

BÚSQUEDA DE PATRONES DE RENDIMIENTO ACADÉMICO MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE. APLICACIÓN A 1º E4

Antonio Rúa Vieytes (rvieites@cee.upco.es)

Departamento de Métodos Cuantitativos

Universidad Pontificia Comillas de Madrid (ICAI-ICADE)

Resumen:

A partir de técnicas estadísticas de análisis multivariante se ha podido constatar la existencia de una estructura subyacente dentro del conjunto de todas las asignaturas cursadas por los alumnos de 1º de E4. Esta estructura queda plasmada a través de cuatro factores básicos e intrínsecos a la carrera seguida (Factor Cuantitativo, Factor Lingüístico Humanístico, Factor Empresarial y Factor 2º Idioma). Asimismo, a partir de estos factores y mediante un análisis de conglomerados se han encontrado ocho tipologías o patrones de comportamiento de los alumnos en relación con su rendimiento académico, a saber: buen rendimiento académico, situaciones atípicas, rendimientos académicos pésimos, rendimientos académicos malos, rendimientos académicos que destacan en alguna faceta y rendimiento académico normal.

Palabras clave: Rendimiento académico, Análisis Factorial, Análisis cluster, E4.

1.- INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que la procedencia diversa de los alumnos implica que en un mismo grupo confluya una heterogeneidad de niveles, motivaciones y predisposiciones diferentes, siendo especialmente importante dicha situación en todo curso de primero de universidad. En general, estas diferencias van disminuyendo con el paso de los cursos, hasta llegar a constituirse grupos mucho mas homogéneos; estaríamos entonces en tercer, cuarto o quinto curso, fundamentalmente. Aunque el lugar de procedencia tiene un peso destacado en el proceso de formación en el momento de entrar en la universidad, siempre existen alumnos que destacan positiva o negativamente independientemente de cual sea su formación originaria.

En la comunicación presentada por Rúa (2001) a estas jornadas se establecen *a priori* grupos diferenciados dentro del 1º curso de E4 en función del programa que ha seleccionado a cada alumno, se parte, por lo tanto, de seis grupos diferentes y se plantea la hipótesis de que existen diferencias en cuanto al rendimiento académico de los alumnos según sea el programa de pertenencias. Sin embargo la realidad demuestra que pueden existir alumnos buenos en el peor programa o alumnos malos en el mejor programa. En este sentido, en la presente comunicación pretendemos establecer grupos diferenciados *a posteriori*, es decir, el objetivo fundamental del presente estudio es precisamente encontrar grupos muy diferentes entre si, pero cada grupo integrado por alumnos con un comportamiento similar entre ellos. De este modo que cada grupo se corresponderá con una tipología o patrón de comportamiento de rendimiento académico diferente.

Se pretende, por lo tanto, plantear una metodología basada en técnicas de análisis multivariante que nos permitirá establecer una caracterización del rendimiento académico de los alumnos de un determinado grupo o curso, de modo que los alumnos que pertenezcan a un mismo grupo presentarán características similares y alumnos de grupos diferentes presentarán características muy diferentes. Los grupos se establecen de una forma objetiva, independientemente de cual es su formación originaria, lo que permitirá analizar de una forma más rigurosa las diferentes causas que han podido provocar la pertenencia de cada alumno a cada grupo, y determinar, por supuesto, si su lugar de procedencia ha podido influir o no en dicha pertenencia.

Se partirá de una matriz de datos constituida por las observaciones de las notas obtenidas en las asignaturas cursadas (recogidas en columnas) por los distintos alumnos del mismo curso (recogidos en filas). Se aplicará el estudio a los alumnos de 1º de E4 de la carrera de Ciencias Empresariales Internacionales impartida en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid. El conjunto de datos se corresponde con las notas obtenidas en la convocatoria de junio del curso 1999-2000. Debe aclararse que para evitar la pérdida de datos a aquellos alumnos que no se presentaron al examen en convocatoria ordinaria se le adjudicó una nota de 0.

Una descripción mas detallada de las características de esta licenciatura puede encontrarse en Rúa (2001).

