercio, ...)
- DERECHO (Grado en Derecho)
- SERVICIOS SOCIALES (Grado en Trabajo Social)
- SERVICIOS PERSONALES (Grados en Turismo, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Gestión Turística y Hotelera,...)
- SERVICIOS DE TRANSPORTE (Grados en Gestión Aeronáutica, Ciencias del Transporte y la Logística, ...)
- SERVICIOS DE SEGURIDAD (Grados en Criminología y Seguridad, Prevención y Seguridad Integral, ...)

CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

- FORMACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE Y CC. EDUCACIÓN (Grados en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación social, Pedagogía, ...)

INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

- INFORMÁTICA (Grados en Ingeniería Informática, Sistemas de información, Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Informática de Gestión, Multimedia, ...)
- INGENIERÍAS (Grados en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones, Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería de Diseño Industrial, Ingeniería en Electrónica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Marítima, Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Mecánica, Biotecnología, ...)
- INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE PRODUCCIÓN (Grados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Minera, Ingeniería de Diseño y Tecnología Textil, Enología, Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Enología,...)
- ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN (Grados en Arquitectura, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de la Edificación, Ingeniería de las Tecnologías de Caminos, Ingeniería Civil, Ingeniería Geomática y Topografía,...)
- AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (Grados en Ingeniería Agrícola, Ingeniería Forestal y Medio Natural, Ingeniería Agroambiental, Ingeniería Hortofrutícola y Jardinería, Ingeniería Agropecuaria del Medio Rural, Paisajismo, ...)
- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (Grados en Ingeniería Ambiental)

C.11. A la hora de tomar una decisión con respecto a no realizar estudios universitarios, indica si te influye

Contestar si en la pregunta C.1. NO has elegido la opción de Estudios Universitarios

	Sí	No
Opinión de los padres		
Necesidad de disponer de dinero propio		
Situación económica de España		
Deseo de emanciparte		
Los malos resultados académicos		

**C.12. Una vez que entres en el mundo laboral, ¿en qué lugar desearías trabajar?.
Selecciona una opción**

- Municipio donde resides actualmente
- Otro municipio de Castilla y León
- Otro municipio de España que no esté en Castilla y León
- Otro país de Europa
- Continente Americano
- Asia, Oceanía o África

BLOQUE D: Información de estratos

D.1. Curso que estudias(*)

- 1º Bachillerato
- 2º Bachillerato

D.2. Tipo de bachillerato(*)

- Ciencias de la Salud y de la Naturaleza
- Humanidades y Ciencias Sociales
- Ciencia y Tecnología

D.3. Grupo del curso(*)

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L

D.4. Lugar que ocupas –número(*)

D.5. ¿Te parece de interés conocer los resultados estadísticos globales de esta encuesta?

- Sí
- No

En todo caso, podrás consultar los resultados estadísticos de la encuesta en www.eio.uva.es (Departamento de Estadística e I.O. de la UVa)

Tu respuesta ha sido registrada.

Muchas gracias por tu participación e interés.

F. Apéndice: Libro de códigos para la Encuesta. Curso 2012/2013.

PREGUNTAS	RESPUESTA	CODIFICACION
A1	Palencia	34
	Segovia	40
	Soria	42
	Valladolid	47
A2A	Palencia	120
	Aguilar de Campoo	004
A2B	Segovia	194
	San Ildefonso - La Granja	181
	Ayllón	024
	Cantalejo	040
A2C	Soria	173
	San Leonardo de Yagüe	164
	Ágreda	004
A2D	Valladolid	186
	Íscar	075
	Laguna de Duero	076
	Simancas	130
A3A1	La Salle	34001698
	IEs Alonso Berruete	34001911
A3A3	IES Santa María la Real	34003932
	San Gregorio - Nuestra Sra_ de la Compasión	34000037
A3B1	IES Mariano Quintanilla	40003654
	Claret	40003587
A3B3	IES Sierra de Ayllón	40004567
A3B4	IES Hoces del Duratón	40000550
	IES Peñalara	40005018
A3C1	IES Antonio Machado	42002690
	IES Virgen del Espino	42002744
	Nuestra Señora del Pilar	42002641
A3C2	IES Margarita de Fuenmayor	42003670
A3C3	IES San Leonardo	42003864
A3D1	Ntra_ Sra_ del Rosario	47004135
	IES La Merced	47004706
	IES Pinar de la Rubia	47005863
	IES Galileo	47004986
	Jesús y María	47003787
	San José	47004330
A3D2	IES María Moliner	47007719
	Lycée Francais de Castilla y León	47007598
A3D5	Pinoalbar	47006041
A3D6	*IES Santo Tomás de Aquino	47007318
B1	Hombre	0
	Mujer	1

B2		16	16
		17	17
		18	18
		19	19
		20	20
	Otro		0
	No Contesta		99
B3	No		0
	Si		1
B3.1		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
		12	12
		13	13
		14	14
		15	15
		16	16
		17	17
	>17	>17	
B4	Si		1
	NO		0
B41	Traba (con Seguridad Social)		1
	Trabajo esporádico (cuidado niños o ancianos, dar clases particulares...)		3
	Pensión		2
	Otro		4
B5	Si		1
	NO		0
	No Contesta		99
B6	Sí, los dos		1
	Sí, sólo mi madre		2
	Sí, sólo mi padre		3
	No		4
	No Contesta		99
B7	Vives con tu padre y tu madre		1
	Tus padres están separados		2
	Alguno de tus padres ha fallecido		3
	Tu familia siempre ha sido mono parental		4
	Otro tipo		5