Previamente a la determinación de las diferentes tipologías de rendimiento académico también se analizará la interdependencia que exista entre las diferentes asignaturas, buscándose grupos de asignaturas dependientes que serán sustituidas por una única variable o factor. A partir de los factores encontrados se llegará a los diferentes grupos o conglomerados que se corresponderán con diferentes patrones de rendimiento académico.

2.- METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos previamente planteados se hará uso de dos técnicas de análisis multivariante: Análisis Factorial y Análisis de Conglomerados.

El objetivo fundamental del Análisis Factorial es doble:

- 1) Reducir la dimensión original del conjunto de variables, de modo que dicho conjunto pueda sustituirse por un número menor de variables, denominadas factores, con los que se logra una explicación prácticamente similar al logrado por el conjunto de variables inicial o de partida. Es decir, se consigue transformar un conjunto de variables interdependientes en un conjunto de variables incorreladas (Factores)
- 2) Detectar la estructura subyacente en el conjunto de datos, donde, el modelo matemático de esta técnica es similar al de la regresión múltiple, en el que cada

variable aparece como combinación lineal de una serie de factores no observables directamente.

El objetivo del análisis por conglomerados es la partición de un conjunto de individuos (en nuestros datos los elementos o individuos son los alumnos de 1º de E4) en grupos tales que los alumnos pertenecientes a un mismo grupo son muy similares entre sí pero muy diferentes a los alumnos pertenecientes a otros grupos, (homogeneidad dentro de cada grupo y heterogeneidad entre los grupos).

La formalización matemática de ambas técnicas puede encontrarse en Peralta y otros (2000), Rúa y otros (2001), Bisquerra (1989), Comrey (1985), Cuadras (1996), etc.

3.- RESULTADOS

3.1.- Análisis Factorial

El número de asignaturas cursadas por los alumnos de 1º curso de E4 a lo largo del curso 1999-2000 ha sido de 14 (Microeconomía, Matemáticas, Informática, Derecho, Contabilidad, Estadística, Estudios Internacionales, Marketing, Macroeconomía, Matemáticas Financieras, Gestión Empresarial, 2º Idioma y 3º Idioma). Es obvio que llevar a cabo una clasificación de los alumnos en función de los resultados logrados en las 14 asignaturas resultará más sencillo si disminuimos la dimensión del conjunto inicial de variables, lo que puede quedar justificado por la supuesta relación o dependencia existente entre las asignaturas.

Para establecer si es posible reducir el número de variables iniciales observadas por un número menor de variables no observadas, sin que se pierda prácticamente información se ha aplicado un Análisis Factorial. Para comprobar la conveniencia de la realización de este análisis se ha calculado la Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y se ha aplicado el test de esfericidad de Barlett (Peralta y otros (2000)), presentándose los resultados en la tabla I.

| KMO y prueba de Bartlett | | |
|--|-------------------------|---------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | | 0,84 |
| Prueba de esfericidad de Bartlett | Chi-cuadrado aproximado | 474,795 |
| | gl | 78 |
| | Sig. | 0 |

Tabla I. KMO y prueba de Bartlett

La primera prueba realizada (KMO) arroja un valor de 0,840, considerándose éste como bueno y por lo tanto indica la conveniencia de proceder a la realización del Análisis Factorial. Por su parte el test de esfericidad de Bartlett nos permite rechazar la hipótesis nula (independencia entre las variables), con un nivel de significación del 5%, lo que ratifica el resultado obtenido a través del KMO. En definitiva, se confirma que existe interdependencia entre las asignaturas, resultando conveniente proceder a su reducción y así evitar información redundante.

El criterio analítico adoptado para determinar el número de factores a retener ha sido el criterio de la media aritmética, según el cual se seleccionan aquellos factores cuyo autovalor exceda el de la media de los autovalores. El autovalor asociado a un factor es precisamente su varianza. Si las variables iniciales están tipificadas, los factores seleccionados serán aquellos que presenten un autovalor mayor que la unidad. En la tabla II figuran todos los factores seleccionados según el criterio de la media aritmética, acompañadas de sus autovalores, el tanto por ciento de la varianza, así como la varianza acumulada según el número de factores considerado. Debe señalarse que se ha retenido un factor más, con un autovalor muy próximo a la unidad, con el fin de ganar en interpretabilidad. El método utilizado ha sido el de componentes principales y se ha procedido a una rotación ortogonal para ganar en interpretabilidad (los autovalores y el porcentaje de varianza explicado por cada factor después de la rotación también figuran en la tabla II).

| Factores | Valores iniciales | | | Valores tras Rotación ortogonal | | |
|--|-------------------|------------------|-------------|---------------------------------|------------------|-------------|
| | Autovalores | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 6,259 | 48,148 | 48,148 | 3,146 | 24,202 | 24,202 |
| 2 | 1,288 | 9,906 | 58,054 | 2,597 | 19,973 | 44,175 |
| 3 | 1,147 | 8,820 | 66,874 | 2,464 | 18,956 | 63,131 |
| 4 | 0,954 | 7,338 | 74,212 | 1,441 | 11,081 | 74,212 |
| Método de extracción: Análisis de Componentes principales. | | | | | | |

Tabla II. Factores seleccionados y Rotación ortogonal.

Puede observarse que si se retienen 4 factores es posible explicar más de un 74% de la varianza total, lo que es un porcentaje más que aceptable.

En la tabla III aparecen las asignaturas ordenadas en función del grado de explicación de la varianza total de cada uno de los factores, recogidos estos en sentido decreciente, de acuerdo con el valor absoluto de los coeficientes de correlación con las

sucesivos factores elegidos, completando de manera ordenada cada uno de los factores e incluyendo sólo aquellos casos en los que la correlación es superior, en valor absoluto, a 0,4. También se facilitan las correspondientes comunales, que nos proporcionan una medida del grado de explicación de cada variable a través de los 4 factores retenidos.

La mayoría de las comunales son superiores a 0,62 lo que pone de manifiesto que el grado de explicación es satisfactorio. De acuerdo con la tabla III, podemos aceptar la existencia de 4 factores que justifican la interdependencia entre las variables.

| | Comunalidad | Factores | | | |
|-------------|-------------|----------|-------|-------|-------|
| Asignaturas | | F1 | F2 | F3 | F4 |
| MATFIN | 0,805 | 0,836 | | | |
| MATEMAT | 0,783 | 0,788 | | | |
| ESTAD | 0,810 | 0,732 | | | |
| CONTGEN | 0,768 | 0,677 | 0,535 | | |
| MACRO | 0,750 | 0,589 | | | 0,544 |
| INFO_I | 0,690 | | 0,687 | | |
| ESTINTER | 0,622 | | 0,675 | | |
| IDIOM3 | 0,687 | | 0,671 | | |
| DERECHO | 0,671 | | 0,651 | | |
| GEMPR | 0,849 | | | 0,860 | |
| MARKETI | 0,731 | | | 0,782 | |
| MICRO | 0,806 | | | 0,723 | |
| IDIOM2 | 0,675 | | | | 0,812 |

Tabla III. Comunidades y Matriz factorial rotada.

A continuación se llevará a cabo una breve descripción de las características más significativas de cada uno de los factores encontrados.

FACTOR 1

Se interpreta como **Factor cuantitativo** (F1), puesto que las variables que están más correlacionadas con este factor son, en su mayoría, asignaturas de un fuerte contenido cuantitativo (matemáticas financieras, Matemáticas, Estadística, Contabilidad General y Macroeconomía). Todas las asignaturas presentan correlación positiva, lo que pone de manifiesto que un valor elevado de este factor implica un alto rendimiento en las asignaturas mencionadas. Este factor se hace eco de la parte más cuantitativa del conjunto de asignaturas.

FACTOR 2

Se interpreta como **Factor Lingüístico Humanístico** (F2), puesto que las variables que están más correlacionadas con este factor son, en su mayoría, asignaturas de fuerte contenido lingüístico (3º Idioma, Informática) o humanístico (Derecho, Estudios

Internacionales). Todas las asignaturas presentan correlación positiva, lo que pone de manifiesto que un valor elevado de este factor implica un alto rendimiento en las asignaturas mencionadas. Este factor se hace eco de la parte más humanista y lingüística del conjunto de asignaturas.