	No Contesta	99
B8	Sí	1
	No	0
	No Contesta	99
B9	No	0
	Sí	1
	No Contesta	99
B10	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	No Procede	5
	No Contesta	99
B11	0	0
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
	9	9
	10	10
	11	11
B12	0	0
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
	9	9
	10	10
	11	11
B13	0	0
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
	9	9

		10	10
		11	11
B14		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
B15		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
C1	Estudios Universitarios		1
	Formacion Profesional/ Ciclos Formativos		2
	Otros estudios		3
	Ninguno		4
	No Contesta		99
C2	Universidad de Valladolid		1
	Otra Universidad de Castilla y Leon		2
	Universidad de España, pero no de Castilla y Leon		3
	Universidad extranjera		4
	No Contesta		99
C3	Estoy seguro del grado que quiero estudiar		1
	Se lo que quiero estudiar, pero depende de la nota final de selectividad		2
	Dudo entre varias opciones		3
	No tengo ni idea		4
	No Contesta		99
C4	No la necesito		1
	Me da igual tener esta información		2
	Sí la necesito		3
	No Contesta		99
C5	No me influye Nada		1

	Poco	2
	Algo	3
	Me influye Mucho	4
	No Contesta	99
C6	Sí	1
	No	0
	No Contesta	99
C61	Profesor del colegio o instituto	1
	Mi padre o mi madre	2
	Otro familiar	3
	Orientador	4
	Invitados por el colegio a una charla	5
	Otros	6
	No Contesta	99
C7	Sí	1
	No	2
	Desconozco el Significado del Campo	3
	No Contesta	99
C8	SI	1
	NO	0
	No Contesta	99
C81	Informacion de un estudio social o de una encuesta	1
	Informacion del INE	2
	Datos estadísticos deportivos	3
	Datos estadísticos económicos	4
	Otros	5
	No Contesta	99
C9	SI	1
	NO	0
	No Contesta	99
C11	Sí	1
	No	0
	No Contesta	99
C101	MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA (Grados en Matemáticas, Estadística)	1
	CIENCIAS DE LA VIDA (Grados en Biología, Ciencias Ambientales, Bioquímica, Genética, Ciencias Biomédicas,...)	2
	CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, GEOLÓGICAS (Grados en Física, Química, Ciencias del Mar, Geología,...)	3
C102	ARTE (Grados en Bellas Artes, Historia del Arte, Musicología, Audiovisual y Multimedia, Conservación y Restauración, Comunicación y Periodismo Audiovisuales)	4
	HUMANIDADES (Grados en Humanidades, Historia, Arqueología, Traducción, Filosofía, Lenguas Modernas, Estudios Lingüísticos y Literarios, Estudios Ingleses, Estudios Franceses, Estudios Clásicos, ...)	5
C103	VETERINARIA (Grados en Veterinaria, Ciencia y Salud Animal)	6
	SALUD (Grados en Medicina, Farmacia, Enfermería, Fisioterapia, Podología, Logopedia, Odontología, Óptica y Optometría, Nutrición Humana)	7

	y Dietética, Terapia Ocupacional,...)	
C104	CIENCIAS SOCIALES Y DEL COMPORTAMIENTO (Grados en Economía, Sociología, Psicología, Criminología, Ciencias Políticas, Relaciones Internacionales, Geografía y Ordenación del Territorio, ...)	8
	PERIODISMO E INFORMACIÓN (Grados en Periodismo, Información y doc	9
	ENSEÑANZA COMERCIAL Y ADMINISTRACIÓN (Grados en Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas, Publicidad, Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Comercio, ...)	10
	DERECHO (Grado en Derecho)	11
	SERVICIOS SOCIALES (Grado en Trabajo Social)	12
	SERVICIOS PERSONALES (Grados en Turismo, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Gestión Turística y Hotelera,...)	13
	SERVICIOS DE TRANSPORTE (Grados en Gestión Aeronáutica, Ciencias del Transporte y la Logística, ...)	14
	SERVICIOS DE SEGURIDAD: Grados en Criminología y Seguridad, Prevención y Seguridad Integral...	15
C105	FORMACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE Y CC_ EDUCACIÓN (Grados en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación social, Pedagogía, ...)	16
C106	INFORMÁTICA (Grados en Ingeniería Informática, Sistemas de información, Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Informática de Gestión, Multimedia, ...)	17
	INGENIERÍAS (Grados en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones, Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería de Diseño Industrial, Ingeniería en Electrónica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Marítima, Ingeniería Aeroespaci	18
	INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE PRODUCCIÓN: Grados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Minera, Ingeniería de Diseño y Tecnología Textil, Enología, Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias	19
	ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN (Grados en Arquitectura, Ingeniería de Caminos, Canales y Pue	20
	AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA: Grados en Ingeniería Agrícola, Ingeniería Forestal y Medio Natural, Ingeniería Agroambiental, Ingeniería Hortofrutícola y Jardinería, Ingeniería Agropecuaria del Medio Rural, Paisajismo...	21
	PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (Grados en Ingeniería Ambiental)	22
C12	Municipio donde resides actualmente	1
	Otro municipio de Castilla y León	2
	Otro municipio de España	3
	Otro país de Europa	4
	Continente Americano	5
	Asia, Oceanía o África	6
	No Contesta	99

D1	1ºBachillerato	1
	2ºBachillerato	2
D2	CC.Salud	2
	Humanidades	1
	Ciencia y Tecnología	3
	Arte	4
D3	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
	I	
	J	
	K	
	L	
D5	Sí	1
	No	0
	No Contesta	99

Preguntas sin	RESPUESTA
------------------	-----------

Codificar	
D3	A
	B
	C
	D
	E
	F
	G
	H
	I
	J
	K
	L
	D4