FACTOR 3

Se interpreta como **Factor Empresarial** (F3), puesto que las asignaturas que están mas correlacionadas con este factor son asignaturas de fuerte contenido empresarial (Gestión Empresarial, Marketing, Microeconomía). Todas las asignaturas están correlacionadas positivamente con el factor, de modo que valores altos del mismo suponen un rendimiento alto en este conjunto de asignaturas. Este factor esta recogiendo la parte empresarial del conjunto total de asignaturas.

FACTOR 4

Se interpreta como **Factor 2º Idioma** (F4), ya que la única asignatura correlacionada con este factor es el 2º Idioma. Presenta correlación positiva, de modo que valores altos del factor implican buenos resultados en esta asignatura.

En resumen, se ha conseguido sustituir el conjunto global de las 14 asignaturas por 4 factores, cada uno de los cuales incide en los tres aspectos más claramente diferenciables en todo curso de una licenciatura de económicas y empresariales (aspecto cuantitativo, aspecto empresarial, aspecto humanístico), unido a un cuarto aspecto, característico, propio o intrínseco de la carrera de E4 y directamente relacionado con su carácter internacional, como es la vertiente idiomática.

3.2.- Análisis de conglomerados

En el apartado anterior se ha puesto de manifiesto la existencia de un conjunto de factores comunes explicativos de la estructura académica de las asignaturas impartidas en 1º de E4. Con el fin de obtener, de una forma más objetiva y significativa, un patrón de comportamiento académico que contemple conjuntamente todos los factores se hace necesario llevar a cabo un análisis estadístico multidimensional, y nada mejor que proceder con un análisis de conglomerados.

Dado el gran numero de alumnos existente en este estudio se hace recomendable llevar a cabo un método de obtención de conglomerados no jerárquico. Estos métodos no jerárquicos realizan una partición de los individuos en k grupos, donde k debe ser fijado a priori. En particular, se utilizará el método de las k-medias.

En el presente trabajo se ha realizado un análisis de conglomerados sobre los 65 alumnos de 1º de E4, utilizando como variables descriptivas del comportamiento académico de tales alumnos las puntuaciones factoriales obtenidas a partir del análisis factorial descrito en el apartado anterior. Se han considerado, por lo tanto, las puntuaciones factoriales de los 4 factores retenidos, como el conjunto de datos a partir del cual se ha procedido a la realización del análisis de conglomerados, cuyos resultados se comentan a continuación.

Después de distintos análisis se llegó a la conclusión de que el número óptimo de conglomerados para la explicación de las diferentes tipologías académicas subyacentes en el conjunto de alumnos de 1º de E4 era de ocho.

En la tabla IV aparece el número de alumnos que conforman cada uno de los ocho conglomerados considerados.

| Número de casos en cada conglomerado | |
|---|---------------|
| Conglomerado | Número |
| C1 | 14 |
| C2 | 1 |
| C3 | 3 |
| C4 | 6 |
| C5 | 9 |
| C6 | 16 |
| C7 | 1 |
| C8 | 15 |
| Total | 65 |

Tabla IV. Número de municipios de cada conglomerado.

En la tabla V figuran los centros de los conglomerados finales obtenidos.

| Centros de los conglomerados finales | | | | | | | | |
|---|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Conglomerados | | | | | | | |
| Factor | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 |
| F1 | 0,972 | 0,014 | 0,362 | -0,367 | -0,724 | -0,957 | -1,821 | 0,743 |
| F2 | 0,666 | 3,046 | -1,204 | -1,722 | 0,088 | 0,041 | 3,373 | -0,217 |
| F3 | 0,538 | -5,447 | -1,625 | -0,011 | 0,572 | -0,110 | 1,305 | -0,123 |
| F4 | 0,376 | 1,787 | -1,560 | -0,196 | -0,604 | 0,792 | -4,008 | -0,295 |

Tabla V: Centros de los conglomerados finales

En la figura 1 aparecen representados los centros finales para los 4 factores de los conglomerados, lo cual nos ha permitido establecer 8 tipologías o patrones de comportamiento académico diferentes en los cuales están integradas los alumnos de 1º de E4.

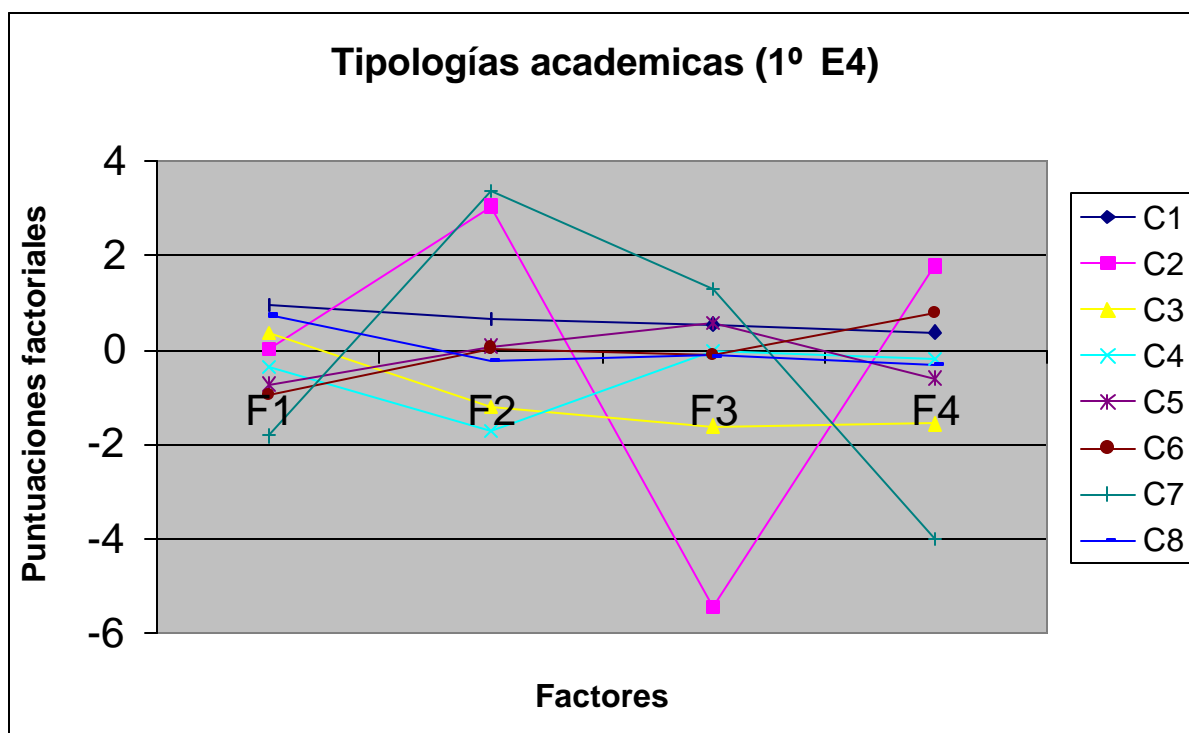


Fig. 1. Centro final de los conglomerados

Conviene señalar, para los futuros análisis, que los valores para todo el conjunto de los alumnos están normalizados, es decir, las puntuaciones factoriales, resultantes del Análisis Factorial previo, son los valores sobre los que está basado el Análisis de Conglomerados presente, y están definidas de forma que su media es cero y su desviación típica uno.

Mediante la realización de un análisis de la varianza para cada factor, se pone de manifiesto que existen diferencias significativas entre las 8 tipologías o conglomerados para cada uno de los cuatro factores.

A continuación pasaremos a comentar las características más importantes de los ocho conglomerados o tipologías encontradas.

Conglomerado 1

Este conglomerado está integrado por 14 alumnos. Se trata de un conjunto de alumnos que obtienen muy buenos resultados en todos los factores, es decir, son alumnos buenos en todas las materias, estaríamos ante el grupo con el mejor rendimiento académico. La nota media en todas las asignaturas es de notable alto.

Este grupo está formado por la mayor parte de los alumnos del Programa Alemán Alemán (aproximadamente el 80%), además de tres del Programa Alemán Español, tres del Programa Americano Español y uno del Programa Hispano-Irlandés.

Esta tipología está identificando, por lo tanto, a aquellos alumnos que obtienen muy buenos resultados en todas las asignaturas.

Conglomerados 2 y 7

Estos dos conglomerados están integrados cada uno por tan solo un alumno cada uno. Realmente lo que el análisis detecta es una situación atípica o fuera de lo común. En este sentido, una vez identificados los alumnos que integran cada uno de los conglomerados se entienden las razones que dan lugar a esta situación. Así el conglomerado 7 se caracteriza por obtener unos resultados excepcionales en los factores 2 (Factor Lingüístico Humanístico) y 3 (Factor Empresarial), y unos resultados pésimos en los factores 1 (Factor Cuantitativo) y 4 (2º Idioma). La razón de esta situación es que se trata de un alumno que tuvo problemas personales que le impidieron presentarse a las asignaturas de estadística, Macroeconomía, Matemáticas Financieras y 2º Idioma, en la convocatoria de junio, por lo que la nota que se le ha adjudicado en dicha convocatoria ha sido de un cero.

Por su parte el conglomerado 2 se caracteriza por presentar unos resultado excepcionales en los factores cuantitativo y 2º idioma, aceptables en el factor cuantitativo y pésimos en el factor empresarial, quedando esto último justificado por el hecho de que tampoco se presentó en junio a Microeconomía, Marketing y Gestión Empresarial.

Estos dos conglomerados se corresponden, por lo tanto, con dos tipologías atípicas, formados por alumnos que en general no deberían de tener problemas para aprobar en primera convocatoria pero que por diferentes razones han decidido dejar algunas asignaturas para septiembre.

Conglomerado 3

Este conglomerado está integrado por 3 alumnos. Dos del Programa Francés Francés y uno del programa Hispano-Americano. Se trata del grupo con los peores resultados académicos. Los tres alumnos van mal en todas las asignaturas, obtienen resultados pobres en el factor cuantitativo, y pésimos en el resto de los factores. Se trata del conglomerado con el peor rendimiento académico.

Esta tipología esta identificando aquellos alumnos que por las razones que sea han obtenido unos resultados muy malos en todas las asignaturas. Se trataría del grupo de alumnos que prácticamente no han estudiado nada a lo largo del curso.

Conglomerado 4

Este conglomerado está integrado por 6 alumnos: dos del Programa Francés Francés, tres del Programa Hispano-Francés y uno de Programa Hispano-Irlandés.

Se caracteriza por presentar malos resultados en el Factor Cuantitativo y Lingüístico Humanístico, y regulares (aprobado raspado o suspenso) en los otros dos factores.

Esta tipología se corresponde con aquellos alumnos que han obtenido resultados bastante pobres en casi todas las asignaturas, aunque no llegan a ser tan malos como los del conglomerado 3. Se trataría de un grupo de alumnos que han estudiado poco en general.

Conglomerado 5

Este conglomerado está integrado por 9 alumnos: cuatro del Programa Francés Español, uno del Programa Francés Francés, uno del Programa Alemán Alemán y tres del Programa Hispano-Americano.

Los alumnos que integran este conglomerado se caracterizan por obtener malos resultados en el Factor Cuantitativo (suspenso claro), resultados aceptables en el Factor Lingüístico Humanístico (media de 6), resultados buenos en el Factor Empresarial (casi notable) y resultados pobres en el Factor 2º Idioma (aprobado, aunque pobre si lo comparamos con las notas del resto de los grupos).

Esta tipología identifica aquellos alumnos que han obtenido un mejor rendimiento en el Factor Empresarial, aunque bastante pobre en el resto de los factores.

Conglomerado 6

Este conglomerado está integrado por 16 alumnos: seis del Programa Hispano-Español (más del 50%), tres del Programa Francés Francés, dos del Programa Hispano-Francés, tres del Programa Hispano-Americano y dos del Programa Hispano-Irlandés.

Este conglomerado se caracteriza porque los alumnos que lo integran destacan en el Factor 2º Idioma (notable alto), resultados aceptables en el Factor Lingüístico Humanístico y el Factor Empresarial (entre 6 y 7), y resultados malos en el Factor Cuantitativo (suspenso muy claro en Estadística y Matemáticas Financieras, y próximo al cuatro en las demás asignaturas que configuran este factor) los otros dos factores aunque obtiene unos resultados malos en el resto de los factores.

Esta tipología está identificando aquellos alumnos que destacan en el 2º Idioma, van mal en el factor cuantitativo, y aprueban en los otros dos factores.

Conglomerado 8

Este conglomerado está integrado por 15 alumnos, formado por la mitad de los alumnos pertenecientes al Programa Francés Francés, junto con tres del Programa Hispano-Americano, tres del Programa Hispano-Francés y uno del Programa Hispano-Alemán.

Este conglomerado se caracteriza por obtener resultados más que aceptables en el Factor Cuantitativo, el mejor después del conglomerado 1, y aceptables para el resto de los factores. Se trata de un grupo formado por alumnos que en general aprueban casi todas las asignaturas aunque no destaquen excepcionalmente en ninguno de los factores.

Esta tipología está identificando aquellos alumnos que han trabajado bastante bien durante todo el curso, con lo que logran superar la mayoría de las asignaturas, aunque no destaquen en ninguna faceta.

4.- CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes a las que se ha llegado con el presente trabajo son las siguientes:

- Mediante un análisis factorial se ha podido encontrar que en el conjunto global de todas las asignaturas cursadas por los alumnos existía una estructura subyacente que ha podido ser explicada a través de 4 factores comunes (Factor Cuantitativo, Factor Lingüístico Humanístico, Factor Empresarial y Factor 2º Idioma), cada uno de los cuales incide en las cuatro vertientes que cabe destacar en 1º curso de E4: vertiente cuantitativa, Humanística, Empresarial e Idioma
- Mediante un análisis de conglomerados se han encontrado ocho tipologías académicas, es decir, los 65 alumnos se ha repartido en 8 conglomerados con características netamente diferenciadas. Las tipologías encontradas se pueden corresponder con los siguientes patrones de comportamiento: buen rendimiento académico, situaciones atípicas, rendimientos académicos pésimos, rendimientos académicos malos, rendimientos académicos que destacan en alguna faceta y rendimiento académico normal.

- La mayoría de los alemanes del Programa Alemán Alemán se encuentran encuadrados dentro del conglomerado 1, esto es, el que mejores resultados presenta.
- El 50% de los alumnos del Programa Francés Francés se encuentran dentro del conglomerado 8, es decir, el conglomerado donde los alumnos van aprobando aunque sin grandes alardes. El resto de los alumnos de este programa se encuentran dentro de otros conglomerados, en los que han obtenido resultados bastante pésimos, lo que provoca que en conjunto dicho programa sea el que salga peor parado, y proporcione los peores resultados.
- El programa Hispano-Americano se encuentra repartido entre los conglomerados 1, 5, 6 y 7 y la mayor parte de los alumnos del Programa Hispano-Alemán están en el conglomerado, seguido del conglomerado 1.

Consideramos que el trabajo planteado puede resultar de gran interés para todo el colectivo de profesores, en cuanto que permite identificar patrones de comportamiento claramente diferenciados, y en muchos casos analizar las causas que han provocado tal configuración, pudiendo resultar útil como medida preventiva cara a cursos futuros.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Bisquerra, R. (1989): Introducción conceptual al análisis multivariable, un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL, y SPAD. Volumen I y II, PPU S.A. Barcelona.
- Comrey, A. L. (1985): Manual de análisis factorial. Catedra, S. A. Madrid
- Cuadras, C. M. (1996): Métodos de análisis multivariante. EUB, S.L. Barcelona
- Newbold, P. (1998): Estadística par los negocios y la economía. Ed. Prentice Hall. Madrid, pp. 347-351; pp. 525-527.

- Peralta, M^a . J., Rúa, A., Fernández, L., Borrás, F. (2000): Tipología socioeconomía de las Regiones Europeas. Comparativa Estadística. Ed. Comunidad Madrid. Madrid.

- Rúa, A. (2001): “Contrastación no paramétrica de las diferencias existentes en el rendimiento académico entre los alumnos de 1º de ciencias empresariales europeas (e4)”. IX jornadas de la Asociación Española de Profesores de Matemáticas Universitaria para la Economía y la Empresa. 19 y 20 de julio, Las Palmas de Gran Canaria.

- Rúa, A., Redondo, R., del Campo, C., Peralta, M^a . J. (2001): Búsqueda de patrones socioeconómicos en la provincia de Segovia. Ed. Caja Segovia. Segovia. En prensa